

Valoración funcional y prescripción de ejercicio en pacientes con cardiopatía

Maite Doñate Rodríguez

Centre de Medicina de l'Esport de l'Ajuntament de Granollers. Barcelona.

Recibido: 14.04.2013
Aceptado: 25.04.2013

Resumen

La práctica de ejercicio físico es pieza fundamental en los programas de Rehabilitación Cardíaca. La prescripción de ejercicio debe ser individualizada, de forma que se consiga el máximo beneficio con el mínimo riesgo. En los cardiopatas el ejercicio no consigue una mejoría tan manifiesta a nivel central, debido a la limitación que supone la patología cardíaca, pero en cambio se mantiene la mejoría a nivel periférico.

En este artículo se realiza una revisión sobre la valoración funcional y la prescripción de ejercicio en las cardiopatías. Comienza con un pequeño repaso de los efectos del entrenamiento sobre el miocardio. Más adelante se comparan dos herramientas de trabajo muy distintas pero igualmente interesantes para la valoración funcional como son el test de la marcha de 6 minutos y la prueba de esfuerzo. Se hace un recuerdo de su metodología y las ventajas e inconvenientes que presenta cada uno. Finalmente se especifican las recomendaciones sobre la prescripción de ejercicio en cardiopatías, recordando la importancia de la clasificación del riesgo, las interferencias farmacológicas y cuál será el test de valoración funcional más adecuado en cada caso y el uso que se dará. Se presentan recomendaciones específicas en relación a la cardiopatía isquémica, la insuficiencia cardíaca y la miocardiopatía hipertrófica, tres de las cardiopatías más frecuentes, adaptando las recomendaciones a sus peculiaridades fisiopatológicas.

Se concluye que la adecuada coordinación entre todos los profesionales participantes en los programas de rehabilitación es muy importante en la consecución de su éxito, así como la correcta dosificación de la actividad.

Palabras clave:

Valoración funcional.
Prescripción de Ejercicio.
Prueba de Esfuerzo. Test de la
marcha de 6 minutos.

Key words:

Functional Evaluation.
Prescription of Exercise.
Exercise Testing. Six-Minute
Walk Test.

Functional evaluation and exercise prescription in patients with cardiopathy

Summary

The practice of physical exercise is fundamental for Cardiac Rehabilitation Programs. The prescription of exercise should be individualized for each patient, in order to obtain maximum benefit with minimum risk. In cardiac patients exercise does not give such an evident central level improvement, due to the limitation posed by heart disease, but instead a peripheral level improvement is obtained.

This article is a review on the functional evaluation and exercise prescription in heart disease patients. It starts with a brief review of the effects of training on the myocardium. Later, two very different work tools, but equally interesting for functional evaluation; Six-Minute Walk Test and Exercise Testing, are compared. A reminder of their methodologies and advantages and disadvantages is carried out for each one. Finally, recommendations on exercise prescription in heart diseases are specified, emphasizing the importance of risk classification, pharmacological interference and which functional evaluation test will be the most appropriate in each case, along with the specific use of it. We present specific recommendations in relation to ischemic heart disease, heart failure and hypertrophic cardiomyopathy, three of the most common heart disease, adapting the recommendations to their pathophysiological peculiarities.

We conclude that proper coordination between all professionals involved in rehabilitation programs is very important in achieving success, as well as the proper dosage of activity.

Correspondencia: Maite Doñate Rodríguez
E-mail: mdonate@ajuntament.granollers.cat

Introducción

Ya en la definición de la OMS de 1964 se incluye la práctica de ejercicio físico como pieza fundamental en los programas de Rehabilitación Cardíaca. Sus beneficios se manifiestan tanto física como psicológicamente; por otro lado, ayuda al control de los factores de riesgo (dislipemia, intolerancia a la glucosa, HTA, sedentarismo, abandono del tabaco, etc.)¹.

La prescripción de ejercicio ha de ser individualizada, de forma que se consiga el máximo beneficio con el mínimo riesgo. Los programas de entrenamiento mejoran la capacidad física sea cual sea la capacidad física basal, incluso se ha demostrado que el incremento relativo es tanto mayor cuanto menor era el nivel inicial, o sea, será mayor en personas con peor capacidad física².

En individuos sanos la mejoría se produce tanto a nivel central como periférico, pero en los cardiopatas el ejercicio no consigue una mejoría tan manifiesta a nivel central, debido a la limitación que supone la patología cardíaca, pero en cambio se mantiene la mejoría a nivel periférico habiéndose demostrado que en el músculo entrenado se produce un aumento de las enzimas mitocondriales oxidativas, así como otros cambios microscópicos y bioquímicos.

No obstante, recordemos los mecanismos por los que el miocardio mejora su efectividad con respecto al ejercicio.

Efectos del entrenamiento sobre el miocardio

Reducción del consumo de oxígeno (VO_2) submáximo miocárdico y mejora del VO_2 máximo: por disminución de la frecuencia cardíaca (FC) y la presión arterial sistólica (PAS) submáximas. Como consecuencia se consigue una reducción del gasto energético del miocardio y una mejora de la capacidad de trabajo por debajo del nivel de angina (dolor) o alteración del ECG sugestiva de isquemia³.

Mejora de la circulación colateral: se produce aumento de la sección de las arterias coronarias proximales, aumento de la angiogénesis y mejora de la función endotelial⁴ de la arteriola y los mecanismos de vasodilatación. Como consecuencia mejora el flujo sanguíneo y el intercambio de gases capilares.

Recomendaciones previas al inicio del programa

Es imprescindible una adecuada clasificación del perfil de riesgo del paciente para planificar correctamente la modalidad de ejercicio y la periodicidad de las sesiones.

El conocimiento de la situación clínica del paciente, realizando una completa historia clínica, exploración física y acceso a las exploraciones complementarias realizadas (ECG, Ecocardiograma-Doppler, Holter 24h, RNM, cateterismo...) constituyen el primer escalón.

El estudio del comportamiento cardiovascular de esfuerzo mediante test funcional es nuestra segunda herramienta. Nos permite conocer: adaptación de FC y PA, presencia de arritmias/isquemia (no todos los test), adaptación del componente periférico (muscular) y valoración funcional (VO_2 max). Cuanto más avanzada es la cardiopatía (CP) más importante es la realización del test funcional.

Valoración funcional

Veamos la metodología, ventajas e inconvenientes de los test funcionales más utilizados.

Test de la marcha de 6 minutos

Es un test sencillo, barato y fácil de aplicar. Ha cumplido ya 20 años desde su primera descripción para pacientes respiratorios⁵.

Se necesita un pasillo recto de 30 m con los extremos marcados.

Material:

- Pulsioxímetro (para medir antes y después): medida de la FC y la saturación de O_2 .
- Esfigmomanómetro (para medir antes y después): toma de la presión arterial.
- Cronómetro.
- Silla (que pueda trasladarse fácilmente).
- Hoja de registro.
- Escala de Borg.

Debe disponerse de terapia respiratoria por si es necesaria. Si el paciente requiere oxígeno debe disponerse de un portátil y usar la dosis habitual.

La ropa debe ser cómoda. Debe tomarse la medicación habitual. Y evitar el ejercicio intenso 2 horas antes.

Ejecución: antes de comenzar, el paciente estará 10 min. en reposo para control de signos vitales. El paciente debe caminar lo más rápido posible dentro de su paso habitual. Mejor no caminar junto a su lado para que no "copie" nuestro paso. Si el paciente para no parar el cronómetro.

Si es el segundo test realizarlo a ser posible a la misma hora del día que el primero. Hay que tener en cuenta que tiende a ser ligeramente mejor (si el paciente está en similares condiciones) por el efecto aprendizaje.

Valoración y equivalencia

La valoración funcional se realiza con los metros obtenidos. Existen diferentes tablas y/o ecuaciones para calificar la normalidad. Una de ellas es la Fórmula de Cahalin (VO_2 en ml/kg/min)⁶.

$$VO_2 = [0,03 \times \text{distancia } 6 \text{ MWT (m)} + 3,98]$$

Ejemplos:

$$400 \text{ m} = 16 \text{ ml/kg/min}$$

$$200 \text{ m} = 10 \text{ ml/kg/min}$$

En cualquier caso, realizar menos de 200 m es índice de deterioro muy severo.

La diferencia significativa entre dos tests es de 54 m.

Mostramos un resumen de las ventajas e inconvenientes en la Tabla 1.

Prueba de esfuerzo

De uso habitual en especialidades médicas diversas (cardiología, neumología, medicina del trabajo...), en Medicina del Deporte su utilidad se centra en el estudio de:

- Aparición de signos y síntomas y correlación con los parámetros estudiados: dolor torácico, fatiga, disnea, mareo, palpitaciones, debilidad muscular...

Tabla 1. Resumen de las ventajas e inconvenientes del test de la marcha de 6 minutos.

Ventajas	Inconvenientes
Bajo coste Sencillo Reproducible y estandarizado Bien tolerado en general Sensible a los cambios producidos por las intervenciones terapéuticas Útil para valorar la capacidad funcional y evaluar la capacidad de efectuar las actividades de la vida diaria	Test submáximo (en general, excepto en pacientes con deterioro severo) No todos los estudios realizados están de acuerdo con los puntos de corte que incrementan los riesgos de mortalidad: entre 200 y 300m Otros estudios refieren que la correlación entre TM6' y prueba de esfuerzo es baja, con gran variabilidad de resultados entre ambos test

TM6': test de la marcha de 6 minutos.

- Respuesta cardiovascular al esfuerzo: adaptación de la frecuencia cardiaca y la presión arterial.
- ECG en esfuerzo: fundamentalmente alteraciones del ST y arritmias.
- Valoración de la capacidad funcional: subsana la falta de correlación entre capacidad de ejercicio y parámetros estáticos de función ventricular como la fracción de eyección. Se calcula el VO_2 max o su equivalente en METs.

Protocolos y ergómetros

Debe elegirse el protocolo más adecuado según el tipo de ergómetro, las características del individuo (edad, agilidad, patología...) y el objetivo de la prueba.

El tapiz rodante desarrolla un ejercicio más fisiológico, obtiene un mayor trabajo y suele evitar la fatiga precoz por sobrecarga muscular que puede darse en cicloergómetro. Los incrementos de velocidad y/o pendiente dosifican el trabajo: debe elegirse el protocolo más adecuado. El test de Bruce es el más clásico, sobretodo utilizado en la evaluación de la CP isquémica: los incrementos entre fases son de unos 3 METs. Para la valoración funcional, sobre todo cuando va a utilizarse ergoespirometría, es preferible utilizar protocolos más suaves ("en rampa").

Si se va a utilizar el cicloergómetro también debe adecuarse la carga inicial y los incrementos a las características del paciente y la prioridad diagnóstica. El protocolo más clásico es el de Åstrand, con

tablas normalizadas para el cálculo de la valoración funcional. Hoy se utilizan variantes basadas en él.

Parámetros

Ya se ha comentado la utilidad del estudio de la FC, la PA y los cambios del ECG. El VO_2 max se mide mediante métodos indirectos (basados en el tiempo de esfuerzo, trabajo realizado, la FC, y otros según el protocolo utilizado) o directos mediante un analizador de gases espirados (ergoespirometría). Se relaciona con el gasto cardíaco: VO_2 =gasto cardíaco x diferencia arteriovenosa de O_2 . Varía con la edad, sexo y entrenamiento.

Otros parámetros que se obtienen en la ergoespirometría son: el umbral anaeróbico (UAN), el cociente respiratorio, la ventilación (VE) en l/min, la pendiente de VE/VCO_2 .

Mostramos las ventajas y los inconvenientes de la prueba de esfuerzo en la Tabla 2.

Prescripción de ejercicio

Al igual que en la población sana, la prescripción inicial será suave / moderada tanto en volumen como en intensidad. La progresión en el incremento de los anteriores será lenta. Las sesiones y su duración tendrán una distribución equilibrada.

Tabla 2. Resumen de las ventajas e inconvenientes de la prueba de esfuerzo.

Ventajas	Inconvenientes
Control directo de isquemia y arritmias Alto valor pronóstico tanto en la valoración de la morbimortalidad como en indicación de trasplante cardíaco Altamente reproducible Objetivo y menos sometido a factores externos como la motivación del paciente (sobretodo ergoespirometría) El VO_2 pico y el UAN determinan la capacidad del sujeto para los esfuerzos máximos y submáximos	Es caro y poco disponible, con material específico y preciso, con mantenimiento necesario y periódico: ergómetro, ECG, ordenador, software y en el caso de la ergoespirometría, analizador de gases Personal altamente cualificado para su correcta realización e interpretación

VO_2 : consumo de oxígeno;UAN: umbral anaeróbico.

Será fundamental realizar una clasificación según el riesgo, que permitirá hacer una prescripción específica y valorar si se requiere supervisión directa. Así mismo debe valorarse la interacción con la farmacología. Por último no debe olvidarse el test funcional.

Clasificación del riesgo

La clasificación en bajo, moderado y elevado riesgo está tomada fundamentalmente de la CP isquémica⁷, pero puede aplicarse a cualquier otra (Tabla 3).

Otro riesgo añadido puede ser el de muerte súbita. En algunas cardiopatías, como en algunos subtipos de miocardiopatía hipertrófica, el riesgo puede llegar al 40% si el septum interventricular supera los 30mm. Otras a tener en cuenta son la CP isquémica de alto riesgo, la estenosis aórtica severa, la dilatación grave de la raíz aórtica, las anomalías coronarias y algunas CP congénitas cianóticas paliadas.

Algunos marcadores útiles son la historia familiar, antecedentes de síncope de esfuerzo, arritmias graves en reposo o esfuerzo o la observación de hipotensión arterial durante la prueba de esfuerzo.

Farmacología

A tener en cuenta los efectos de algunos fármacos sobre los parámetros cardiovasculares y también a largo plazos efectos sinérgicos con el entrenamiento⁸.

- β-bloqueantes: reducen la FC de reposo y de respuesta al esfuerzo, y también la PAS de reposo y esfuerzo.
- Antagonistas del calcio (diltiazem y verapamil): reducen la FC de respuesta al esfuerzo.

Tabla 3. Clasificación del riesgo.

Bajo riesgo	Capacidad de esfuerzo > 7 METs Ausencia de isquemia o angina en la prueba de esfuerzo Respuesta tensional al esfuerzo normal Ausencia de arritmias graves durante el ejercicio Fracción de eyección > 50%
Riesgo moderado	Pacientes que han sufrido más de dos infartos Capacidad de esfuerzo 5,1 - 6,9 METs Prueba de esfuerzo positiva eléctrica o clínica Caída de PA durante el ejercicio Patología asociada que pueda empeorar la cardiopatía Fracción de eyección 35-50%
Riesgo elevado	Capacidad de esfuerzo < 5 METs Angina estable a bajo nivel de esfuerzo Enfermedad multivaso con lesiones severas Arritmias graves durante el ejercicio Fracción de eyección < 35%

- Antagonistas del calcio derivados de la dihidropiridina (nifedipino o amlodipino): suelen aumentar la FC de respuesta al esfuerzo submáximo.
- Vasodilatadores: pueden aumentar la FC de respuesta al ejercicio submáximo.
- IECA y ARA II: pueden favorecer la hipotensión postejercicio.
- Diuréticos: pueden causar pérdidas de potasio y aumentar el riesgo de arritmias causadas por el ejercicio. También aumentan el riesgo de deshidratación.

Test funcional

Según el tipo de cardiopatía será más de elección un tipo u otro de los tests ya comentados. El TM6' es perfectamente apto para riesgo bajo-moderado o pacientes sin isquemia. La prueba de esfuerzo limitada por síntomas es necesaria sobretodo en la CP isquémica, utilizando preferentemente test de Bruce para tapiz rodante o el de Åstrand para cicloergómetro.

Como resultado de la clasificación del riesgo realizada, si resulta en el nivel bajo la evaluación podrá ser anual, y si el riesgo moderado o elevado, la evaluación será preferible cada seis meses.

Prescripción en las cardiopatías más frecuentes

A continuación comentaremos algunas peculiaridades en relación a tres cardiopatías que nos pueden resultar de mayor interés, la CP isquémica, la insuficiencia cardiaca y la miocardiopatía hipertrófica.

Cardiopatía isquémica

Es sobradamente conocido que el ejercicio reduce los factores de riesgo coronario. En los pacientes con CP sometidos a ejercicio aeróbico de intensidad moderada-alta, se han objetivado reducciones en la PA, triglicéridos, porcentaje grasa, mejoría en la tolerancia a la glucosa y aumento del colesterol-HDL.

¿Todos los pacientes coronarios pueden entrar en un programa de rehabilitación? Podemos repasar las indicaciones y las contraindicaciones en la Tabla 4.

La primera fase debe comenzar ya en el centro hospitalario. El personal de enfermería moviliza precozmente al paciente (48h) e inicia recomendaciones para el control de factores de riesgo. El fisioterapeuta inicia ejercicios respiratorios y de tonificación muscular. El 5ª a 7ª día se realiza una prueba de esfuerzo submáxima (hasta 7 METs) o limitada por síntomas, con objeto de valorar la isquemia residual, la eficacia del tratamiento y la posible aparición de arritmias de esfuerzo.

La primera prescripción se hará según el riesgo obtenido de dicha prueba de esfuerzo y los anteriores parámetros ya mencionados (Tabla 3):

- *Bajo riesgo*: pueden realizar ejercicio sin necesidad de monitorización cardiaca.
- *Riesgo moderado*: pueden realizar actividad bajo monitorización ECG y de PA, de 6 a 12 sesiones, hasta conseguir una intensidad adecuada para su cardiopatía.
- *Riesgo elevado*: actividad bajo monitorización durante el tiempo necesario hasta conseguir reducción del riesgo a moderado. No deben olvidarse las complicaciones más habituales como hipotensión, mareo, arritmias o angina de pecho.

Tabla 4. Indicaciones y contraindicaciones del ejercicio en CP isquémica.

Indicaciones	Contraindicaciones
Angina estable	Angina inestable
Postinfarto de miocardio	PAS en reposo > 200 mmHg
By-pass aorto-coronario	PAD en reposo > 110 mmHg
Angioplastia	Descenso de PA ortostática ≥ 20 mmHg
Angor no revascularizable	Arritmias auriculares/ventriculares no controladas
CP isquémica en fase de miocardiopatía	Complicaciones no cardíacas:
	- Enfermedad aguda sistémica o fiebre
	- Embolia reciente
	- Tromboflebitis
	- Diabetes no controlada

CP: cardiopatía; PAS: presión arterial sistólica; PAD: presión arterial diastólica; PA: presión arterial.

Al recibir el alta:

- Pacientes de bajo riesgo: deben caminar a paso cómodo, empezando con 20 min y llegando a una hora o más al día. Conviene complementar con movilización articular y tonificación muscular. No requiere supervisión. A medida que se observan cambios en la capacidad física sin aparecer complicaciones puede modificarse el volumen e intensidad del trabajo de las sesiones.
- Pacientes de riesgo moderado-elevado: el ejercicio debe efectuarse bajo control ECG, por debajo del umbral de angor y de isquemia. Esto permite realizar el programa con más seguridad por el propio paciente, siendo un refuerzo positivo para seguir. La programación de intensidad debe realizarse a una FC a la que aparecen los trastornos, ~10 Imp por debajo de la que se han registrado alteraciones. El seguimiento debe realizarse con ergometría limitada por síntomas (test de Bruce), para valorar la capacidad funcional, las cargas de trabajo y estimar el riesgo cardiovascular, en los pacientes de bajo riesgo anualmente y en los de moderado- severo cada seis meses.

Insuficiencia cardíaca

La insuficiencia cardíaca (IC) puede definirse como situación de trastorno de la normal función ventricular, sistólica y/o diastólica. Es evolución de cardiopatías como la isquémica o la hipertensiva (representan el 80%) miocardiopatía dilatada, miocardiopatía hipertrófica o las valvulopatías. El pronóstico suele ser desfavorable con una mortalidad del 50 % a los 5 años de su diagnóstico inicial.

Se producen alteraciones de la función ventricular (sistólica y/o diastólica). Inicialmente se compensa por mecanismos neurohormonales, pero a la larga fracasan.

Se incrementa la fatiga muscular por metabolismo oxidativo alterado del músculo esquelético. Por alteraciones en el miocardio pueden tener arritmias del tipo extrasístoles ventriculares y incluso muerte súbita.

Hay cambios a nivel de la vascularización periférica: aumentan las resistencias, aumenta la noradrenalina y la endotelina (mediadores de la vasoconstricción) y la diferencia arteriovenosa de O₂ es menor que en sanos.

Los efectos del ejercicio en la IC no se centran en la mejora en el gasto cardíaco, en el que no se observan grandes variaciones. La mejora de la tolerancia al esfuerzo se produce por:

- Incremento de la actividad neuronal parasimpática y la disminución de la simpática (efecto betabloqueante).
- Mejora del VO₂ a nivel periférico con retraso de la aparición del umbral anaeróbico
- Disminuye la exigencia de flujo sanguíneo para una carga determinada de trabajo.

Antes de iniciar el programa conviene evaluar a los candidatos mediante ecocardiografía, requiriéndose una fracción de eyección mayor de 25%, y con prueba de esfuerzo, debiendo alcanzar los 4 METs, y observarse ausencia de isquemia, hipotensión y arritmias graves⁹.

Las 6-12 primeras sesiones deben realizarse monitorizando el ECG y la PA, supervisadas por el fisioterapeuta hasta que el paciente aprenda a controlar su actividad física. Como ya se ha mencionado, no debe olvidarse la posible interferencia entre medicación y actividad física.

Programa tipo:

- Tipo de actividad: aeróbica de baja intensidad (caminar, bicicleta).
- Duración: inicialmente períodos de 10-15 minutos, hasta llegar a 30-40 min.
 - Si es necesario podemos comenzar con intervalos de 2-4 minutos de ejercicio con 1 min de descanso intercalado.
 - Gradualmente aumentamos minutos (según tolerancia del paciente).
- Intensidad: inicialmente será de un 60-70% de su frecuencia cardíaca máxima (según la prueba de esfuerzo) para aumentar hasta un 70-80%.

Para conseguir los objetivos marcados, el programa debe prolongarse un tiempo mínimo de 6 meses. Es interesante valoración periódica con test funcional para revalorar la capacidad funcional y diseñar los siguientes objetivos. Todos los programas deben individualizarse lo más posible.

En pacientes de clase funcional NYHA III y IV es preferible que el test funcional sea la ergoespirometría. Es más objetivo y no depende tanto de la motivación del paciente. Parámetros de interés:

- VO_2 max: indica capacidad funcional máxima. Aumenta progresivamente con la carga de trabajo hasta alcanzar una "meseta". Si no se consigue hablamos de VO_2 pico. Si este es < 14 ml/kg/min: riesgo de muerte por IC. Está indicado el trasplante urgente en 1 año.
- Umbral anaeróbico: permite conocer la capacidad aeróbica del sujeto, es decir, la capacidad de trabajar a niveles submáximos, que son los habituales.
- Pendiente VE/VCO_2 : valores mayores de 35 suelen ser predictivos de severidad.

Miocardiopatía hipertrófica

Enfermedad de la miofibrilla, de causa genética muy heterogénea. Se conocen hasta 10 genes que codifican las miofibrillas del sarcómero que pueden sufrir mutaciones. Según la mutación puede ser más o menos grave. Suele observarse una hipertrofia ventricular izquierda que puede ser regional, afectando más al septum, al ápex o concéntrica. La cavidad ventricular no está dilatada.

Funcionalmente, se observa pérdida de la distensibilidad ventricular con dificultad del llenado diastólico. Si afecta al septum, puede haber obstrucción valvular subaórtica dinámica. También es frecuente la insuficiencia coronaria y las arritmias.

Es la causa más común de muerte súbita en deportistas jóvenes sin síntomas previos. Los marcadores de muerte súbita son su presencia en la historia familiar, los antecedentes de síncope de esfuerzo, las arritmias graves en reposo o esfuerzo, la hipotensión durante la prueba de esfuerzo y el grosor del septum: menor de 20 mm, mortalidad hasta el 20%, a partir de 30 mm hasta el 40%.

En cuanto a las recomendaciones de ejercicio, los pacientes menores de 30 años no deben realizar deportes de competición, excepto los de bajo componente estático y dinámico según la clasificación de los deportes de Mitchell. Pueden practicar ejercicio de baja-moderada intensidad si no existen marcadores de riesgo de muerte súbita¹⁰.

Los pacientes mayores de 30 años podrán practicar deportes de más nivel de esfuerzo si no existen marcadores de riesgo de muerte súbita. Si ya ha competido a alto nivel sin síntomas, no existe marcador claro de riesgo y apartarlo de la competición estará muy influenciado por las implicaciones medicolegales¹¹.

Conclusiones

El éxito de cualquier recomendación de ejercicio requiere una adecuada coordinación entre todos los profesionales de la salud participantes: médicos, enfermeros, fisioterapeutas, monitores de ejercicio físico.

Es importante encontrar el equilibrio entre la frecuencia de las sesiones y su intensidad, la duración del ejercicio y su variación, la motivación del paciente y sus limitaciones.

Todas las técnicas son buenas, con la condición de que sean aplicadas cuando sea y como sea necesario.

La prescripción debe ser individualizada. No existen recetas, cada persona es única.

Agradecimientos

Dr. Ricard Serra Gima, jefe de la Unidad de Pruebas de esfuerzo y Rehabilitación Cardíaca del Hospital de la Santa Creu i Sant Pau.

Teresa Torrades, fisioterapeuta de la Unidad de Pruebas de esfuerzo y Rehabilitación Cardíaca del Hospital de la Santa Creu i Sant Pau.

Bibliografía

1. Wilke Delgado M, Wilke Trinxant A. Rehabilitación cardíaca postinfarto agudo de miocardio. *Jano*. 2001;61(1398):46-8.
2. Detry JMR, Rouseau M, Vanderbroucke G, Kusumi F, Brasseur LD, Bruce RA. Increased arteriovenous oxygen difference after physical training in coronary heart disease. *Circulation*. 1971;44:109-18.
3. Serra-Grima JR, Guillaumet E. Prescripción de ejercicio físico en pacientes con cardiopatía coronaria. En: Serra-Grima JR, et al. *Prescripción de ejercicio físico para la salud*. Ed Paidotribo. 2004;47.
4. Hambrecht R, Wolf A, Gielen S, Linke A, Hofer J, Erbs S, et al. Effect of exercise on coronary endothelial function in patients with coronary artery disease. *N Engl J Med*. 2000;342(7):454-60.
5. González R. *Test de caminata de 6 minutos: su aplicabilidad clínica y modo de aplicación en pacientes con insuficiencia cardíaca*. Simposio Argentino Brasileño de Ejercicio, Ergometría y Rehabilitación. Disponible en: <http://www.fac.org.ar/qcvc/llave/sab10e/gonzalezr.php>
6. Maldonado-Martin S, Brubaker PH, Kaminsky LA, Moore JB, Stewart KP, Kitzman DW. The relationship of 6-min walk to VO_2 peak and VT in older heart failure patients. *Med Sci Sports Exerc*. 2006;38(6):1047-53.
7. Serra-Grima JR, Guillaumet E. Prescripción de ejercicio físico en pacientes con cardiopatía coronaria. En: Serra-Grima JR, et al. *Prescripción de ejercicio físico para la salud*. Ed Paidotribo 2004;53.
8. Doñate M. Cardiopatía isquémica, ficha sanitaria. En: *Guía de Prescripción de Ejercicio Físico para la salud* (PEFS). Generalitat de Cataluña 2007;45.
9. Doñate M, Martínez R. Insuficiencia cardíaca, ficha sanitaria. En: *Guía de Prescripción de Ejercicio Físico para la salud* (PEFS). Generalitat de Cataluña 2007;48.
10. Boraita A, Baño A, Berrazueta JR, Lamiel R, Luengo E, Manonelles P, et al. Guías de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología sobre la actividad física en el cardiópata. *Rev Esp Cardiol*. 2000;53:684-726.
11. Serra-Grima JR, Lemonche C, Torrades T. Recomendaciones para la actividad física en pacientes con cardiopatías. En: Serra-Grima JR, et al. *Prescripción de ejercicio físico para la salud*. Ed Paidotribo. 2004;36.