

EJERCICIO FÍSICO Y DEPORTE EN NIÑOS CARDIOPATAS

Dr. Antonio Baño Rodrigo, Dr. Gabriel Martos Moreno
Sección de Cardiología del Hospital del Niño Jesús.
Universidad Autónoma de Madrid. Madrid

INTRODUCCIÓN

Los avances en el conocimiento, diagnóstico y tratamiento de las cardiopatías congénitas ha dado lugar, en estas últimas décadas, a una mejoría del estado físico de los niños cardiopatas, lo que les ha hecho que puedan realizar una mayor cantidad de actividades físicas que en el pasado, incluyendo la participación en actividades deportivas.

El establecimiento de normas para regular la participación de niños con cardiopatía congénita o adquirida en actividades físicas o deportivas resulta difícil, debido a las dificultades para cuantificar el esfuerzo miocárdico durante el ejercicio, lo cual depende por un lado del tipo de deporte o actividad recreativa, y por otro de la cardiopatía congénita o adquirida de que se trate.

Resulta igualmente complicado calcular las demandas metabólicas de las distintas actividades físicas o deportivas, ya que la carga hemodinámica impuesta es diferente para cada deporte, e igualmente ésta será diferente según el grado de entrenamiento físico del sujeto. También juega un papel relevante no solo la cardiopatía en sí, sino también la gravedad de la misma. Otras veces las manifestaciones clínicas de la enfermedad aparecen por primera vez durante el ejercicio, pudiendo plantearse situaciones urgentes y graves para el paciente. En este senti

do, la “prueba de esfuerzo” se confirma como un test muy útil para valorar la resistencia al esfuerzo, y la posible apari

ción de arritmias o fenómenos isquémicos que harían que el deporte estuviera contraindicado en esos casos.

Por todo ello, es preciso que se realice en estos pacientes una valoración completa de la situación cardiovascular (que incluya una historia clínica completa, además de exploración física y exploraciones cardiológicas complementarias) con el fin de tener toda la información posible de la situación del paciente (Tabla 1). Para poder concluir con una valoración precisa, deberán integrarse diversos e importantes factores relacionados con la participación del niño en actividades deportivas, tales como el tipo de deporte, fisiología del ejercicio en relación con la cardiopatía del niño, así como la historia natural del proceso.

Por último, será importante valorar, de forma individualizada en cada paciente, la posibilidad de que se limite su actividad exclusivamente a la práctica de actividades recreativas, o que por el contrario pueda extenderlas al entrenamiento y la competición. No obstante, la respuesta de qué es lo seguro para el paciente, no es posible contestarla con absoluta precisión, y las recomendaciones deberán basarse en el juicio del evaluador, o mejor, del equipo evaluador, así como en la experiencia y en la existen-

cia de protocolos específicos diseñados para este grupo de población.

Con el fin de establecer recomendaciones para el ejercicio físico y el deporte en niños cardiopatas, es muy útil tener en cuenta la clasificación de los deportes según la carga (baja, media o alta) estática o dinámica que posean, y las combinaciones entre ambas, establecida por Mitchell en 1994 (Tabla 2). También es conveniente dividir las actividades recreativas y de competición en dos grupos: *poco intensas* e *intensas*, al objeto de establecer las pautas correspondientes a cada cardiopatía. En cuanto a las cardiopatías, es útil dividir las por grupos en *benignas*, *leves*, *moderadas*, y *severas o graves* a efectos de establecer las recomendaciones para cada momento particular.

En general, el niño con cardiopatía benigna no es necesaria la restricción de la actividad física ni el deporte de competición (Tabla 3).

En los niños con cardiopatías leves están permitidas las actividades recreativas, y pueden permitirse deportes de competición poco o moderadamente intensos, aunque se deberá tener en cuenta que hay que permitir al niño descansar si éste se encuentra cansado. La competición intensa solo se permitirá si tras realizar una prueba de esfuerzo a intensidad máxima, no se demuestra peligro para el corazón (Tabla 4).

Los niños con cardiopatía moderada pueden correr riesgos si realizan ejercicios intensos. En ellos está permitidas las actividades recreativas poco o moderadamente intensas, y también la competición poco o moderadamente intensa si se demuestra tras una prueba de esfuerzo que no existen riesgos para el corazón. En general se recomiendan deportes con una baja carga estática, y baja o media carga dinámica. El deporte de competición intenso y la actividad recreativa intensa están prohibidos. En los casos de miocarditis e insuficiencia cardiaca congestiva, tampoco se practi-

cará actividad física alguna (Tabla 5).

En los pacientes con cardiopatía grave deberá prohibirse toda actividad recreativa intensa. Se permitirán actividades recreativas poco intensas. Las actividades recreativas moderadamente intensas solo se permitirán si la prueba de esfuerzo (que se recomienda que sea anual) no muestra peligro para el corazón. No se podrán realizar deportes de competición (Tabla 6).

En la tabla 7 se presentan, de forma resumida, las limitaciones para el ejercicio físico y el deporte según el tipo de cardiopatía.

En los pacientes que reciben anticoagulación no estarán permitidos los deportes de contacto, así como en aquéllos postoperados en el primer año tras la cirugía.

Debe tenerse en cuenta igualmente que existen cardiopatías que pueden asociarse a muerte súbita durante el ejercicio en niños y adolescentes, como la miocardiopatía hipertrófica (más del 50% de las muertes súbitas se deben a este proceso), síndrome de Marfán, hipertensión pulmonar severa, anomalías coronarias congénitas, etc., por lo que en ellas también se contraindica todo tipo de actividad deportiva (tabla 8).

En conclusión, en la mayoría de los casos se puede y debe permitir al niño cardiopata la realización de algún tipo de ejercicio, aunque las recomendaciones sobre éste deberán ser realizadas de forma individualizada por el cardiólogo. Tanto el niño como sus padres y profesores deberán estar debidamente informados, permitiendo que el niño interrumpa el ejercicio siempre que se presente fatiga u otros síntomas relacionados con el mismo.

En algunos casos, especialmente aquéllos con cardiopatías moderadas o severas, se recomienda realizar una prueba de esfuerzo, con el fin de estratificar el riesgo real para cada paciente y establecer con mayor objetividad las recomendaciones concretas.

La colaboración entre médicos, familiares y profesores es fundamental para conseguir la integración adecuada del niño cardiópata en su entorno.

RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS PARA CADA CARDIOPATÍA

Cortocircuitos de izquierda a derecha

Los defectos más frecuentes con cortocircuito de izquierda a derecha en la infancia son la comunicación interauricular, la comunicación interventricular y el ductus arterioso persistente. En todos ellos, pasa sangre arterial, oxigenada, al lado venoso, produciendo una sobrecarga de volumen de las cavidades por las que pasa ese exceso de sangre, entre las que se encuentran siempre los pulmones, que si es de suficiente cuantía provoca en estos últimos el desarrollo de *enfermedad vascular pulmonar hipertensiva* (hipertensión pulmonar), que en última instancia acaba siendo irreversible.

El diagnóstico de estos procesos se realiza por la clínica, la radiografía de tórax, el electrocardiograma y la ecocardiografía. La presión pulmonar y el cortocircuito (relación flujo pulmonar/sistémico - Q_p/Q_s -) se determinarán de forma precisa mediante el cateterismo cuando ello sea necesario.

En los defectos pequeños o moderados ($Q_p/Q_s < 2$), con presión normal en arteria pulmonar se podrá realizar actividad física y practicar deportes de competición sin limitación.

En los defectos grandes ($Q_p/Q_s > 2$), con presión normal o ligeramente elevada en arteria pulmonar, se podrá practicar actividad física sin limitación. En cuanto al deporte de competición se permitirán los pocos intensos (con baja carga estática y dinámica), mientras que se prohibirán los intensos.

Cuando existe hipertensión pulmonar las recomendaciones serán las propias

de esa situación (ver más adelante).

Cortocircuitos de izquierda a derecha (post-cirugía o intervencionismo)

Tras la cirugía o el cateterismo para el cierre de defectos con cortocircuito de izquierda a derecha, las recomendaciones vendrán dadas por la presencia o no de defecto residual, y por la presencia de hipertensión pulmonar. Otras manifestaciones limitantes para el ejercicio pueden ser la aparición de arritmias y de disfunción ventricular.

La radiografía de tórax, el electrocardiograma, la ecocardiografía, la prueba de esfuerzo e incluso el cateterismo, son procedimientos que ayudarán a establecer el grado y número de circunstancias limitantes para el ejercicio y el deporte, así como la respuesta al mismo en cada sujeto y cardiopatía determinada.

En general, en las formas leves podrá realizarse cualquier tipo de deporte, y en los cortocircuitos grandes está contraindicado el deporte intenso, pudiendo practicarse deportes de baja intensidad.

Pasados 6 meses tras la intervención, y si no hay evidencias de hipertensión pulmonar, arritmias sintomáticas o disfunción miocárdica, se podrá realizar actividad física sin limitación, así como practicar deportes de competición sin limitación. Si por el contrario pasado ese tiempo existen evidencias de hipertensión pulmonar, arritmias sintomáticas o disfunción miocárdica, se aconsejara realizar una prueba de esfuerzo antes de realizar cualquier actividad física o practicar deportes de competición.

Si tras la intervención persiste un defecto septal interventricular residual pequeño, no existirán limitaciones para el ejercicio físico o el deporte de competición. Si el defecto es moderado o grande, las indicaciones serán las mismas que para los defectos no operados. Si persiste hipertensión pulmonar, las recomendaciones eran las mismas que para la hipertensión pulmonar.

Hipertensión pulmonar

El diagnóstico de hipertensión pulmonar se realizará, cuando se sospeche, mediante la ecocardiografía y el cateterismo cardiaco. Cuando la hipertensión sea leve se podrán realizar todo tipo de actividades deportivas, pero cuando esta sea superior a 40 mmHg o bien de tipo severo, estará contraindicado todo tipo de ejercicio, ya que existe riesgo de que el paciente pueda morir súbitamente durante el mismo.

Si la presión en arteria pulmonar es superior a 40 mmHg (mayor del 50% de la sistémica) se permitirá la actividad física poco intensa, mientras que estará prohibida la intensa. En cuanto al deporte de competición se permitirá el poco intenso si la prueba de esfuerzo es normal, mientras que estará prohibido el intenso.

En el síndrome de Eisenmenger (hipertensión pulmonar severa, con inversión del cortocircuito), estará prohibidas la actividad física y el deporte de competición.

Cardiopatías congénitas cianóticas

Los niños con cardiopatía congénita cianótica presentan diverso grado de desaturación arterial e intolerancia al ejercicio, que hace poco probable que deseen o puedan participar en ningún tipo de actividad deportiva. No obstante, en el caso de que ello fuera posible, solo estarían indicados aquellos deportes con baja carga estática y dinámica, teniendo en cuenta que con el esfuerzo aumenta todavía aún más la hipoxemia.

En los casos paliados, en los que se procura un aumento del flujo pulmonar, no es raro que persista cierto grado de desaturación arterial, por lo que solo podrán realizarse ejercicios igualmente con bajo componente estático y dinámico, siempre y cuando el paciente esté asintomático y la hipoxemia sea solo li-

gera. En los casos de duda, sobre todo cuando se trata de actividades deportivas (siempre ligeras), estará indicada una prueba de esfuerzo.

Los pacientes con corrección total de Tetralogía de Fallot pueden, en principio realizar todo tipo de actividades deportivas, salvo cuando exista insuficiencia pulmonar residual moderada o severa, o arritmias residuales, en cuyo caso solo podrán practicarse ejercicios con bajo componente estático y dinámico. Previo a ello, será necesario evaluar al paciente con electrocardiograma, ecocardiograma, Holter y prueba de esfuerzo. Se han descrito casos de muerte súbita en este grupo de pacientes.

En los casos de transposición de las grandes arterias corregidos fisiológicamente con las técnicas de Mustard o Senning, debido a que el ventrículo sistémico es en estos casos el derecho, y se desconocen las consecuencias del ejercicio intenso sobre el mismo, solo estarán indicados los deportes con bajo componente estático y dinámico. En estos pacientes las arritmias tardías son también posibles, así como las obstrucciones venosas a la entrada del corazón y los signos de disfunción ventricular, por lo que toda evaluación pre-ejercicio físico conllevará además la realización de un ecocardiograma, Holter de 24 horas y prueba de esfuerzo.

En los casos de transposición corregidos anatómicamente (*switch*), generalmente durante el periodo neonatal o en los primeros meses de vida, y dado que con ello se recupera una anatomía normal, pueden realizarse, en principio, todo tipo de deportes siempre y cuando se demuestre que se ha normalizado la situación hemodinámica y que no existen lesiones residuales en el lugar de las anastomosis. No obstante, se recomienda abstenerse de aquellos ejercicios con carga estática alta, que pueden incrementar desmedidamente la presión arterial sistólica.

Tras la corrección tipo Fontán para co-

razón univentricular o cardiopatías complejas, es frecuente que persista cierto grado de intolerancia al ejercicio, así como la aparición de arritmias precoces o tardías. Solo los casos con función ventricular normal, ausencia de hipoxemia, ausencia de arritmias y buena tolerancia al ejercicio demostrada mediante una prueba de esfuerzo, podrán realizar ejercicios con baja carga estática y dinámica, no aconsejándose los demás.

En general, en las cardiopatías congénitas cianóticas no paliadas o corregidas, se permitirá la actividad física poco intensa, es decir, aquella con bajo componente estático y dinámico; la intensa estará prohibida. Se prohibirá el deporte de competición.

En las cardiopatías congénitas cianóticas paliadas, se permitirá la actividad física poco intensa en los pacientes asintomáticos o con hipoxemia ligera; la intensa estará prohibida. El deporte de competición poco intenso se permitirá si la prueba de esfuerzo es normal y el paciente está asintomático; el deporte intenso se prohibirá.

En las corregidas se seguirán los criterios particulares para cada cardiopatía

Estenosis aórtica

En los niños la causa más frecuente de estenosis aórtica es la congénita, con grados diversos de malformación de la válvula aórtica, siendo la válvula aórtica bicúspide el tipo más frecuente, y acompañada o no de hipoplasia del anillo aórtico (estos últimos casos los más frecuentes). El grado de deformación de la válvula suele relacionarse de forma inversa con la edad a la cual se manifiestan los síntomas, de tal forma que los casos más severos dan síntomas en los primeros días o meses de vida.

En la evaluación de esta enfermedad es preciso realizar un electrocardiograma y ecocardiograma. Este último servirá a

su vez para determinar la severidad de la estenosis, distinguiéndose entre las formas leves (gradiente sistólico máximo igual o inferior a 20 mmHg), moderadas (gradiente sistólico máximo entre 20 y 50 mmHg), y severas (gradiente sistólico máximo igual o superior a 50 mmHg). No obstante, ante todo paciente que desee practicar deporte de competición, será preciso realizar antes una prueba de esfuerzo y un estudio Holter, con el fin de constatar mejor la severidad el proceso.

En general, en las formas leves, asintomáticas no se contraindica ningún tipo de actividad física o deportiva. En las formas moderadas se pueden practicar actividades con carga estática baja y carga dinámica baja o media, así como aquellos otros con carga estática media y carga dinámica baja o media, siempre y cuando el electrocardiograma no muestre signos de hipertrofia o sobrecarga ventricular izquierda y el paciente esté asintomático con el ejercicio. Cuando la estenosis aórtica es severa estarán contraindicados todo tipo de actividades deportivas.

La prueba de esfuerzo se recomienda en los casos asintomáticos o con clínica dudosa, y que desea practicar deporte de competición. La muerte súbita es otro fenómeno que puede presentarse, sobre todo en los casos más graves, y en relación con la isquemia secundaria al ejercicio; en éstos, y por razones obvias, la prueba de esfuerzo está contraindicada. Los mismos criterios han de considerarse para la estenosis aórtica residual post-valvulotomía. Aun cuando desaparezca el gradiente o este sea mínimo, no podrán realizarse actividades deportivas como mínimo hasta 2-3 meses tras la valvuloplastia percutánea, o pasados 3-6 meses tras la cirugía.

Así, para gradientes sistólicos pico inferiores a 20 mmHg., y en pacientes asintomáticos, no habrá restricciones para realizar actividad física o deporte de competición.

En los casos con gradiente sistólico pico entre 20 y 50 mmHg., y en pacientes asintomáticos, se permitirá la actividad física poco intensa, mientras que estará prohibida la intensa. Por otro lado se permitirá el deporte de competición poco intenso (con baja carga estática y baja o media carga dinámica; o bien con carga estática media y baja carga dinámica); el intenso estará prohibido.

Cuando los gradientes sistólicos pico sean superiores a 50 mmHg, o bien existan alteraciones isquémicas en el ECG, estará permitida la actividad física poco intensa, mientras que se prohibirá la intensa. El deporte de competición estará prohibido.

Coartación de aorta

El diagnóstico de coartación viene dado por la presencia de diferencia tensional entre brazos y piernas mayor de 20 mmHg, y el hallazgo en el ecocardiograma de constricción aórtica a diferentes niveles del arco aórtico, aorta torácica o descendente. En la mayoría de los casos la zona coartada es de localización yuxtaductal, con diferente grado de extensión y de hipoplasia del arco aórtico. Los casos más severos debutan en el periodo neonatal o en los primeros meses de la vida.

Cuando la coartación es leve, con gradiente de presión entre brazos y piernas igual o inferior a 20 mmHg, se pueden practicar todo tipo de actividades físicas o deportivas. Cuando este gradiente es superior, o la prueba de esfuerzo demuestra la presencia de hipertensión severa con el ejercicio, solo se podrán realizar actividades deportivas de tipo ligero, con bajo componente estático y dinámico.

Es preciso tener en cuenta, además, que el ejercicio provoca un incremento del gradiente tensional, con elevación de la presión sistólica que si es demasiado intensa puede favorecer la isquemia mio-

cárdica, por lo que en todo adolescente con coartación que desee practicar deporte de competición será necesario realizar antes una prueba de esfuerzo.

En los casos postcirugía, la actividad deportiva dependerá igualmente de la presencia de gradiente residual, para cuya evaluación se requerirá de la realización de un electrocardiograma, ecocardiograma y prueba de esfuerzo. Con gradientes inferiores a 20 mmHg y ausencia de respuesta hipertensiva al ejercicio pueden realizarse todo tipo de actividades deportivas, recomendándose su inicio no antes de que transcurran 6 meses desde la cirugía. Se evitarán durante el primer año postcirugía aquellos deportes con carga estática alta, y los deportes de contacto. Tras el primer año podrá practicarse cualquier deporte, excepto la halterofilia. Si persiste como lesión residual una zona aneurismática en el lugar de la corrección, o dilatación aórtica, se restringirá el ejercicio a aquéllos con bajo componente estático y dinámico.

Cuando el gradiente basal está comprendido entre 10 y 20 mmHg, se podrá practicar actividad física sin limitación. El deporte de competición poco intenso estará permitido, mientras que el intenso se permitirá si la prueba de esfuerzo, realizada previamente, es normal.

Cuando el gradiente basal sea superior a 20 mmHg, se permitirá actividad física poco intensa; también estará permitida la intensa con bajo componente estático y dinámico. Por otra parte, se permitirá el deporte de competición con bajo componente estático y dinámico.

En aquéllos con gradientes basales superiores a 50 mmHg, estará permitida la actividad física poco intensa, y se prohibirá la intensa. El deporte de competición estará prohibido.

Estenosis pulmonar

El ecocardiograma es también la prueba

diagnóstica para valorar la presencia de estenosis valvular pulmonar congénita, que permitirá distinguir entre formas leves (gradiente sistólico máximo igual o inferior a 40 mmHg), moderadas (gradiente sistólico máximo entre 40 y 60 mmHg), y severas (gradiente sistólico máximo igual o superior a 60 mmHg). En todos los casos, cuando exista dilatación de ventrículo derecho, con función contráctil disminuida, estará contraindicado todo tipo de deporte.

Los niños o adolescentes con estenosis pulmonar leve pueden practicar todo tipo de deportes. En los casos con estenosis pulmonar moderada será necesario evaluarlos con una prueba de esfuerzo antes de que inicien actividades deportivas intensas. En los casos con estenosis pulmonar severa, solo podrán realizarse ejercicios con baja carga estática y dinámica, estando contraindicado el deporte de competición. Tras la angioplastia con catéter balón, si el resultado es satisfactorio, puede realizarse todo tipo de actividad deportiva a partir del primer mes tras el procedimiento, o de los tres meses tras la apertura quirúrgica.

En los casos con gradientes sistólicos pico inferior a 40 mmHg se podrá practicar actividad física sin limitación, así como deporte de competición sin limitación.

En los pacientes con gradientes sistólicos entre 40 y 60 mmHg también podrá practicarse actividad física sin limitación. El deporte de competición poco intenso se permitirá, mientras que el intenso se podrá realizar si la prueba de esfuerzo previa es normal.

Cuando el gradiente sistólico pico es superior a 60 mmHg, se permitirá la actividad física poco intensa (con baja carga estática y dinámica); la intensa está prohibida. Se prohíbe el deporte de competición.

Insuficiencia aórtica

La insuficiencia aórtica aislada, congé-

nita, es un fenómeno raro, y lo normal es que se presente asociada a estenosis aórtica, o formando parte de otras lesiones más complejas. La forma adquirida más frecuente suele ser secuelas de fiebre reumática, o de endocarditis bacterianas, ambas poco frecuentes en la infancia.

Los jóvenes con insuficiencia aórtica leve-moderada, sin dilatación ventricular, o dilatación leve, pueden practicar deportes de tipo dinámico, con bajo o medio componente estático. Aquellos con insuficiencia aórtica severa no podrán practicar ningún tipo de deportes, aunque si están asintomáticos pueden realizar actividad física que requiera poco esfuerzo.

Insuficiencia mitral

La insuficiencia mitral congénita aislada es muy rara en la infancia, y lo normal es que también se presente dentro de cardiopatías más complejas. Las formas adquiridas suelen ser secundarias a fiebre reumática o endocarditis, también poco frecuentes en nuestro medio en niños. Otras veces la insuficiencia mitral es la consecuencia de un prolapso de la válvula mitral. El diagnóstico de certeza se realizará adecuadamente mediante la ecocardiografía.

Los casos con insuficiencia mitral leve-moderada, dilatación cardiaca leve de ventrículo izquierdo, y ausencia de signos de disfunción ventricular izquierda, pueden practicar actividades deportivas con bajo-medio componentes estáticos y dinámicos, o combinaciones de ellos.

En la insuficiencia mitral leve, sin repercusión hemodinámica, se permitirá la actividad física y el deporte de competición sin limitación.

En las formas leves-moderadas (con ausencia de disfunción ventricular y dilatación

ventricular leve), se permitirá todo tipo de actividad física. El deporte de com-

petición poco intenso estará permitido, mientras que el intenso se permitirá si la prueba de esfuerzo es normal.

En las formas moderadas-severas (con signos de disfunción ventricular y dilatación ventricular), La actividad física poco intensa está permitida; mientras que se prohíbe la intensa. El deporte de competición estará prohibido.

Miocarditis

La miocarditis puede ser causa de arritmias potencialmente malignas, habiéndose descrito casos de muerte súbita, motivo por el cual se contraíndica el ejercicio físico en esta enfermedad. Estos trastornos del ritmo parecen tener su origen en el mismo proceso inflamatorio de la miocarditis, así como en el proceso de cicatrización de la enfermedad.

Igualmente, en estos casos puede que el corazón sea incapaz de aumentar suficientemente el gasto cardiaco en relación con la demanda del ejercicio, produciéndose isquemias localizadas que pueden predisponer a arritmias.

Los pacientes con un episodio de miocarditis deberán hacer reposo por lo menos

durante seis meses antes de realizar cualquier actividad física o deportiva.

Previamente a ello será necesario evaluarlos mediante un ecocardiograma, Holter de 24 horas, prueba de esfuerzo y, si es preciso, estudio con isótopos radiactivos.

Pericarditis

Los pacientes con un episodio de pericarditis deberán guardar reposo mientras dure el mismo. Las actividades físicas y deportivas solo podrán reanudarse tras la desaparición de la sintomatología, y la normalización de la analítica, el electrocardiograma y el ecocardiograma, en aquellos en los que coexiste de-

rrame pericárdico. Cuando existan evidencias de miocarditis asociada las restricciones serán las propias de la miocarditis.

Miocardopatía hipertrófica (con/sin obstrucción al tracto de salida del ventrículo izquierdo)

La importancia de este proceso radica en que es la causa más común de muerte súbita en deportistas jóvenes, y que en la mayoría de los casos suele ser el primer signo de esta enfermedad. Aunque en su forma más típica existe una hipertrofia llamativa (concéntrica o no) del ventrículo izquierdo, que puede afectar a su totalidad o limitarse a alguna porción del mismo (basal, media y/o apical), existen ocasiones en las que su diagnóstico puede ser más complicado, bien porque la hipertrofia fisiológica que se produce en algunas actividades deportivas pueda sugerir su existencia, o bien, porque la escasa edad del niño haga menos aparente la hipertrofia de la cavidad ventricular izquierda. Con todo, cuando se sospeche, las exploraciones a realizar serán un electrocardiograma, Holter y un ecocardiograma, que además precisará la presencia o no de obstrucción al tracto de salida del ventrículo izquierdo.

Una vez diagnosticada la enfermedad, es difícil determinar qué pacientes están en riesgo de muerte súbita, ya que no existen criterios que puedan predecir este evento, y los intentos realizados hasta la actualidad han resultado infructuosos, por lo que toda recomendación para realizar ejercicio en este grupo de población ha de ser conservadora.

En general, contraíndica todo tipo de actividad deportiva, ya exista o no obstrucción al tracto de salida del ventrículo izquierdo, y en todo caso, podrían practicarse aquellos deportes con baja carga estática y dinámica. A partir de los 30 años el riesgo de muerte súbita parece ser menor, por lo que estas re-

comendaciones podrían ser más flexibles para este grupo de edad.

Se permitirá la actividad física poco intensa (con baja carga estática y dinámica), mientras que se prohibirá la intensa. También se podrá permitir el deporte de competición poco intenso (con baja carga estática y dinámica), prohibiéndose el intenso.

Síndrome de Marfán

El diagnóstico de síndrome de Marfán se basa en la existencia de datos exploratorios (hábito longilíneo, aracnodactilia, escoliosis, subluxación del cristalino, etc.), y hallazgos ecocardiográficos (prolapso mitral, dilatación de raíz de aorta, insuficiencia aórtica).

En estos pacientes el ejercicio, al aumentar el flujo aórtico, tiende a dilatar la pared aórtica adelgazada por la enfermedad, con el riesgo consiguiente de una disección aguda y la muerte consiguiente del enfermo. Además, se sabe que el riesgo de muerte súbita debido a disección aórtica existe con independencia del grado de dilatación aórtica, por lo que estará contraindicado todo tipo de actividad física o deportiva.

Extrasístoles ventriculares

La presencia de extrasístoles ventriculares aisladas no contraindican el ejercicio físico o la práctica deportiva. En estos casos será suficiente realizar un electrocardiograma y un Holter para confirmar el diagnóstico.

En los casos de extrasístoles muy frecuentes, politópicas, presencia de parejas o tripletes, o sospecha de cardiopatía, será necesario realizar además un ecocardiograma y prueba de esfuerzo para evaluar por completo a estos pacientes, y descartar anomalías asociadas. Cuando no desaparecen con ejercicio intenso es necesaria también la prueba de esfuerzo.

Cuando las extrasístoles aumenten con el ejercicio, o bien sean sintomáticas con el mismo, solo podrán realizarse deportes con bajo componente dinámico y estático. Igualmente ocurrirá cuando exista una cardiopatía subyacente, o en aquellos en tratamiento con antiarrítmicos.

Sin embargo, cuando los extrasístoles desaparecen con el ejercicio leve o moderadamente intenso estará permitida la actividad física sin limitación y el deporte de competición poco intenso, mientras que el deporte de competición intenso solo se permitirá si la prueba de esfuerzo es normal.

Síndrome de WPW

La presencia de pre-excitación ventricular requiere la realización de un Holter para comprobar la presencia de arritmias. Cuando se desee practicar deporte de competición se deberá descartar cardiopatía realizando un ecocardiograma, y además una prueba de esfuerzo máxima para comprobar si desaparece la pre-excitación con el ejercicio. Por último, el estudio electrofisiológico se reservará para los casos sintomáticos, sobre todo en aquellos con historia de palpitations frecuentes, y síncope o casi síncope. La muerte súbita, aunque descrita, es un fenómeno más bien raro, que parece restringido a vías accesorias con un periodo refractario corto.

En los pacientes asintomáticos, la actividad física estará permitida si desaparece la preexcitación en la prueba de esfuerzo por debajo del 85% de la frecuencia cardíaca máxima y no se detectan arritmias en el Holter durante la práctica deportiva: El deporte de competición intenso solo estará permitido tras estudio electrofisiológico y ablación con radiofrecuencia.

En los pacientes sintomáticos la actividad física estará permitida si desaparece la preexcitación en la prueba de esfuer-

zo por debajo del 85% de la frecuencia cardíaca máxima y no se detectan arritmias en el Holter durante la práctica deportiva, aunque se recomienda estudio electrofisiológico y ablación. El deporte de competición solo está permitido tras estudio electrofisiológico y ablación.

Taquicardias supraventriculares

Se incluyen las taquicardia por reentrada intranodal, por reentrada por vía accesoria y las taquicardias auriculares. En estos casos, cuando los episodios de taquicardia son frecuentes, o bien cuando éstas se desencadenan con el ejercicio, será conveniente determinar el umbral de la taquicardia con el esfuerzo y estará indicado el estudio electrofisiológico y la ablación mediante radiofrecuencia como medida terapéutica.

En el caso que los episodios sean escasos y no guarden relación con el ejercicio se permitirá la actividad física poco intensa e intensa salvo en aquellos deportes de riesgo. El deporte de competición estará igualmente permitido, salvo en los deportes de riesgo.

Síndrome del QT largo

El diagnóstico de síndrome de QT largo incluye no solo la presencia de un intervalo Qtc (corregido) superior a 0,44 o 0,45 segundos, sino que es preciso que se acompañe de síntomas tales como síncope, antecedentes de muerte súbita en la familia, y otras alteraciones electrocardiográficas como alteraciones de la repolarización y episodios de arritmias.

En estos pacientes el aumento de la actividad simpática asociada al ejercicio predispone a fibrilación ventricular, síncope y muerte súbita, por lo que en ellos se contraindica todo tipo de actividad deportiva.

En estos casos solo se permitirá la actividad física poco intensa, y se prohibirá

la intensa. El deporte de competición se prohibirá en todos los casos.

Hipertensión arterial sistémica

Esta es la patología más frecuente que suele encontrarse entre los deportistas de competición jóvenes y adolescentes. Antes de etiquetar de hipertenso a un joven que desea hacer ejercicio físico o una actividad deportiva es necesario la determinación de varias muestras de la tensión arterial y, en caso de duda, se practicará un Holter de tensión arterial; otras pruebas a realizar para aquellos en los que se encuentre hipertensión será analítica completa y electrocardiograma. La prueba de esfuerzo y el ecocardiograma, aunque son pruebas útiles, se reservan para los casos en los que se desea practicar deporte de competición.

Cuando exista hipertensión leve o moderada será posible realizar cualquier actividad física y actividades deportivas poco intensas, siempre y cuando no exista cardiopatía subyacente; cuando se trate de actividades deportivas intensas estará indicada una prueba de esfuerzo antes de autorizar su realización. En los casos con hipertensión grave estarán contraindicados cualquier actividad física intensa y el deporte de competición, sobre todo aquellos con una carga estática alta; podrán practicarse actividades físicas y deportivas ligeras. Cuando la hipertensión coexista con otra cardiopatía las recomendaciones se basarán también de acuerdo a las propias de ese proceso.

En los niños hipertensos el aumento de la presión sistólica con el ejercicio puede ser excesiva, por lo que en general se recomienda en el niño o adolescente hipertenso evitar ejercicios con una elevada carga estática, y practicar ejercicios de tipo dinámico .

Dado que las cifras de Tensión Arterial en niños cambian según la edad, deberá tenerse en cuenta las Tablas creadas por

el grupo cooperativo español para el estudio de los factores de riesgo cardiovascular en la infancia y adolescencia (estudio RICARDIN II), considerándose como hipertensión los valores iguales o superiores al percentil 95, al menos en tres ocasiones.

En la hipertensión leve y moderada se permitirá la actividad física sin limitación. El deporte de competición poco intenso estará permitido, mientras que el intenso se permitirá si la prueba de esfuerzo es normal.

En la hipertensión grave estarán prohibidas todo tipo de actividad física y el deporte de competición.

Anomalías coronarias congénitas

Las anomalías coronarias congénitas incluyen el origen anómalo de la arteria coronaria izquierda del tronco pulmonar, origen anómalo de la coronaria izquierda del seno de Valsalva derecho, o de la coronaria derecha del seno de Valsalva izquierdo, hipoplasia coronaria congénita, etc. Estas anomalías coronarias pueden interferir la irrigación miocárdica durante el ejercicio, pudiendo dar lugar a muerte súbita en jóvenes deportistas como primera manifestación del proceso.

Una vez descubierta la anomalía, se contraindica todo tipo de actividad física o deportiva hasta su tratamiento quirúrgico.

TABLAS

Tabla 1.- Protocolo de actuación médica para la valoración de la aptitud física en Niños cardiopatas

Historia Clínica
Exploración Física
Evolución natural de la enfermedad* (valoración del riesgo)
Exploraciones complementarias:
Analítica
Electrocardiograma
Ecocardiograma-doppler-color
Prueba de Esfuerzo (valorativa de capacidad funcional)
Holter
Estudio hemodinámico y/o electrofisiológico en pacientes de alto riesgo.

(*) Los pacientes con arritmias sintomáticas, síncope, hipertensión pulmonar, y disfunción miocárdica se consideran de alto riesgo

Tabla 2.- Clasificación de los Deportes*

	Carga Dinámica Baja	Carga Dinámica Media	Carga Dinámica Alta
Carga Estática Baja	Golf Bolos Billar Tiro	Béisbol Voleibol Ping-Pong Tenis (dobles)	Carrera continua Tenis Squash Fútbol**
Carga Estática Media	Equitación** Arco Buceo** Carrera vehículos**	Rugby* Carrera velocidad Patinaje* Atletismo: altura	Natación Baloncesto** Hockey** Carrera media dist.
Carga Estática Alta	Atletismo; lanzamiento Gimnasia deportiva** Judo/Karate** Halterofilia** Escalada** Vela	Esquí: slalom** Culturismo** Lucha** Taekwondo**	Ciclismo** Remo/Kayak/Canoa Boxeo** Decatlón Carrera: patinaje

(*) Mitchell. JH. American College of Cardiology (1994)

(**) Riesgo de colisión

Tabla 3.- Cardiopatías benignas

CARDIOPATIA

PARAMETROS HEMODINAMICOS

Estenosis aórtica leve	Gradiente sistólico pico < 20 mmHg
Estenosis pulmonar leve	Gradiente sistólico pico < 40 mmHg
Comunicación interauricular*	Presión normal en arteria pulmonar
Comunicación interventricular*	Presión normal en arteria pulmonar
Conducto arterioso persistente*	Presión normal en arteria pulmonar
Coartación de aorta nativa u operada	Con gradiente basal < 10 mmHg
Insuficiencia aórtica leve	Sin repercusión hemodinámica
Insuficiencia mitral leve	Sin repercusión hemodinámica
Prolapso valvular mitral leve	Sin repercusión hemodinámica
Extrasístoles auriculares	Si desaparecen con el ejercicio leve
Extrasístoles ventriculares	Si desaparecen con el ejercicio leve
Taquicardia supraventricular	Sin historia de arritmias con el ejercicio

(*) Relación Qp/Qs < 1.5

Tabla 4.- Cardiopatías leves

CARDIOPATIA	PARAMETROS HEMODINAMICOS
Estenosis pulmonar moderada	Gradiente sistólico pico 40-60 mmHg
Comunicación interauricular*	Presión en arteria pulmonar < 50% de la sistémica
Comunicación interventricular*	Presión en arteria pulmonar < 50% de la sistémica
Conducto arterioso persistente*	Presión en arteria pulmonar < 50% de la sistémica
Coartación de aorta nativa u operada	Con gradiente basal 10-20 mmHg
Hipertensión arterial sistémica leve	Superior al percentil 95
Extrasístoles ventriculares	Que no desaparecen con ejercicio poco intenso
Insuficiencia mitral leve-moderada	Sin disfunción ventricular y dilatación leve
Insuficiencia aórtica leve-moderada	Sin dilatación o dilatación leve ventricular

(*) Relación Q_p/Q_s de 1.5 a 2

Tabla 5.- Cardiopatías moderadas

CARDIOPATIA	PARAMETROS HEMODINAMICOS
Estenosis aórtica moderada	Gradiente sistólico pico de 20-50 mmHg
Coartación de aorta nativa u operada	Con gradiente basal > 20 mmHg
Hipertensión pulmonar	Presión sistólica en arteria pulmonar > 40 mmHg
Cardiopatías congénitas cianóticas	Corregidas totalmente
Prótesis valvulares	Con gradiente residual mínimo
Insuficiencia aórtica moderada-severa	Con alteración del ECG (no isquémica) y dilatación de ventrículo izquierdo
Insuficiencia mitral moderada-severa	Con alteración del ECG (no isquémica) y dilatación de ventrículo izquierdo
Extrasístoles ventriculares	Polimorfos, parejas
Hipertensión arterial sistémica	Superior al percentil 97

Tabla 6.- Cardiopatías severas

CARDIOPATIA	PARAMETROS HEMODINAMICOS
Estenosis aórtica severa	Gradiente sistólico pico > 50 mmHg, o alteraciones isquémicas en el EGC
Miocardopatía hipertrófica	Con o sin obstrucción
Hipertensión pulmonar severa	Inversión del cortocircuito
Cardiopatías congénitas cianóticas	No operadas o paliadas
Coartación de aorta	Gradiente basal > 50 mmHg
Anomalías coronarias congénitas	
Síndrome de Marfán	
Miocarditis	
Insuficiencia cardiaca congestiva	
Insuficiencia mitral severa	Con disfunción ventricular y dilatación severa
Insuficiencia aórtica severa	Con disfunción ventricular y dilatación severa
Síndrome del QT largo congénito	
Estenosis pulmonar severa	
Taquicardias supraventriculares	Antecedentes de arritmias con el ejercicio

Tabla 7.- Limitaciones en la actividad física y el deporte de competición según el tipo de cardiopatía.

	ACTIVIDAD FISICA	DEPORTE COMPETICION
CARDIOPATIA BENIGNA	Sin limitación	Sin limitación
CARDIOPATIA LEVE	Sin limitación	Permitido poco y moderadamente intenso. Para competición intensa se exige PE normal
CARDIOPATIA MODERADA	Permitida poco intensa Prohibida la intensa	Permitido poco intenso si PE normal Prohibido el intenso
CARDIOPATIA SEVERA	Permitida poco intensa* Prohibida la intensa	Prohibido

(*) Se prefieren deportes con baja carga estática y dinámica
PE: prueba de esfuerzo

Tabla 8.- Causas de muerte súbita durante el ejercicio en niños y adolescentes

Displasia arritmogénica de ventrículo derecho
Miocardiopatía hipertrófica
Anomalías Coronarias
Ruptura aórtica (síndrome de Marfán)
Síndrome de QT largo
Miocarditis
Estenosis aórtica
Trastornos de la conducción
Síndrome de WPW
Tumores cardíacos
Hipertensión pulmonar
Cardiopatías congénitas cianóticas
Aterosclerosis coronaria
Prolapso valvular mitral

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Braden DS, Strong WB. Cardiovascular responses to exercise in childhood. *AJDC* 1990 ; 144 :1255-1260.
- 2.- Strong WB. Preparticipation physical examination. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1994 ; 148 :99-100.
- 3.- Guidelines for school and community programs to promote lifelong physical activity among young people. *MMWR* 1997 ; 48 :1-36 (RR-6).
- 4.- Marcos Becerro JF. El niño y el deporte. Impresión SA, 1989, Madrid.
- 5.- Report of the Board of Trustees. Athletic preparticipation examinations for adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1994 ; 148 :93-98.
- 6.- Metzl JD: Preparticipation examination of the adolescent athlete: part 1. *Pediatr Rev* 2001; 22:199-204
- 7.- Metzl JD: Preparticipation examination of the adolescent athlete: part 2. *Pediatr Rev* 2001; 22:227-235
- 8.- Mitchell JH, Haskell WL, Raven PB. Classification of sports. *JACC* 1994 ; 24 :864-866
- 9.- 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
- 10.- Sudden Death Committee and Congenital Cardioac Defects Committee. American Heart Association Scientific Statement. Cardiovascular preparticipation screening of competitive athletes. *Med Sci Sports Exercise* 1996; 28:1445-1452
- 11.- Boraita Pérez A, Baño Rodrigo A, Berrazueta Fernández JR, Lamiel Alcaine R, Luengo Fernández E, Manonelles Marqueta P, Pons I. De Beristain C.: Guías de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología sobre actividad física en el cardiópata. *Rev Esp Cardiol* 2000; 53:684-726
- 12.- Baño Rodrigo A. Aptitud para el ejercicio físico y la práctica deportiva en niños y jóvenes. *Monocardio* 2000; Vol 2, 1:57-64
- 13.- American College of Cardiology. Recommendations for determining eligibility for competition in athletes with cardiovascular abnormalities (26th Bethesda Conference;1994, Jan. 6-7, Bethesda, Maryland). *JACC* 1994; 24:845-899
- 14.- ACC/AHA Guidelines for exercise testing: Executive summary. *Circulation* 1997; 96:345-354.
- 15.- ACC/AHA Guidelines for exercise testing. A report of American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on Exercise Testing). *JACC* 1997; 30:260-315.