

## Contenido

PROGRAMA DE REHABILITACIÓN CARDIACA .....	2
<b>1-Concepto</b> .....	2
<b>2-Objetivos</b> .....	3
<b>3-Efectos</b> .....	4
3.a. Sobre los factores de riesgo .....	4
3.b. Sobre las arterias coronarias .....	5
3.c. Sobre el miocardio y la función ventricular .....	5
3.d. Sobre las propiedades electrofisiológicas .....	6
3.e. Sobre los síntomas .....	6
3.f. Sobre la mortalidad .....	7
3.g. Sobre los aspectos psicosociales.....	8
<b>4-Indicaciones</b> .....	8
<b>5-Contraindicaciones</b> .....	10
<b>Tabla 2:</b> Contraindicaciones de la Rehabilitación Cardiaca.....	11
<b>6-Riesgos y complicaciones</b> .....	12
<b>7-Estratificación del riesgo</b> .....	14
<b>8-Protocolo</b> .....	16
<i>Fase 1</i> .....	16
Tercera semana   5 Mets --- .....	21
Sucesivas       FCIE .....	21
<i>Fase 3</i> .....	27
Referencias .....	28

## **PROGRAMA DE REHABILITACIÓN CARDIACA**

### **1-Concepto**

La Organización Mundial de la Salud ha definido los Programas de Rehabilitación Cardíaca como el conjunto de medidas que persiguen la recuperación y readaptación del enfermo que padece o ha padecido alguna manifestación de cardiopatía hasta conseguir los niveles óptimos en los aspectos físico, psicológico, social y laboral. Por tanto, estos programas tienen como objetivo fundamental ayudar a los pacientes a recuperar una forma de vida lo más normal y tan pronto como sea posible tras el reconocimiento del trastorno, o adaptarse a las limitaciones impuestas por éste.

Estos Programas se iniciaron hacia los años 1960 para pacientes que habían sufrido un infarto agudo de miocardio y posteriormente se extendieron a las demás manifestaciones de la cardiopatía isquémica, a otras cardiopatías, a pacientes intervenidos o revascularizados y, más recientemente, a los pacientes con insuficiencia cardíaca.

No debe confundirse la Rehabilitación Cardíaca con la prevención secundaria, la prevención primaria ni, lógicamente, la estratificación de riesgo, aunque se apliquen a los mismos pacientes y, en muchos casos, se utilicen procedimientos comunes. Tampoco se circunscribe a la prescripción de ejercicio, aunque éste sea el eje alrededor del cual giran todos los demás elementos que componen los Programas de Rehabilitación Cardíaca.

## 2-Objetivos

Las cuatro áreas básicas de actuación de los Programas de Rehabilitación Cardíaca son:

- a. El entrenamiento aeróbico, que pretende la mejora del rendimiento cardiorrespiratorio.
- b. El control de los factores de riesgo, con la finalidad de retardar la progresión o incluso invertir el proceso de la enfermedad aterotrombótica (prevención secundaria y primaria).
- c. El apoyo psicológico.
- d. La reincorporación social y laboral.

Por lo tanto, los fines primordiales de la Rehabilitación Cardíaca atañen a la mejora de la **calidad de vida** del paciente (mejoría física, social y psicológica). Una finalidad complementaria es la mejora del **pronóstico**, sobre el cual su efecto se añade al de los demás procedimientos de prevención relacionados con el estilo de vida y con ciertos grupos farmacológicos.

A efectos prácticos, y siempre que no existan contraindicaciones o situaciones personales que lo impidan, en el momento actual en todo paciente afecto de una cardiopatía de las que se describirán posteriormente debería asociarse a la terapéutica habitual un programa de tratamiento controlado que incluyera todos los elementos de los Programas de Rehabilitación Cardíaca.

### 3-Efectos

Los efectos del entrenamiento sobre el sistema cardiovascular se han corroborado en numerosos estudios de experimentación animal y en investigaciones clínicas y epidemiológicas. Los principales se resumen a continuación.

#### 3.a. Sobre los factores de riesgo

El **perfil lipídico** se modifica favorablemente, con disminución del colesterol total, de la fracción LDL y de los triglicéridos y, en función del consumo energético, aumento de la fracción HDL. Los datos disponibles señalan que 7 a 12 semanas de actividad física con una intensidad del 75% de la capacidad máxima durante 30 a 45 minutos a razón de 3 a 4 veces por semana son suficientes para producir los efectos favorables antes descritos.

Los Programas de Rehabilitación Cardíaca facilitan el abandono del **tabaquismo**, con lo cual se consigue mejorar el pronóstico de los pacientes con angina y reducir el riesgo de recidivas. De igual modo, se facilita el control del **peso** en pacientes con sobrepeso y de la **tensión arterial** en hipertensos. También es evidente la mejoría del metabolismo de los **carbohidratos** en los diabéticos y prediabéticos, lo que da por resultado mejora de la tolerancia a la glucosa y reducción de la insulinemia.

A todo ello se añade la capacidad que tiene el entrenamiento físico de inducir cambios favorables en la **función plaquetar** y en el **sistema**

**fibrinolítico**, con aumento de la actividad del plasminógeno por disminución de los niveles de su inhibidor.

### **3.b. Sobre las arterias coronarias**

Datos experimentales y clínicos indican que el entrenamiento físico produce efectos directos sobre la red vascular coronaria, el riego miocárdico y la reactividad vasomotora coronaria. La experimentación animal ha puesto de manifiesto crecimiento de capilares en el miocardio, dilatación o crecimiento de la red de **colaterales** y aumento del diámetro de las arterias epicárdicas. Esto conduce al aumento de la reserva coronaria y de la **microcirculación**.

### **3.c. Sobre el miocardio y la función ventricular**

Otro de los aspectos importantes del ejercicio es la mejora de la contractilidad miocárdica. El entrenamiento genera cambios en las proteínas contráctiles que contribuyen al aumento de la contractilidad miocárdica, favoreciendo la producción del isómero de la miosina con elevada concentración de ATP-asa, posiblemente mediada por la estimulación de los receptores alfa durante el ejercicio.

Este efecto se ha comprobado en la clínica: los sujetos sometidos a entrenamiento aeróbico experimentan clara mejoría de la **función ventricular**. Este hecho constituye un importante factor pronóstico. También aumentan el volumen sistólico y la diferencia A-V de oxígeno,

con lo que mejora el **rendimiento miocárdico** global. De igual modo mejora el **metabolismo miocárdico**.

### **3.d. Sobre las propiedades electrofisiológicas**

Se ha comprobado que el ejercicio físico tiene efectos antiarrítmicos. Parece prevenir la aparición de **fibrilación ventricular**, que se correlaciona muy directamente con la actividad del sistema nervioso simpático y que es la causa fundamental de muerte súbita en pacientes con cardiopatía isquémica. El efecto del entrenamiento físico es similar al de los betabloqueantes, pues el ejercicio reduce la frecuencia cardiaca y la tensión arterial en situación basal, así como el umbral anaeróbico y de isquemia miocárdica.

Entre los mecanismos de este efecto se incluyen el aumento del umbral isquémico, la reducción de la sensibilidad de los receptores beta y la reducción de receptores adrenérgicos alfa y colinérgicos muscarínicos tras el ejercicio, así como reducción de la liberación de noradrenalina al plasma.

### **3.e. Sobre los síntomas**

El entrenamiento mejora marcadamente la **capacidad funcional**, demostrada por el aumento del consumo máximo de oxígeno y la disminución de las demandas del miocardio para un mismo nivel de trabajo. Se consigue tanto en individuos normales como en pacientes con cardiopatía, en ambos sexos y en sujetos con diferente grado de

entrenamiento. El aumento del consumo máximo de oxígeno está en relación directa con la intensidad y la duración del entrenamiento y con el nivel físico previo. Se eleva de forma habitual entre un 10 y un 30%, pero en personas que han permanecido en reposo durante períodos de tiempo superiores a tres semanas puede llegar a ser hasta de un 100%.

Esta mejora de la capacidad funcional se traduce en mejora de la **disnea**. A este efecto contribuyen también la reducción del trabajo respiratorio y la mejora de la cinética diafragmática y de los componentes periféricos, que contribuyen a la mejora de la **astenia**. También mejora la **claudicación** en los pacientes que la padecen, por mecanismos centrales y periféricos varios.

Un hallazgo habitual tras el entrenamiento es la reducción de la frecuencia cardíaca basal y a niveles de esfuerzo submáximos; cambios similares, aunque menos marcados, se obtienen en la presión arterial. Esto tiene gran importancia en pacientes con **angina crónica**, que consiguen habitualmente elevar francamente su umbral anginoso.

### **3.f. Sobre la mortalidad**

En numerosos estudios se han documentado reducciones de la mortalidad de hasta un 20% en los pacientes con infarto que practican Rehabilitación Cardíaca respecto de los que no lo hacen. Lo mismo se ha documentado en personas con alto nivel de riesgo en prevención primaria (reducciones de mortalidad cardiovascular del 35% y de la total del 33% en personas activas comparadas con las sedentarias).

### *3.g. Sobre los aspectos psicosociales*

El ejercicio proporciona importantes beneficios desde el punto de vista psicológico y ambiental, favoreciendo la reincorporación laboral. Parecen suficientes niveles bajos de ejercicio para estimular estos cambios positivos en los pacientes que han sufrido un infarto, han sido sometidos a cirugía cardíaca, incluido el trasplante, o padecen insuficiencia cardíaca.

El acondicionamiento físico consigue disminuir la **ansiedad** y prevenir la **depresión**, trastornos frecuentes en los pacientes con enfermedad coronaria. La mejora de la condición física les permite contemplarse en un contexto de salud, más que como inválidos cardiopatas, con fortalecimiento de la sensación de bienestar, de autoestima y **autoconfianza**, mejora de las ganas de vivir y orientación positiva y constructiva para estimular la participación en nuevas actividades y eliminar los temores asociados con el esfuerzo físico.

Desde el punto de vista económico, aumenta la productividad, reduce la **incapacitación** permanente, disminuye el número de consultas médicas y reduce la necesidad de medicación para control de los síntomas.

## **4-Indicaciones**

Inicialmente se aplicó la Rehabilitación Cardíaca como método de movilización precoz del paciente tras un infarto agudo de miocardio, al observar que era inocua y permitía el alta más temprana. Posteriormente se fue abriendo paso a un planteamiento más amplio, tanto conceptual como

temporalmente. En la actualidad, la inclusión de un paciente en un Programa de Rehabilitación Cardíaca puede hacerse por muy diferentes motivos, como se muestra en la **tabla 1**.

**Tabla 1:** Indicaciones de la Rehabilitación Cardíaca

Cardiopatía isquémica	Otras cardiopatías	Sujetos “sanos”
Post-infarto	Valvulopatías	Alto nivel de riesgo
Post-revascularización	Cardiopatías congénitas	
Angina estable	Hipertensión arterial	
	Trasplante cardíaco	
	Insuficiencia cardíaca	
	Claudicación intermitente	

Las indicaciones no se circunscriben, pues, a los pacientes que han padecido un **infarto agudo de miocardio**, aunque este colectivo siga siendo el más numeroso. Los avances de la **cirugía cardíaca** y de la **cardiología intervencionista** han hecho aumentar el número de individuos que tras un procedimiento de este tipo se reincorporan a su actividad habitual; esto ocurre con mayor probabilidad si se sigue un Programa de Rehabilitación Cardíaca. En los pacientes que, por diferentes motivos, no pueden beneficiarse de estas técnicas y permanecen con **angina estable**, además del tratamiento antianginoso farmacológico pueden obtenerse

beneficios reales tras un Programa de Rehabilitación Cardíaca con ejercicio controlado que eleve el umbral de angina.

Los enfermos intervenidos quirúrgicamente de patologías valvulares o congénitas, tras una evaluación cuidadosa, pueden beneficiarse de su inclusión en un Programa de Rehabilitación Cardíaca. Lo mismo puede decirse de los pacientes con **insuficiencia cardíaca crónica** o los sometidos a **trasplante cardíaco**, muchos de los cuales pueden llegar a alcanzar una capacidad funcional aeróbica prácticamente normal.

Los individuos de **alto riesgo cardiovascular**, como por ejemplo los que padecen hipertensión arterial, sobrepeso, diabetes o hiperlipidemia, pueden ser incluidos también en un Programa de Rehabilitación Cardíaca que, además del entrenamiento físico con objeto de mejorar la capacidad funcional, incluya un plan de prevención primaria de amplio alcance.

### **5- Contraindicaciones**

La mejor comprensión de los resultados y peligros del ejercicio ha significado no sólo la ampliación de las indicaciones de los Programas de Rehabilitación Cardíaca, sino la reducción de sus contraindicaciones, siempre que la actividad física se realice de forma continuada y vigilada. Las contraindicaciones absolutas se exponen en la **tabla 2**. Se incluyen las situaciones en las que el ejercicio supone un riesgo importante, como la angina inestable, la hipertensión grave, el aneurisma de aorta, la embolia pulmonar reciente, la estenosis aórtica grave y la documentación de respuesta inadecuada de la tensión arterial durante el esfuerzo, acompañada de síntomas que sugieran disfunción ventricular izquierda

importante. Existen situaciones que pueden considerarse contraindicaciones temporales, como la insuficiencia cardiaca descompensada y las arritmias supraventriculares, que dejan de serlo cuando se controlan. Otras contraindicaciones son de tipo general, como los procesos febriles intercurrentes o cualquier enfermedad sistémica grave.

**Tabla 2:** Contraindicaciones de la Rehabilitación Cardiaca

Cardiológicas	Extracardiológicas
Angina inestable	Diseción aórtica
Insuficiencia cardiaca avanzada	Tromboflebitis aguda
Hipertensión arterial descontrolada	Embolia pulmonar o sistémica reciente
Obstrucción significativa a la eyección ventricular izquierda	Trastornos psicológicos graves
Miocarditis	Limitación locomotora grave
Pericarditis activa	
Arritmias ventriculares no controladas	
Bloqueo A-V grados 2 y 3	
Respuesta inotrópica inadecuada al esfuerzo sintomática	

## 6-Riesgos y complicaciones

Casi todas las complicaciones se presentan por mala indicación o inadecuada prescripción del ejercicio. El riesgo de complicaciones aumenta considerablemente cuando se sobrepasan el 80% de la capacidad funcional aeróbica máxima o el 85% de la frecuencia cardiaca máxima. Dentro de las posibles complicaciones de una sesión de Rehabilitación Cardíaca, las más graves son la fibrilación ventricular, el infarto de miocardio y la muerte súbita. Algunas de ellas pueden aparecer durante o después de las sesiones de ejercicio, por lo que se recomienda continuar la supervisión también durante los períodos de reposo y 15 minutos después del ejercicio.

La **incidencia** de complicaciones durante los programas de Rehabilitación Cardíaca es menor que la descrita en las pruebas de esfuerzo. La aparición de fibrilación ventricular varía entre las distintas series, aunque se consideran razonables cifras de 1/9000 a 1/32.000 pacientes/horas. Otros autores han encontrado un episodio de fibrilación ventricular por cada 113.583 horas de rehabilitación. En el medio hospitalario estos episodios son tratados inmediatamente y la muerte por esta causa es excepcional.

Los accidentes son variados y pueden dividirse en moderados y graves, como se indica en la **tabla 3**. Los de menor grado son relativamente frecuentes y obligan a suspender temporalmente los ejercicios. Sin embargo, tras la prueba de esfuerzo y programando adecuadamente la frecuencia cardiaca de entrenamiento, son raros la angina y los trastornos electrocardiográficos.

**Tabla 3:** Accidentes durante los Programas de Rehabilitación Cardíaca

Menos graves	Graves
<u>Clínicos</u>	
Angina de pecho	Hemorragia cerebral
Hipertensión arterial	Infarto agudo de miocardio
Síncope vasovagal	Taquicardia o fibrilación ventriculares
Disnea	Fallecimiento
Disfunción papilar	
<u>Electrocardiográficos</u>	
Ascensos o descensos del ST	
Extrasistolia supraventricular	
Extrasistolia ventricular	
Bloqueos AV	

### Fases

Los Programas de Rehabilitación Cardíaca están generalmente estructurados en tres fases. La **primera fase** tiene lugar durante el ingreso del paciente en el hospital, en la etapa aguda del infarto de miocardio o la descompensación de la insuficiencia cardíaca. Con independencia de la situación psicológica inicial, los pacientes generalmente aceptan el

Programa de Rehabilitación Cardíaca con gran motivación si se les explica que el inicio precoz permite obtener resultados óptimos.

La **segunda fase** abarca los 2-3 primeros meses tras el alta, después de la prueba de esfuerzo inicial, y se realiza en unidades hospitalarias o clubes coronarios, según el riesgo basal del paciente. Este es el momento óptimo para aconsejar sobre el adecuado control de los factores de riesgo: métodos de deshabitación tabáquica, orientación dietética, control de peso, etc. Durante este período el paciente realiza ejercicio aeróbico de forma supervisada. Los programas suelen incluir ejercicios para aumentar la fuerza y la flexibilidad musculares, dirigidos por fisioterapeutas, de acuerdo a las necesidades y posibilidades de cada individuo. Los ejercicios inicialmente no deben ser isométricos, ya que este tipo de esfuerzo produce sobrecarga sistólica del ventrículo izquierdo y aumenta bruscamente la demanda miocárdica de oxígeno. Se incluye también asesoramiento, en grupo e individual, sobre aspectos de prevención secundaria.

La **tercera fase** de mantenimiento es de duración ilimitada y se realiza usualmente en el domicilio o en clubes o gimnasios preparados. El centro de Rehabilitación Cardíaca suele ser responsable de la prescripción del ejercicio ambulatorio, que ya puede incluir algunos ejercicios isométricos, y del seguimiento periódico.

## **7-Estratificación del riesgo**

A todo paciente incluido en un programa de Rehabilitación Cardíaca debe practicársele antes una **prueba de esfuerzo**, para su adecuada valoración y

estratificación pronóstica. Ello permite conocer no sólo la actitud terapéutica tras un infarto de miocardio sino también el riesgo de un programa de ejercicio controlado, con el fin de disminuir al máximo la incidencia de complicaciones y accidentes. Lo más usual es la prueba de esfuerzo electrocardiográfica clásica, que permite valorar la presencia y el grado de isquemia; otra alternativa en ciertos casos es el test de los seis minutos.

El análisis de la prueba de esfuerzo, junto con los datos de función ventricular y de anatomía coronaria si están disponibles, permite dividir a los pacientes en tres **grupos de riesgo** (bajo, moderado y alto). El riesgo bajo se caracteriza por la ausencia de angina y de signos de insuficiencia cardíaca, fracción de eyección mayor de 0,50, consumo máximo de oxígeno superior a 7 mets, ausencia de arritmias ventriculares y ausencia de isquemia significativa en la prueba de esfuerzo u otros estudios funcionales. Los pacientes de riesgo alto, por su parte, son los que tienen infartos múltiples, insuficiencia cardíaca durante el ingreso en el hospital, angina o isquemia a menos de 5 Mets, arritmias malignas o trastorno de conducción avanzado, capacidad funcional inferior a 5 Mets o respuesta hipotensiva al esfuerzo. Los pacientes de riesgo moderado son los que presentan situaciones o parámetros intermedios entre ambos grupos mencionados.

## 8-Protocolo

### *Fase 1*

Se realiza en el hospital en forma de ejercicios inicialmente pasivos y posteriormente de movilización progresiva, de acuerdo con protocolos especiales de cada unidad coronaria. Se comienza también con los aspectos relacionados con información, atención psicológica, educación sobre prevención secundaria y retorno a la vida normal.

Antes o inmediatamente después del alta, el paciente debe entrevistarse con el médico encargado del Programa de Rehabilitación Cardíaca, quien debe explicar los objetivos y metodología del mismo y ordenar los estudios previos pertinentes (**tabla 4**).

**Tabla 4:** Valoración previa a la inclusión en el Programa de Rehabilitación Cardíaca

---

Anamnesis

Exploración física (incluyendo antropometría)

Análisis (incluyendo perfil lipídico)

Tests psicológicos (niveles de ansiedad, depresión, incapacidad y personalidad)

---

---

ECG basal

Ecocardiograma

Prueba de esfuerzo

Exploraciones opcionales (Holter, coronariografía)

---

### *Fase 2*

Una vez analizados los resultados de las exploraciones, el médico encargado decide en qué grupo de riesgo se incluye al paciente (véase párrafo anterior) y qué tipo de Rehabilitación Cardíaca se le va a indicar (hospitalaria o domiciliaria).

A los pacientes que han padecido un infarto agudo de miocardio o han precisado ingreso en el hospital, independientemente de que sigan o no un Programa de Rehabilitación Cardíaca formal, se les proporciona por escrito un plan de **reanudación progresiva** de las actividades habituales, laborales o recreativas, con exigencias energéticas crecientes, que se presenta en la **tabla 5**.

**Tabla 5:** Criterios para actividad graduada después del alta tras infarto de miocardio

---

Primera semana (2-3 Mets)

- Actividades ligeras a realizar sentado (escribir, leer, coser, montar rompecabezas, jugar a las cartas)
- Andar 1-3 km/hora en terreno llano
- Bicicleta estática a velocidad lenta, sin resistencia
- Trabajos domésticos ligeros (preparar comidas)
- Higiene personal (afeitarse, ducharse, vestirse)

#### Segunda semana (4 Mets)

- Incremento de actividad social (visitas de vecinos, viajar en coche)
- Andar 3-5 km/hora en terreno llano
- Bicicleta estática (velocidad moderada, sin resistencias)
- Trabajos domésticos moderados (plancha, fregar platos, reparar pequeños electrodomésticos, trabajo en posición sentado, supervisar trabajos agrícolas)

#### Tercera semana (5 Mets)

- Conducir acompañado de otro conductor
- Incremento del trabajo de casa (aspiradora, hacer camas)
- Reanudar relaciones sexuales
- Incremento de la actividad social (cine, conciertos)
- Andar 5 km/hora
- Bicicleta estática (velocidad moderada, resistencia leve)
- Levantar pesos (hasta 4-5 kg)
- Viajar en avión

#### Cuarta semana (6 Mets)

- Conducir sin acompañante

- Jardinería ligera
  - Incremento de actividad social (reuniones, fiestas, bailes)
  - Incremento del trabajo de casa (compra sin levantar pesos, limpiar suelos y ventanas)
  - Andar 6 km/hora
  - Bicicleta estática (velocidad moderada, resistencia moderada)
  - Jugar al golf, tenis (dobles)
- 

La **rehabilitación hospitalaria** se realiza en el Servicio de Rehabilitación Cardíaca del Hospital o Centro especializado, al que el paciente acude 3-4 veces por semana a realizar el siguiente plan:

a. Período de calentamiento: Consiste en una serie de ejercicios estáticos y calisténicos ligeros, durante 15-30 minutos. Están dirigidos y supervisados por enfermera, fisioterapeuta o especialista en educación física.

b. Período de entrenamiento aeróbico: Para conseguir un buen entrenamiento aeróbico son necesarias de 3 a 4 sesiones semanales de unos 30 minutos de duración. Inicialmente la duración del ejercicio aeróbico es de sólo 10 minutos, incrementándose gradualmente hasta llegar a 30 minutos. La supervisión corre a cargo también de la enfermera, fisioterapeuta o especialista en educación física; en los pacientes de alto riesgo se precisa supervisión por el médico, al menos al inicio del programa. En las primeras sesiones, y según el resultado de la prueba de esfuerzo precoz, es conveniente monitorizar al paciente. Según

disponibilidades, lo ideal es monitorizar a todos los pacientes durante todas las sesiones.

Los ejercicios pueden practicarse sobre cicloergómetro o podoergómetro, aunque algunos centros incluyen ergómetros para la realización de ejercicios con las extremidades superiores, útiles sobre todo cuando el paciente tiene una ocupación que requiere mayor ejercicio con los brazos.

La intensidad del ejercicio puede graduarse de diferentes formas, que quedan señaladas en la **tabla 6**. Para indicar el nivel de frecuencia cardiaca de entrenamiento en pacientes cardíacos no debe utilizarse la fórmula de 220 menos la edad en años. La guía más útil es la denominada frecuencia cardiaca ideal de entrenamiento (FCIE). Este valor se obtiene de la prueba de esfuerzo, que estratifica el riesgo y marca la pauta del programa de rehabilitación. De ahí la importancia metodológica de esta prueba, así como el hecho de que sea máxima o limitada por síntomas. Cuando durante la prueba aparecen síntomas, arritmias, cambios isquémicos o respuesta tensional patológica, se toma dicho nivel de frecuencia para el cálculo de la FCIE. Una vez establecida la frecuencia máxima limitada por síntomas, puede establecerse una cifra de 10 latidos/minuto por debajo de este nivel como FCIE.

También hay varios sistemas de cálculo computadorizado de la FCIE según edad, prueba de esfuerzo, tipo de patología, datos metabólicos y antropométricos. Algunos de estos sistemas suelen ir incorporados al soporte lógico de los equipos dedicados a ergometría y metabolimetría.

Estos datos de prescripción de ejercicio físico son orientativos, pues debe prevalecer siempre la impresión subjetiva del paciente.

Si aparece alguno de los signos de esfuerzo excesivo (**tabla 7**), la intensidad debe reducirse un 15%.

**Tabla 6:** Prescripción de la intensidad del ejercicio durante la Rehabilitación Cardíaca hospitalaria

A. Según el gasto energético

Semana	Gasto de energía	Frecuencia
Primera semana	3 Mets	----
Segunda semana	4 Mets	----
Tercera semana	5 Mets	----
Cuarta semana	6 Mets	----
Sucesivas		FCIE

B. Cálculo de la frecuencia cardíaca ideal de entrenamiento (FCIE)

- Método del  $VO_2$ :  $FCIE = FC$  al 60-80% del  $VO_{2max}$  obtenido en la prueba de esfuerzo (PE) al inicio del programa
- Método de *Karvonen*:  $FCIE = (FC_{max} - FC_{basal}) \times 60$  a  $80/100 + FC_{basal}$
- Método de la *AHA*:  $FCIE = FC_{max}$  en la PE  $\times 70$  a  $85/100$

C. Estimación de la percepción subjetiva del esfuerzo (Escala de *Borg*)

(la ideal se encuentra entre 12 y 15)

6-7 muy, muy leve

8-9 muy leve

10-11 moderadamente leve

12-13 moderado

14-15 duro

16-17 muy duro

18-19-20 muy, muy duro

#### D. Determinación del gasto metabólico

1 Met=  $VO_2$  en reposo= 3,5 ml/kg/min

Met ideal entrenamiento=  $0,60 + Met\ máx/100$ ) x Met máx

---

**Tabla 7:** Signos de esfuerzo excesivo durante las sesiones de rehabilitación

---

#### Durante el esfuerzo o inmediatamente después

- Dolor anginoso
- Arritmias
- Respuesta cronotropa exagerada
- Bradicardia paradójica
- Claudicación de las extremidades inferiores
- Palidez o cianosis

- Ataxia, confusión, delirio
- Náuseas o vómitos
- Disnea persistente más de 10 minutos

Persistiendo varias horas después del esfuerzo

- Taquicardia persistente (la FC debe volver a sus valores de reposo  $\pm$  10 pulsaciones 10 minutos después del esfuerzo)
  - Fatiga crónica o prolongada (no debe sentir cansancio generalizado ni dolores musculares exagerados)
  - Insomnio
  - Aumento de peso por retención de líquidos
- 

c. Período de enfriamiento: Se realiza disminuyendo de forma paulatina la intensidad del ejercicio hasta cesarlo. Dura unos 5 minutos.

La **rehabilitación domiciliaria** se permite únicamente en los individuos de bajo riesgo. Se realiza mediante paseo, según las indicaciones que aparecen en la **tabla 8** (más suave) o en la **tabla 9** (algo más exigente).

**Tabla 8**: Programas de paseos reglamentados en la Rehabilitación Cardíaca domiciliaria (la frecuencia cardíaca de la nota al pie se adapta a las características del paciente)

Semanas después del alta*	Distancia	Tiempo asignado
Semana 1	Caminar 400 m al día	5 min a paso tranquilo
Semanas 2 y 3	Caminar 400 m al día	2 veces 5 min cada vez a paso tranquilo
Semana 4	Caminar 800 m al día	10 min a paso tranquilo o 2 veces al día si se toleró el plan anterior
Semana 5	Caminar 1200 m al día	15 min a paso tranquilo
Semana 6-7	Caminar 1600 m al día	20 min a paso tranquilo
Semana 8	Caminar 2400 m al día	30 min a paso tranquilo
Semana 9	Caminar 3200 m al día	40 min a paso tranquilo
Semana 10	Caminar 3200 m al día	30 min a paso moderado
Semana 11-12	Caminar 4800 m al día	60 min a paso tranquilo
Semana 13	Caminar 4800 m al día	50 min a paso moderado
Semana 14	Caminar 6400 m al día	60 min a paso moderado

(15 min/1600 m)

\*Controle la frecuencia del pulso justo después de acabar cada paseo. No avance a la siguiente etapa (por ejemplo de la semana 3 a la 4) a menos que la frecuencia cardiaca tras el ejercicio inmediata sea menor de ..... latidos por minuto.

**Tabla 9:** Programa acelerado de paseos en la Rehabilitación Cardíaca domiciliaria (la frecuencia cardíaca de la nota al pie se adapta a las características del individuo)

Semanas después del alta*	Distancia	Tiempo permitido
Semana 1	400 m/día, dos veces al día	5 min a paso tranquilo
Semana 2	800 m/día, dos veces al día	10 min a paso tranquilo
Semana 3	1200 m/día	15 min a paso tranquilo
Semana 4-5	1600 m/día	20 min a paso tranquilo
Semana 6 moderado	2400 m/día	20 min a paso moderado
Semana 7 moderado	2400 m/día	30 min a paso moderado
Semana 8 moderado	3200 m/día	30 min a paso moderado
Semana 9-10 moderado	4800 m/día	45 min a paso moderado
Semana 11 moderado	6400 m/día	60 min a paso moderado
Semana 12 (indefinidamente)	6400 m/día	45 min a paso rápido

\*Durante los primeros días de la vuelta al domicilio camine a paso tranquilo. Si después de pocos días no se siente estimulado caminando 400 m 2 veces al día, y no se siente cansado, puede aumentar la extensión del paseo.

Controle la frecuencia del pulso inmediatamente después de cada paseo. No avance a la próxima etapa (por ejemplo de la semana 3 a la 4) a menos que la frecuencia cardiaca tras el ejercicio sea menor de ..... latidos por minuto

### ***Fase 3***

Es un programa de ejercicio no supervisado directamente por el médico y está diseñado para mantener la capacidad de esfuerzo desarrollada durante la fase anterior. Se inicia cuando el paciente consigue la autonomía suficiente para desarrollar por su cuenta la actividad física y, según el grado de adhesión, durará toda la vida.

Normalmente se indican tres sesiones semanales de ejercicios de flexibilidad y fortalecimiento, juegos no competitivos y ejercicio aeróbico. En cuanto a la intensidad, se recomienda un nivel 12-15 de percepción del esfuerzo de la tabla de Borg y alcanzar un 85% de la frecuencia cardiaca máxima teórica.

Tras el entrenamiento suele realizarse una nueva prueba de esfuerzo a los 3-4 meses para valorar la mejoría objetiva de la capacidad funcional. Siempre que existan síntomas o complicaciones se suspende el programa y se reevalúa la situación del paciente.

## Referencias

1. Maroto JM, ed. Rehabilitación cardíaca. Madrid: Sociedad Española de Cardiología, 2009.
2. Marwick TH, Hordern MD, Miller T, Chyun DA, Bertoni AG, Blumenthal RS, et al; Council on Clinical Cardiology, American Heart Association Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention Committee; Council on Cardiovascular Disease in the Young; Council on Cardiovascular Nursing; Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism; Interdisciplinary Council on Quality of Care and Outcomes Research. Exercise training for type 2 diabetes mellitus: impact on cardiovascular risk: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* 2009;119:3244-62.
3. Myers J, Arena R, Franklin B, Pina I, Kraus WE, McInnis K, et al; American Heart Association Committee on Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention of the Council on Clinical Cardiology, the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism, and the Council on Cardiovascular Nursing. Recommendations for clinical exercise laboratories: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* 2009;119:3144-61.

4. Arena R, Myers J, Williams MA, Gulati M, Kligfield P, Balady GJ, et al; American Heart Association Committee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention of the Council on Clinical Cardiology; American Heart Association Council on Cardiovascular Nursing. Assessment of functional capacity in clinical and research settings: a scientific statement from the American Heart Association Committee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention of the Council on Clinical Cardiology and the Council on Cardiovascular Nursing. *Circulation* 2007;116:329-43.
  
5. Balady GJ, Williams MA, Ades PA, Bittner V, Comoss P, Foody JM, et al; American Heart Association Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention Committee, the Council on Clinical Cardiology; American Heart Association Council on Cardiovascular Nursing; American Heart Association Council on Epidemiology and Prevention; American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism; American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. Core components of cardiac rehabilitation/secondary prevention programs: 2007 update: a scientific statement from the American Heart Association Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention Committee, the Council on Clinical Cardiology; the Councils on Cardiovascular Nursing, Epidemiology and Prevention, and Nutrition, Physical Activity, and Metabolism; and the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. *Circulation* 2007;115:2675-82.

6. Lavie CJ, Thomas RJ, Squires RW, Allison TG, Milani RV. Exercise training and cardiac rehabilitation in primary and secondary prevention of coronary heart disease. *Mayo Clin Proc* 2009;84:373-83.
7. Wenger NK. Current status of cardiac rehabilitation. *J Am Coll Cardiol* 2008;51:1619-31.
8. Williams MA, Haskell WL, Ades PA, Amsterdam EA, Bittner V, Franklin BA, et al; American Heart Association Council on Clinical Cardiology; American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: 2007 update: a scientific statement from the American Heart Association Council on Clinical Cardiology and Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. *Circulation* 2007;116:572-84.
9. Haykowsky MJ, Liang Y, Pechter D, Jones LW, McAlister FA, Clark AM. A meta-analysis of the effect of exercise training on left ventricular remodeling in heart failure patients: the benefit depends on the type of training performed. *J Am Coll Cardiol* 2007;49:2329-36.
10. Nocon M, Hiemann T, Müller-Riemenschneider F, Thalau F, Roll S, Willich SN. Association of physical activity with all-cause and cardiovascular mortality: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2008;15:239-46.

11. Sofi F, Capalbo A, Cesari F, Abbate R, Gensini GF. Physical activity during leisure time and primary prevention of coronary heart disease: an updated meta-analysis of cohort studies. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2008;15:247-57.
12. Jennings J, Nelson L, Nestel P, Esler M, Korner P, Burton D. The effects of changes in physical activity on major cardiovascular risk factors, hemodynamics, sympathetic function and glucose utilization in man: A controlled study of four levels of activity. *Circulation* 1986;73:30-40.
13. Fujita M, Sasayama S, Asanoi H, Nakajima H, Sakai O, Ahno A. Improvement of treadmill capacity and collateral circulation as a result of exercise with heparin pretreatment in patients with effort angina. *Circulation* 1988;77:1022-29.
14. Martínez-Caro D, ed. *Corazón y ejercicio*. Barcelona: Doyma, 1990.
15. Hambrecht R, Niebauer J, Marburguer C, Grunze M, Kälberer B, Hauer K. Various intensities of leisure time physical activity in patients with coronary artery disease: effects on cardiorespiratory fitness and progression of coronary atherosclerotic lesions. *J Am Coll Cardiol* 1993;22:468-77.
16. Williams PT. Relationship of distance run per week to coronary heart disease risk factors in 8283 male runners. The National Runners' Health Study. *Arch Intern Med* 1997;157:191-98.

17. 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.