



Introducción

La evidencia científica que demuestra los efectos beneficiosos del ejercicio es indiscutible; dichos beneficios son muy superiores a los riesgos que conllevan en la mayor parte de los adultos.

El propósito de esta Guía de Práctica Clínica es recabar información científica actualizada, que permita proveer orientación a los profesionales para que aconsejen y prescriban ejercicio a sus pacientes adultos portadores de alguna cardiopatía, de manera individualizada. Del mismo modo, se intenta brindar un marco de acción a fin de otorgar el apto médico para la realización de distintos deportes, teniendo en cuenta las características del deporte en sí mismo, la respuesta y adaptaciones fisiológicas al ejercicio y la fisiopatología de cada enfermedad o condición en particular. Los contenidos ampliados de esta Guía se encuentran disponibles en formato digital, así como las referencias bibliográficas completas.

La correcta comprensión de los mecanismos fisiológicos y fisiopatológicos que concurren en el paciente con cardiopatía al realizar actividad física, el conocimiento de las herramientas disponibles desde la medicina deportiva y de rehabilitación (tipos de ejercicio, métodos de entrenamiento, rehabilitación cardíaca) y la aplicación de la información brindada por la evidencia científica y las guías de sociedades internacionales reconocidas permitirán una mayor y mejor prescripción de ejercicio.

Son muy pocas las contraindicaciones absolutas para la realización de actividad física; en cambio un gran número de pacientes han de beneficiarse, ya sea integrando un programa de rehabilitación cardiovascular, iniciando un plan de actividad física según prescripción médica, o participando en un deporte recreativo a competitivo. En todos los casos es esencial, para mantener un buen estado de salud y de aptitud física, realizar un programa regular de ejercicios, que incluya entrenamiento cardiorrespiratorio, de fuerza, flexibilidad y neuromuscular, más allá de las actividades de la vida diaria.

A fin de obtener beneficios en salud, el *American College of Sports Medicine* (ACSM) recomienda realizar entrenamientos con ejercicios cardiorrespiratorios de intensidad moderada, por al menos 30 minutos al día, como mínimo 5 veces por semana, a fin de alcanzar 150 minutos por semana (min/sem), o bien de intensidad vigorosa, durante 20 minutos al día, al menos 3 veces por semana (ideal 75 min/sem), o una combinación de ejercicios de intensidad moderada y vigorosa, para alcanzar un gasto energético total de 500 a 1000 MET x min/sem. También se recomienda realizar 2 a 3 veces por semana ejercicios de fuerza en cada grupo muscular mayor y ejercicios neuromusculares que involucren equilibrio, agilidad y coordinación.

| | | | |
|---------------|--------------------------------|--|------------------|
| Copia N° : | Representante de la Dirección: | | Fecha: |
| | <u>Revisó</u> | | <u>Aprobó</u> |
| <u>Nombre</u> | Dr. Leonardo Gilardi | | Dra. Inés Morend |
| <u>Firma</u> | | | |
| <u>Fecha</u> | 02/09 | | 17/09 |



Para mantener el rango de movilidad articular, es esencial realizar ejercicios de flexibilidad para cada grupo musculotendinoso, durante 60 segundos por ejercicio y al menos 2 veces a la semana. Aquellos pacientes reacios o incapaces de alcanzar los mínimos objetivos propuestos, aún pueden beneficiarse realizando montos de ejercicio menores.

También se suman beneficios saludables si, al incremento de la actividad física, se añade concomitantemente una reducción del tiempo total empleado en actividades sedentarias; su interrupción con cortos períodos de actividad física o estancias de pie, atenúan los efectos biológicos adversos.

Siempre debe individualizarse el programa de ejercicios de acuerdo con la actividad física habitual, la aptitud física, el estado de salud, la respuesta al ejercicio y los objetivos fijados, sin olvidar las restricciones específicas, presentes en cada patología en particular, para los deportes competitivos. La adecuada evaluación médica (teniendo en cuenta la patología de base, el tipo de actividad física y/o deporte a practicar, la educación de los pacientes y la progresión gradual de la intensidad, el volumen y la complejidad de los ejercicios) permite reducir los riesgos.

Desarrollo

Definiciones

El ejercicio, la actividad física, y la aptitud física se hallan estrechamente relacionados, pero tienen significados distintos. Se recomienda profundizar el contenido en la versión digital completa.

Clasificación de los Deportes

| Según el tipo de metabolismo energético muscular “predominantemente” utilizado | |
|--|------------|
| Aeróbico | Anaeróbico |

| Según el tipo y la forma de las contracciones musculares | |
|--|-----------------------|
| Isotónico o dinámico | Isométrico o estático |

| Según la forma en que se desarrollan los esfuerzos durante el tiempo | | |
|--|--------------|---------------|
| Continuos | Intervalados | Intermitentes |

Se recomienda profundizar estos contenidos en la versión digital completa.



Corazón de Atleta

El término “corazón del deportista” hace referencia a las adaptaciones cardíacas generadas como respuesta a la práctica deportiva *regular e intensa*. Estas manifestaciones resultan de condiciones que promueven una remodelación *reversible* que incluye hipertrofia, dilatación, aumentos del volumen de llenado ventricular y modificaciones eléctricas. Las condiciones actuantes abarcan cambios en la precarga y la poscarga, adaptaciones hormonales, modificaciones en el sistema nervioso autónomo y cambios intrínsecos del músculo cardíaco.

Los deportes con alto componente dinámico generan mayores sobrecargas de volumen, con incremento de las miofibrillas en serie y del tamaño de la cavidad ventricular. El aumento del volumen de fin de diástole facilita, a su vez, la eyección de un mayor volumen sistólico con menor acortamiento. La frecuencia cardíaca (FC) más baja, a esfuerzos submáximos, se suma al mecanismo anterior para hacer más eficiente al corazón del deportista. El incremento del radio de la cavidad aumenta la tensión intramiocárdica y el consumo de oxígeno miocárdico. Para equiparar la tensión se generan crecimientos proporcionales del espesor del *septum* y la pared libre del ventrículo izquierdo.

Los deportes con mayor componente de ejercicios isométricos (por ejemplo, el levantamiento de pesas) provocan mayor sobrecarga de presión. Este incremento de la poscarga estimula el aumento del espesor de la pared ventricular, sin variaciones significativas en su volumen.

Los deportes, en general, tienen componentes de entrenamiento que incluyen resistencia aeróbica, velocidad y fuerza muscular, razón por la cual los cambios morfológicos observados en muchos deportistas suelen ser mixtos. La mayoría de los estudios publicados demuestran una masa ventricular mayor en individuos que practican ejercicios dinámicos y deportes de resistencia aeróbica, en relación con sujetos de control. Sin embargo, siempre se mantienen normales las funciones ventriculares sistólica y diastólica. Los límites superiores para la dilatación fisiológica del ventrículo izquierdo (VI) no están bien establecidos.

Las modificaciones observadas en el corazón del atleta pueden manifestarse en el examen físico y en diferentes estudios cardiovasculares como el electrocardiograma (ECG), el ecocardiograma e, incluso, las imágenes por resonancia nuclear magnética (RNM) y tomografía computada (TC). La importancia de su interpretación correcta radica en el hecho de poder distinguirlas de la presencia de cardiopatía en un atleta.

Hallazgos al **examen físico** del atleta:

- Los pulsos periféricos suelen ser más amplios
- El choque de punta es amplio y desplazado a la izquierda
- Los ruidos cardíacos son normales, la presencia de 3er y 4to ruido es más frecuente
- Soplos sistólicos no patológicos en el 30% a 50% de los casos. Son protosistólicos, localizados en foco pulmonar y mesocardio; se modifican con los cambios de decúbito y los movimientos respiratorios y se incrementan en la fase de pospresión de la maniobra de Valsalva.

El **ECG** es el estudio que se asocia con mayores modificaciones en el deportista con respecto al sedentario. Su interpretación requiere de personal entrenado, a fin de disminuir los “falsos positivos”. Las **modificaciones más frecuentes en el ECG del atleta** comprenden:

- Bradicardia sinusal
- Bloqueo auriculoventricular (BAV) de 1er grado
- Repolarización precoz (RP)
- Patente rSr' en V₁-V₂ (símil bloqueo incompleto de rama derecha)
- Criterios de voltaje para hipertrofia del VI

Otras modificaciones que se observan con menos frecuencia que, si bien pueden ser secundarias a la práctica deportiva, deberían conducir a evaluaciones mediante otros estudios complementarios:

- Ondas T negativas en dos o más derivaciones contiguas
- Ondas Q anormales
- BAV de 2do grado (el tipo Mobitz 1 es más frecuente en deportistas)
- Desviación del eje eléctrico del QRS a la izquierda
- Patente “símil Brugada” en precordiales derechas.

Otros **hallazgos electrocardiográficos no generados por el deporte** y que determinan estudios posteriores incluyen:

- Preexcitación ventricular
- QT prolongado o corto
- Infradesnivel del segmento ST
- Bloqueos completos de rama.
- Cambios de la repolarización en precordiales derechas

Las mujeres atletas tienen menos cambios generados por el deporte que los varones. En los deportistas de raza negra se han encontrado los cambios electrocardiográficos de mayor magnitud.

El tipo de deporte, la intensidad y duración de los entrenamientos influyen en los cambios del ECG. Por ejemplo, los deportes que requieren elevada resistencia aeróbica (ciclismo, remo, carreras de esquí, maratón) se asocian con frecuencias cardíacas más bajas en reposo, así como con mayor incremento de voltaje del QRS respecto de deportes con mayores componentes de fuerza y velocidad.

Si bien la RP fue descrita como un hallazgo benigno que ocurre en el 1% a 2% de la población general y con prevalencia mayor en el atleta (podría clasificarse como un hallazgo típico del deportista), varias publicaciones llaman la atención sobre la aparición más frecuente de fibrilación ventricular idiopática en pacientes coronarios y personas de la población general con esta característica electrocardiográfica.

Los **hallazgos ecocardiográficos** secundarios al deporte incluyen aumentos en:

- Espesores parietales
- Diámetros cavitarios
- Masa ventricular
- Velocidades de rotación evaluadas con nuevas técnicas (*speckle tracking*)
- En todos los casos, la función sistólica y diastólica se halla preservada.

En general, los espesores se incrementan no más allá de 16 mm, mientras que los valores promedio están en el orden de los 11.5 mm. El aumento de los espesores respecto a la cavidad es mayor en el levantamiento de pesas; en deportes con pelota, el aumento de los espesores y cavidades es más balanceado.

El incremento del espesor de las paredes ventriculares se acompaña de dilataciones de la cavidad. Este criterio es importante para el diagnóstico diferencial entre hipertrofia fisiológica y patológica. La relación **espesor del septum/diámetro de fin de sístole del VI** superior a 0.48 hace recaer las sospechas en una hipertrofia patológica.

Una de las consultas más frecuentes al cardiólogo del deporte es la duda diagnóstica entre miocardiopatía hipertrófica (MCH) e hipertrofia fisiológica en un deportista asintomático. En la tabla adjunta se resumen variables para tener en cuenta en la diferenciación entre hipertrofia fisiológica y patológica. La RNM es un método de utilidad en el diagnóstico diferencial; la presencia de fibrosis en estudios con gadolinio y la identificación de hipertrofias localizadas son elementos importantes para definir el diagnóstico.

La evidencia más significativa para diagnosticar MCH en un atleta es la identificación de mutaciones genéticas responsables de esta enfermedad, pero las anomalías son muy heterogéneas y resulta difícil la utilización de métodos de biología molecular como técnica de rutina en el diagnóstico diferencial.

| Diferenciación entre Hipertrofia Fisiológica y Patológica | | |
|---|----------------|-------------------------------|
| | MCH | Hipertrofia fisiológica |
| Valores de hipertrofia muy pronunciados | SÍ | NO |
| Cavidad VI < 45 mm | SÍ | NO |
| Cavidad VI > 55 mm | NO | SÍ |
| Agrandamiento auricular izquierdo | SÍ | NO |
| Relación <i>septum</i> /PPD | > 1.3 | < 1.3 |
| Relación <i>septum</i> /DDVI | > 0.48 | < 0.48 |
| Velocidad Doppler tisular | Disminuida | Normal |
| Torsión ventricular | Disminuida | Normal o levemente disminuida |
| ECG: HVI, T invertidas profundas | SÍ | NO |
| Disfunción diastólica | SÍ | NO |
| Sexo femenino | SÍ | NO |
| Reversión (desentrenamiento) | NO | SÍ |
| Historia familiar o mutación genética | SÍ | NO |
| Consumo máximo de O ₂ (VO ₂ MÁX) | < 45 ml/kg/min | > 50 ml/kg/min |
| Obstrucción TSVI | SÍ | NO |

Para el diagnóstico diferencial entre modificaciones fisiológicas del ventrículo derecho (VD) y la displasia arritmogénica del VD (DAVD):

- Sospechar ante la presencia de arritmia ventricular en el atleta
- En el corazón del deportista es frecuente la presencia de QRS mellado con modificaciones en la repolarización ventricular en precordiales derechas.
- Se ha documentado dilatación del VD, sobre todo en atletas de resistencia aeróbica. La dilatación del tracto de entrada del VD, asociada con normalidad de la función demostrada por ecocardiograma con técnica estándar o cuantitativa, así como la ausencia de dilatación sacular (aneurisma) en el tracto de salida, son compatibles con adaptación fisiológica en el atleta.
- La RNM es de elección ante dudas diagnósticas
- La biopsia endomiocárdica puede aportar datos, aunque su sensibilidad no es lo suficientemente alta.



Examen Cardiovascular Preparticipativo

Objetivos:

- Descubrir cualquier enfermedad, lesión o patología cardíaca, especialmente las que representan un riesgo vital.
- Identificar situaciones patológicas que representen una contraindicación médica absoluta, relativa o temporal para la práctica de actividad física.
- Excluir individuos con riesgo aumentado en ciertos deportes peligrosos.
- Conocer la tolerancia del individuo al esfuerzo que se va a realizar y su grado de adaptación, lo que permite realizar prescripciones.
- Establecer una relación médico paciente.

Debe incluirse el estudio de los antecedentes patológicos, familiares y personales, la exploración física y los exámenes complementarios.

La **muerte súbita (MS) en el deporte** puede definirse como el deceso inesperado, por causa natural, no traumática ni violenta, sin síntomas previos o con síntomas en un tiempo previo corto, que se produce durante la práctica deportiva o dentro de la hora posterior. Tiene un fuerte impacto en la población general, que reconoce en el deportista a un paradigma de la salud. En jóvenes es un evento con baja incidencia (0.5 a 2 casos cada 100 mil atletas/año). Su verdadera prevalencia no se conoce fehacientemente, pero es mayor en atletas de raza negra y en el sexo masculino.

Se especula que el deporte de alta intensidad constituiría un factor de riesgo para este catastrófico desenlace. Sin embargo, el deporte es sólo el disparador final, al actuar sobre un individuo con patología cardiovascular subyacente. Si bien la enfermedad cardíaca estructural y/o inflamatoria constituye el principal sustrato fisiopatológico, existen diferencias respecto a la prevalencia de las causas de MS. En Italia la causa más frecuente de MS en atletas menores de 35 años es la DAVD, mientras que en los Estados Unidos y en nuestro medio lo es la MCH. Estas diferencias regionales podrían atribuirse, por un lado, a una mayor prevalencia de DAVD en la zona del Véneto en Europa, y/o a un mayor diagnóstico de MCH en nuestra región mediante la aplicación del ECG de rutina en el examen preparticipativo, con la subsiguiente suspensión de la actividad deportiva en estos pacientes y menor incidencia de MS de esta causa.

En deportistas mayores de 35 años la principal causa de MS es la enfermedad coronaria aterosclerótica. Las anomalías coronarias, miocarditis, rotura de un aneurisma de la aorta torácica (síndrome de Marfan), estenosis aórtica, alteraciones genéticas generadoras de arritmias (QT prolongado, QT corto, síndrome de Brugada, taquicardia ventricular

catecolaminérgica), miocardiopatía dilatada, aterosclerosis coronaria y puentes musculares coronarios son algunas otras patologías descriptas como responsables de la MS en menores de 35 años.

Las instituciones deportivas, educativas o laborales y hasta el propio paciente solicitan un “**certificado de aptitud**” médico para la realización de actividad física. Esta certificación por parte del médico sobre la salud del individuo tiene limitaciones lógicas para asegurar la ausencia de un futuro evento cardiovascular. El profesional, a partir de un plan diagnóstico consensuado, acorde con la evidencia científica, las características del deportista y el deporte a practicar, promueve acciones tendientes a reducir al mínimo las posibilidades de un evento cardíaco en la práctica deportiva.

Utilidad de los exámenes complementarios:

- Al momento de su aplicación, tener en cuenta la sensibilidad, la especificidad, los valores predictivos positivos y negativos, una rentabilidad (relación costo/beneficio) correcta y que estén dirigidos a la detección de patologías cuyo riesgo podría reducirse con el abandono o la corrección de la práctica deportiva elegida. **No es posible alcanzar un riesgo nulo.**
- ECG: La bibliografía internacional es abundante y controversial.
 - En Italia (ley nacional): historia clínica, examen físico y ECG de 12 derivaciones en reposo como primer eslabón, a todos los pacientes. La presencia de hallazgos anormales lleva a un segundo nivel de estudios que en general incluye el ecocardiograma.
 - *American Heart Association*: cuestionario sobre antecedentes personales y familiares, síntomas y examen físico, sin ECG de rutina (no sería costo-efectivo debido a alta tasa de falsos positivos y baja prevalencia de MS en el deporte).
 - Postura argentina: coincide con la europea; para contrarrestar los “falsos positivos” del ECG realizado en deportistas con altos niveles de entrenamiento, se apela a consensos para la adecuada interpretación del ECG del atleta desarrollados en Europa y los Estados Unidos.
- Ergometría (PEG): en la evaluación pronóstica a largo plazo, ha demostrado su utilidad en sujetos asintomáticos y como marcador de riesgo en personas con riesgo intermedio para el desarrollo de enfermedad coronaria.
- Ecocardiograma: la Sociedad Argentina de Cardiología sugiere la realización de un ecocardiograma dentro del 1er escalón de estudios a los deportistas competitivos, entre los 16 y 17 años, con evaluación periódica cada 3 a 5 años en los casos normales, incluyendo a los deportistas mayores que no hayan tenido este examen previamente.

Evaluación Mínima para el Apto Físico Cardiovascular en Deportes Competitivos

- ✓ **Consulta cardiológica** que incluya:
 - ✓ Interrogatorio, en el que no pueden faltar:
 - Antecedentes familiares de 1er grado: cardiopatía isquémica, MCH, miocardiopatía dilatada, síndrome de QT largo, síndrome de Marfan, arritmias y MS en familiares menores de 35 años.
 - Antecedentes personales: tipo de actividad deportiva realizada según su componente dinámico o estático, intensidad y frecuencia. Soplos, factores de riesgo, sintomatología cardiológica previa, exclusión médica previa para participación deportiva.
 - ✓ Examen físico completo.
 - Frecuencia y ritmo cardíacos.
 - Auscultación: en posición supina y sentada, maniobra de Valsalva. Soplos inocentes o fisiológicos: frecuentes en deportistas jóvenes, relacionados con el flujo pulmonar, tienen intensidad suave (I-III/VI de la escala de Levine), mayor en decúbito supino y menor o ausentes en posición sentada o supina y con maniobra de Valsalva. Raramente irradian a carótida. Los galopes suaves de 3er y 4to ruido, como consecuencia de hipertrofia fisiológica, son comunes en deportistas. Son indicativos de patología cardíaca: los soplos de intensidad III/VI de la escala de Levine, los soplos diastólicos y el segundo ruido anormal.
 - Medición de la presión arterial.
 - Reconocimiento de los estigmas del síndrome de Marfan (ver sección correspondiente en la Guía digital completa)
- ✓ **ECG** de reposo.
- ✓ **PEG** de 12 derivaciones en deportistas mayores de 40 años ó mayores de 30 con factores de riesgo coronario.
- ✓ **Ecocardiograma** en deportistas de alto rendimiento mayores de 16 años con reevaluación cada 3-5 años en los casos normales.

Las anomalías detectadas en el interrogatorio, examen físico y ECG de reposo que indican la necesidad de otros estudios cardiológicos son:

En la historia personal:

- Disnea o dolor precordial de esfuerzo.
- Síncope o presíncope no explicado.
- Antecedentes de soplo cardíaco.
- Hipertensión arterial.
- Otros síntomas o signos que puedan sugerir la presencia de cardiopatía.



En la historia familiar

- Muerte o evento cardíaco antes de los 50 años en familiar directo.
- Historia familiar de cardiopatías de origen genético.

En el examen físico

- Soplo cardíaco u otros ruidos anormales.
- Hábito marfanoide.
- Asimetría o disminución de pulsos periféricos.
- Hipertensión arterial.
- Arritmias detectadas en pulso periférico.

En el ECG de reposo:

- Arritmias (sin incluir bradicardia sinusal ni arritmia sinusal respiratoria).
- Bloqueos completos de rama.
- Agrandamiento auricular izquierdo.
- BAV completo o de 2do grado tipo Mobitz II.
- Ondas T negativas en al menos 2 derivaciones simultáneas (que no incluyan aVR, DIII ni V₁).
- Desviación del eje eléctrico del QRS a la izquierda.
- Ondas Q patológicas.
- QT prolongado.
- QT corto.
- Morfología tipo Brugada.
- Infradesnivel del segmento ST.

Evaluación Cardiológica en Pacientes con Cardiopatía

Una vez que han sido identificados los pacientes con alguna anomalía o patología cardiovascular, se requiere una evaluación adecuada con el fin de alcanzar una adecuada estratificación de riesgo, a ser realizada por el cardiólogo.

La práctica de actividad física en pacientes con anomalías cardiovasculares puede representar un aumento del riesgo de MS o de la posibilidad de progresión de la enfermedad. **Es muy importante realizar una evaluación apropiada e individualizada de cada paciente y desarrollar una buena relación médico-paciente.** La amplitud de la evaluación diagnóstica debe basarse en un juicio clínico que considere las circunstancias del propio paciente, las indicaciones clínicas de la enfermedad, la actividad a desarrollar y su intensidad, si existe o no competencia, su nivel y la importancia de la participación en dicha competencia para el deportista.



Los objetivos de la evaluación cardiológica previa a la práctica de actividad física y deportiva en cardiópatas comprenden:

- Valorar los síntomas relacionados con el esfuerzo.
- Evaluar las arritmias y determinar si mejoran o se agravan con el esfuerzo.
- Establecer la gravedad de la enfermedad.
- Determinar la tolerancia al ejercicio y recomendar programas de actividad física.
- Evaluar la respuesta a la terapia médica o a la estimulación cardíaca.
- Determinar el riesgo cardiovascular que supone participar en la actividad elegida.
- Ofrecer recomendaciones generales, aplicándolas luego a cada caso concreto, con sus propias peculiaridades.

La reevaluación debe ser periódica, en función de las características del paciente, la naturaleza de la enfermedad y la actividad practicada. Además de la realización de una pormenorizada historia clínica (con profunda valoración de la sintomatología, el examen físico y el ECG en reposo de 12 derivaciones), se recomiendan una serie de estudios complementarios para establecer un diagnóstico preciso y una adecuada estratificación de riesgo:

Ecocardiografía Doppler:

- Indicada en todos los pacientes.
- Informa sobre tamaño, estructura y función del miocardio, válvulas, grandes vasos y pericardio. Permite el diagnóstico y evaluación de cardiopatías congénitas, síndrome de Marfan, valvulopatías, MCH, miocarditis y miocardiopatías, enfermedad coronaria, arritmias cardíacas significativas e hipertensión arterial.
- No garantiza el diagnóstico de algunas patologías causantes de MS, como las anomalías coronarias congénitas y la DAVD.

PEG de 12 derivaciones:

- De ser posible debe realizarse en todos los pacientes.
- Valoración funcional cardiovascular y respiratoria que permite estimar parámetros de rendimiento (VO_{2MAX} , FC máxima, capacidad funcional)
- Respuesta cardiovascular al ejercicio (presión arterial, FC, síntomas, umbral isquémico y comportamiento de las arritmias).
- Potencial detección de cardiopatía isquémica
- Se desconoce la frecuencia de anomalías electrocardiográficas en las alteraciones coronarias congénitas.

Holter ECG de 24 horas (se recomienda su realización en caso de):

- Síntomas sugestivos de arritmias (palpitaciones, mareos, síncope, disnea, dolor torácico, fatiga).
- Diagnóstico de arritmias cardíacas, MCH y miocarditis.
- Cardiopatías congénitas complejas como la tetralogía de Fallot y la transposición de grandes vasos, así como en el estudio de las posibles arritmias presentes en el prolapso valvular mitral.
- ECG basal que evidencia:
 - Bradicardia menor a 40 lpm en reposo
 - Extrasistolia ventricular frecuente en reposo o esfuerzo
 - Taquicardia paroxística durante la prueba de esfuerzo.

Test de la Caminata de 6 minutos

- Capacidad funcional y el pronóstico
- Bien tolerado por los pacientes con enfermedades cardiovasculares y pulmonares
- Predice VO_{2MAX} en pacientes con insuficiencia cardíaca crónica avanzada.

Estudio Isotópico con Radionúclidos

- Valora la función ventricular en reposo y en ejercicio en la miocarditis y en la enfermedad coronaria.

Angiografía Ventricular/Cateterismo Cardíaco:

- Útil en valvulopatías (estenosis mitral o aórtica) y cardiopatías congénitas (comunicación interauricular, *ductus* arterioso persistente, tetralogía de Fallot); puede ser necesaria en la enfermedad coronaria.

Coronariografía:

Es imprescindible para el diagnóstico de las anomalías coronarias congénitas; aunque no es necesaria de forma rutinaria en la enfermedad coronaria adquirida para determinar la aptitud para el deporte de competición, su realización puede ser útil en el tratamiento global del paciente. Además, se recomienda en deportistas con isquemia inducida por esfuerzo que deciden participar en deportes contra el consejo médico.

Pueden considerarse **estudios adicionales**, como la RNM, la TAC multicorte, el Holter implantado o el estudio electrofisiológico en pacientes seleccionados. La biopsia endomiocárdica diagnóstica sólo se utiliza de manera selectiva en atletas con sospecha clínica de miocarditis. En la actualidad, las pruebas genéticas no están disponibles de manera generalizada ni son aplicables a grandes poblaciones atléticas, dado el alto costo y la heterogeneidad en las características genéticas de estas enfermedades.

De la Teoría a los Hechos: Prescripción de Actividad Física

La actividad física regular y el ejercicio se asocian a numerosos beneficios para la salud física y mental, tanto en hombres como en mujeres:

- Retrasa la muerte de todas las causas, hecho que también ha sido comprobado en individuos que cambian su estilo de vida sedentario por uno activo, aun cuando no alcance los niveles de actividad física recomendados.
- Disminuye el riesgo de enfermedades cardiovasculares y cerebrovasculares, así como de algunas formas de cáncer (por ejemplo, de colon y de mama).
- Reduce los niveles de presión arterial y de proteína C-reactiva, mejora el perfil de lipoproteínas y la sensibilidad a la insulina, reduce la incidencia de diabetes tipo 2 y desempeña un importante papel en el control de peso.
- Preserva la masa ósea y reduce el riesgo de caídas, de particular importancia para los adultos mayores.
- Posee también un efecto preventivo y terapéutico beneficioso en trastornos moderados de depresión y de ansiedad.
- Aumenta la sensación de energía, el bienestar, la calidad de vida y la función cognitiva; se asocia con un menor riesgo de déficit cognitivo y demencia.

De acuerdo al examen preparticipativo, se arribará a algunas de las siguientes situaciones:

- I) **Contraindicación para realización de actividad física.**
- II) **Inicio de un programa de rehabilitación cardiovascular (RCV).**
- III) **Inicio de un programa de actividad física prescripto por el médico.**
- IV) **Inicio o continuación de la práctica de un deporte competitivo.**

I) Contraindicaciones Absolutas para la Actividad Física (incluso un Programa de RCV)

- Infarto de miocardio (IAM) en estadio precoz (dentro de las 48 h del evento)
- Angina inestable.
- Valvulopatías graves.
- Hipertensión descompensada (sistólica > 190 mm Hg y/o diastólica > 120 mm Hg)
- Insuficiencia cardíaca descompensada.
- Arritmias ventriculares complejas.
- Sospecha de lesión de tronco de coronaria izquierda.
- Endocarditis infecciosa.
- Cardiopatías congénitas severas no corregidas.
- Tromboembolismo pulmonar y tromboflebitis.
- Aneurisma disecante de aorta.
- Obstrucción severa sintomática del tracto de salida del VI.
- Diabetes descompensada y todo cuadro infeccioso agudo.

II) Programa de RCV

Si bien su implementación ha sido ampliamente difundida para pacientes con cardiopatía isquémica, se halla indicada también en otras patologías cardíacas. Los pacientes elegibles para RCV son aquellos que han presentado por lo menos uno de los siguientes eventos cardiovasculares en el último año:

- IAM/síndrome coronario agudo
- Cirugía de *bypass* aorto-coronario
- Angioplastia coronaria
- Angina estable; reparación o reemplazo valvular
- Trasplante cardíaco o cardiopulmonar
- Insuficiencia cardíaca crónica
- Enfermedad vascular periférica
- Enfermedad coronaria asintomática
- Pacientes con alto riesgo de enfermedad coronaria.
- Cardiopatías congénitas, con y sin insuficiencia cardíaca
- Síncope neurocardiogénico

Estratificación de riesgo de eventos

(*American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation [AACVPR]*):

| |
|--|
| Bajo riesgo |
| Sin disfunción significativa del VI (fracción de eyección > 50%) |
| Sin arritmias complejas en reposo o inducidas por el ejercicio |
| IAM; cirugía de revascularización miocárdica. Ausencia de insuficiencia cardíaca congestiva o signos/síntomas que indiquen isquemia postevento |
| Asintomático |
| Capacidad funcional igual o mayor a 7 METS (evaluada en PEG en cinta) |
| Moderado riesgo |
| Disfunción moderada del VI (fracción de eyección entre 40 % y 49%) |
| Signos/síntomas |

| Alto riesgo (Se considera con la presencia de alguno de los factores incluidos en esta categoría) |
|--|
| Disfunción grave del VI (fracción de eyección < 40%) |
| Sobrevivientes de un paro cardíaco o MS |
| Arritmias ventriculares complejas en reposo o con el ejercicio |
| IAM o cirugía cardíaca complicadas con <i>shock</i> cardiogénico |
| Hemodinamia anormal con el ejercicio (especialmente curva plana de la tensión arterial o descenso de la presión arterial sistólica) |
| Capacidad funcional < 5 METS |
| Síntomas y/o signos incluyendo angor a bajo nivel de ejercicio (< 5 METS) o en el período de recuperación |
| Infradesnivel del segmento ST significativo (> a 2 mm) |

La RCV incorpora la “supervisión médica”, aportando un marco de mayor seguridad para la actividad física. La presencia o disponibilidad inmediata de un médico especialista en RCV, más allá de su participación ante complicaciones, permite educar a los pacientes respecto a su autoevaluación, que incluye la presencia de síntomas, percepción de esfuerzo durante el ejercicio, bienestar, límites de riesgo y medidas inmediatas que debería tomar, como de informar al grupo de rehabilitación o la suspensión inmediata del ejercicio.

Los programas de RCV constan de 3 ó 4 fases, según las diferentes escuelas, que corresponden a distintos momentos dentro de la enfermedad, con diversos objetivos y recomendaciones. La fase 1 se aplica al paciente hospitalizado, las fases 2 y 3 requieren supervisión médica durante la práctica y la fase 4 es llevada a cabo por el paciente sin supervisión. Se trabaja con equipos multidisciplinarios, promoviendo siempre la educación, autoconocimiento, autoconfianza, sensación de bienestar y estilos de vida saludables.

III) Programa de Prescripción de Actividad Física

Aquellos pacientes que, luego de la evaluación, no presenten contraindicaciones para la realización de actividad física y no requieran supervisión bajo programas de RCV por su estabilidad clínica o bajo riesgo de eventos, deberían ser estimulados por los profesionales de la salud para comenzar a practicarla.

Se describirán a continuación recomendaciones basadas en la evidencia científica sobre cómo debe prescribirse dicho ejercicio a fin de obtener resultados positivos respecto a parámetros relacionados con la salud.



Entrenamiento de la Aptitud Cardiorrespiratoria para Obtener Beneficios en Salud

Deben establecerse adecuadamente el volumen, la intensidad, la frecuencia y los tipos de ejercicios.

Volumen

Existe una relación dosis-respuesta entre los niveles de actividad física regular y los resultados de salud, de tal manera que un mayor beneficio se asocia con mayor cantidad de actividad física. Diferentes estudios realizados en poblaciones diversas mostraron claramente que un gasto energético de aproximadamente 1000 kcal/sem (ó 150 min/sem) de actividad física de intensidad moderada se asocia con tasas más bajas de enfermedad cardiovascular y mortalidad prematura. Este volumen también puede lograrse realizando actividad física de intensidad vigorosa durante 75 min/sem.

Intensidad

El beneficio se obtiene tanto a intensidades moderadas como vigorosas, siempre que se cumpla con los volúmenes recomendados. Existe, sin dudas, un umbral mínimo de intensidad necesario para lograr los beneficios, pero el preciso establecimiento de dicho umbral no está completamente definido, dada su dependencia de múltiples determinantes individuales y el valor medido.

Patrones de Actividad Física e Influencia sobre la Salud

Las recomendaciones actuales aconsejan que puede alcanzarse la meta diaria de 30 min de actividad física de intensidad moderada, acumulando 3 episodios de 10 min cada uno. Ello sería especialmente recomendable al inicio del programa de ejercicio sobre todo en los individuos sedentarios.

El patrón de actividad física llamado “guerrero de fin de semana” corresponde a un gran volumen total de actividad física, pero distribuido en un menor número de días de la semana que el recomendado. Hay pocos estudios que evalúan este patrón, pero la evidencia existente apoya la posibilidad de que existan beneficios, aunque los riesgos son desconocidos.

El entrenamiento intervalado permite aumentar el volumen total y/o la intensidad del ejercicio realizado. Comparado con el ejercicio continuo, ha demostrado beneficio a corto plazo (3 meses) sobre la aptitud cardiorrespiratoria, algunos biomarcadores (lipoproteínas en sangre, glucemia, interleuquina 6, factor de necrosis tumoral alfa) y el transporte muscular de ácidos grasos; tanto en adultos sanos como en pacientes con compromiso



metabólico, cardíaco o pulmonar. Sin embargo, podría ser menos eficaz para mejorar los valores de FC en reposo, la composición corporal y la relación colesterol total/HDL, por lo cual son necesarios estudios adicionales.

Un cuarto patrón de actividad con importantes consecuencias para la salud es el “sedentario”. Representa actividades que realiza el individuo sentado, con bajo gasto energético, como ver televisión, usar la computadora y estar sentado en un coche o en un escritorio. Pasar largos períodos de tiempo en actividades sedentarias se asocia con aumentos de la mortalidad por enfermedad coronaria, la presencia de depresión, el perímetro de cintura, la presión arterial y empeoramiento de las concentraciones plasmáticas de glucosa, insulina y lipoproteínas.

El sedentarismo es perjudicial incluso entre individuos que cumplen con las recomendaciones de actividad física actuales. La interrupción de actividades sedentarias con cortos períodos de actividad física o estancias de pie atenúan estos efectos biológicos adversos. Esta evidencia permite afirmar que no es suficiente recomendar a los pacientes que cumplan con las recomendaciones de actividad física programada para lograr beneficios para la salud, sino que también se debe procurar reducir la cantidad de tiempo empleada en actividades sedentarias.

Numerosos estudios demuestran que el ejercicio de intensidad, duración, y frecuencia recomendadas se traduce en mejoras en la aptitud cardiorrespiratoria (es decir, el $VO_{2MÁX}$), pero si la carga de entrenamiento permanece constante, se produce una meseta que impide incrementos adicionales del $VO_{2MÁX}$.

Entrenamiento de la Fuerza Muscular para Obtener Beneficios en Salud

- Para mejorar la fuerza muscular e hipertrofia; 8 a 12 repeticiones de cada ejercicio por grupo muscular, en 2 a 4 series, con intervalos de descanso de 2 a 3 min, con cargas entre el 60% al 80% de una repetición máxima (1RM); los principiantes pueden beneficiarse con intensidades menores, del 60% al 70% de 1RM; los más entrenados, con el 80% de 1RM.
- Para mejorar la resistencia a la fuerza, se deberían realizar 2 ejercicios por grupo muscular, con cargas de menor intensidad (50% de 1RM) y mayor número de repeticiones (entre 15 y 25).
- *Frecuencia:* 2 a 3 estímulos semanales, con un período de descanso de 48 a 72 h, necesario para el desarrollo óptimo de las adaptaciones musculares.
- *Consideraciones especiales:* las recomendaciones descritas son apropiadas para hombres y mujeres adultos, de prácticamente todas las edades, pero el subgrupo de pacientes añosos, muy desacondicionados o frágiles, pueden comenzar con cargas de

intensidad menor (40% a 50% de 1RM) junto con un mayor número de repeticiones (entre 10 y 20). Se ha visto que intensidades aún menores (20% a 50% de 1RM) son útiles para mejorar la fuerza muscular y el equilibrio en las personas mayores.

Entrenamiento de la Flexibilidad para Obtener Beneficios en Salud

A través del entrenamiento regular, puede mejorarse la flexibilidad en todos los grupos etarios, ello conduce a mejorías en la estabilidad postural y el equilibrio, en particular cuando se combina con entrenamiento de fuerza; reduce el riesgo de presentar lesiones músculo-tendinosas y dolor lumbar. Se recomiendan ejercicios de flexibilidad con una frecuencia de al menos 2 a 3 veces a la semana. Para la mayoría de las personas, esta rutina puede ser completada en alrededor de 10 minutos.

Se recomienda 10-30 s para cada grupo muscular y 30 a 60 s en individuos de mayor edad, 2 a 3 veces por semana. Es más eficaz luego de realizar el entrenamiento cardiorrespiratorio o de fuerza o tras la aplicación de calor externo.

Entrenamiento Neuromuscular o Funcional para Obtener Beneficios en Salud

- Incorpora habilidades motoras tales como el equilibrio, la coordinación, la marcha, la agilidad y entrenamiento propioceptivo.
- Actividades físicas de diversa índole, como *tai chi* y yoga, implican diversas combinaciones de ejercicio neuromotor, de resistencia y de flexibilidad.
- La práctica de ejercicio neuromuscular es beneficiosa sobre todo en personas mayores, pues mejora el equilibrio, la agilidad, la fuerza muscular, y reducir el riesgo de caídas.
- Se recomienda realizar, a partir de los datos disponibles, 2 sesiones semanales, de 30 minutos de duración.

IV) Recomendaciones Específicas para la Realización de Actividad Deportivas

Estas normativas, así como la bibliografía de referencia, pueden consultarse en la versión digital completa de esta Guía de Práctica Clínica.