



# 8. REHABILITACIÓN CARDIACA

MARÍA DEL ROSARIO ÚRBEZ MIR.

HOSPITAL UNIVERSITARIO LA PAZ.MADRID.

## ¿Cuál es la contribución de la enfermedad cardiovascular a la morbilidad y mortalidad en la población española?

En España la enfermedad cardiovascular es la primera causa de muerte, con una tasa bruta de mortalidad de 315/100.000 habitantes, representando el 35% del total de las muertes. La cardiopatía isquémica es la primera causa de muerte en varones y la tercera en mujeres, responsable del 11 y 10% respectivamente de las muertes en España. La incidencia de Infarto Agudo de Miocardio oscila entre 135-210 nuevos casos por año por cada 100.000 varones y 29-61 por cada 100.000 mujeres. La prevalencia de la insuficiencia cardiaca en la población general oscila entre el 1,5-2% y aumenta entre el 6 y 10% en mayores de 65 años.

## ¿Cuál es la participación en los programas de rehabilitación cardiaca?

Aunque los programas de rehabilitación cardiaca están recomendados por la OMS desde la década de los sesenta y a pesar de las evidencias de que una adecuada corrección y control de factores de riesgo modificables reducen la incidencia de cardiopatía; todavía en la práctica habitual nos encontramos con falta de aplicación de los mismos. En la encuesta realizada en 2010 por la Sociedad Española de Rehabilitación Cardíaca (SOECAR) se revela que en España solo existen 27 centros hospitalarios donde se llevan a cabo programas de rehabilitación cardiaca. Así mismo se encontró que sólo el 3% de los pacientes que podrían beneficiarse de un programa de rehabilitación, ingresan en ellos.

## ¿Cuáles son las indicaciones de la rehabilitación cardiaca?

CARDIOPATÍAS	SUJETOS SANOS
Isquémicas: Infarto agudo de miocardio Operados de pontaje aortocoronario Postangioplastia coronaria Angina de esfuerzo estable	Con factores de riesgo coronario
Trasplante cardiaco	
Valvulopatías operadas	
Congénitos operados	
Insuficiencia cardiaca crónica	
Arteriopatía periférica	

En principio todo paciente cardiópata podría participar en un programa de rehabilitación cardiaca, al menos, si no puede realizar ejercicio físico, en el programa psicológico o en el de prevención secundaria



## ¿Cuáles son las contraindicaciones de un programa de rehabilitación cardiaca?

En cuanto a las contraindicaciones para incluir a los pacientes cardiopatas en programas de entrenamiento físico, serán las mismas que hoy día se consideran para cualquier tipo de esfuerzo físico, por ejemplo para realizar pruebas de esfuerzo (PE).

<b>Absolutas</b>	IAM en fase aguda o complicado
	Angina inestable no controlada con medicación
	Arritmias cardíacas no controladas
	Estenosis aórtica severa
	Insuficiencia cardiaca no estabilizada
	Embolia pulmonar
	Pericarditis o miocarditis aguda
	Disecación aórtica
	Incapacidad física o psíquica para la realización de la prueba
<b>Relativas</b>	Estenosis valvular moderada (Aortica)
	Hipertensión arterial severa (PAS>200 y/o PAD>110)
	Arritmias basales (taqui o bradiarritmias)
	Miocardiopatía hipertrófica
	Bloqueo aurículoventricular de 2º-3º grado
	Procesos extracardiacos
	Anomalías electrolíticas
	Anemia severa
	Hipertensión pulmonar severa
	Tromboflebitis aguda
	Enfermedades crónicas debilitantes

IAM: infarto agudo de miocardio; PAS: presión arterial sistólica; PAD: presión arterial diastólica

Las contraindicaciones absolutas serán únicamente el aneurisma disecante de aorta y obstrucciones severas del tracto de salida del ventrículo izquierdo (VI) no quirúrgicas, mientras que otras afecciones como arritmias graves, persistencia del dolor anginoso, insuficiencia cardiaca, limitaciones motoras, en la mayoría de los casos solo pueden considerarse relativas y temporales, y desaparecerán cuando se controle el proceso aunque en muchos casos conllevará un estricto seguimiento.

## ¿Cuál es la valoración que debe hacerse en un paciente antes de incluirlo en rehabilitación?

La correcta planificación de un programa de rehabilitación exige la identificación de los factores de riesgo individual y una estratificación de riesgo, en relación con el entrenamiento físico que va a desarrollar cada paciente, para lo cual es imprescindible conocer unos instrumentos mínimos de evaluación. Estas pruebas tienen como fin conocer el estado físico y psíquico de los pacientes en relación con su patología

La historia clínica y la prueba de esfuerzo realizada antes del alta hospitalaria o a los pocos días de la misma, nos van a permitir estratificar el riesgo, el pronóstico y la capacidad funcional del sujeto.



## ¿Cuál es la clasificación clínica del infarto de miocardio en fase aguda de Killip y Kimball?

CLASE	SIGNOS DE IVI	MORTALIDAD (%)
I	Ausentes	6
II	Discretos	17
III	Edema agudo de pulmón	38
IV	Shock cardiogénico	81

IVI: insuficiencia ventrículo izquierdo

## ¿Cómo se estratifica el riesgo de un paciente de rehabilitación cardíaca?

RIESGO	CLÍNICA	PRUEBAS COMPLEMENTARIAS	CAPACIDAD FUNCIONAL
Bajo	Killip I No IAM previo Asintomático	No isquemia Respuesta normotensiva No arritmias FE > 50%	> 7 MET
Moderado	Killip I o II No IAM previo Sintomatología leve angina	Isquemia ligera Elevación moderada de PA con el esfuerzo Arritmias de bajo grado FE 35-50%	> 5 MET
Alto	Killip II-III IAM previo Síntomas a baja carga	Isquemia severa a baja carga o persistente Respuesta hipotensiva al esfuerzo Arritmias ventriculares severas FE > 35%	< 5 MET

IAM: infarto agudo de miocardio. FE: fracción de eyección

## ¿Qué es una prueba de esfuerzo submáxima y cual es máxima?

- Submáxima: se realiza una prueba de esfuerzo limitada a la frecuencia cardíaca (FC) submáxima (hasta el 85% de la FC máxima teórica por edad) que se utiliza cuando la PE se realiza inmediatamente después del episodio agudo (a partir del 5º día)
- Máxima (entre el 85- y el 100% de la FC máxima por edad) o limitados por síntomas que nos permitirán la prescripción del ejercicio de forma más exacta

## ¿Cuáles son los componentes de un programa de rehabilitación cardíaca?

Los componentes principales son la prevención secundaria de factores de riesgo, manejo y tratamiento de los aspectos psicosociales, educación para la salud, ejercicio físico.



## ¿Cómo valoramos la calidad de vida relacionada con la salud en el paciente cardiaco?

Existen dos tipos de cuestionarios, genéricos y específicos. Los genéricos están diseñados para pacientes con cualquier enfermedad, de forma que pueden valorar aspectos no relacionados con la patología cardiaca y por el contrario no tienen en cuenta aspectos fundamentales cardiológicos, así que serán menos sensibles ante los cambios secundarios a nuestros tratamientos. Los cuestionarios más utilizados son:

- Perfil de Impacto de la enfermedad (Sickness Impact Profile, SIP)
- La escala de Calidad de Bienestar (Quality of Well-Being Scale, QWB)
- El Estudio de los resultados Médicos formulario corto (Medical outcomes study 36- Item Short form, MOS SF-36)
- Nottingham Health Profile

Los específicos incluyen las cuestiones relevantes para la enfermedad cardiaca y son más sensibles para determinar los cambios.

- *Cuestionario Español de Calidad de Vida en Pacientes Postinfarto (Velasco).*
- *Cuestionario de Calidad de Vida Postinfarto MacNew QLMI*, hay una versión mejorada del mismo que comprende 27 ítems (MacNew Heart Disease Health-Related Quality of Life Questionnaire, Oldridge N)
- *Calidad Índice de Vida*. Versión para Cardiacos-III (Traducido por Lucy Martínez-Schallmoser, no es adaptación)
- *Cuestionario para Angina de Seattle*, (Seattle Angina Questionnaire)
- *Calidad de Vida en Hipertensión Arterial*, presentándose posteriormente la versión reducida, *el Cuestionario de Calidad de Vida en Hipertensión Arterial*.
- *Cuestionario para la Insuficiencia Cardíaca Crónica*. Para pacientes con insuficiencia cardiaca e infarto.
- *Perfil de Salud Cardíaco* (Cardiac Health Profile)
- *Cuestionario de Calidad de Vida para la Insuficiencia Venosa Crónica*.
- *Índice de Actividad de Duke (Versión Reducida)*. Para todas las enfermedades cardiovasculares.
- *Cuestionario de Cardiomiopatías*, (Kansas City Cardiomyopathy Questionnaire)
- *Cuestionario para Personas con Insuficiencia Cardíaca Minesota* (Living with Heart Failure Questionnaire)
- *Cuestionario de Sawicki para Pacientes con Tratamiento Anticoagulante Oral*. (Sawicki Questionnaire for Patients Receiving Oral Anticoagulation)
- *Cuestionario para el Deterioro de la Marcha*, (Walking Impairment Questionnaire, Regensteiner 1990)

## ¿Cuáles son los factores de riesgo irreversibles para la enfermedad arterial coronaria (EAC)?

Género masculino, historia familiar de enfermedad arterial coronaria precoz (antes de los 55 años en uno de los padres o hermano), historia pasada de enfermedad arterial coronaria, historia pasada de enfermedad periférica vascular oclusiva, historia pasada de enfermedad cerebrovascular y edad.



## ¿Cuáles son factores reversibles para la EAC?

Tabaquismo, hipertensión arterial, niveles de HDL bajos (<35 mg/dl), hipercolesterolemia (> 200 mg/dl), niveles altos de lipoproteína A, obesidad abdominal, hipertrigliceridemia (> 250 mg/dl), hiperinsulinemia, Diabetes Mellitus, estilo de vida sedentario.

## ¿Cuáles son los factores de riesgo causales, también llamados mayores e independientes?

La hipertensión arterial, el tabaquismo, la dislipemia y la diabetes mellitus. Según autores también estaría incluido el síndrome metabólico, que añade a los anteriores la obesidad abdominal.

## ¿Cuáles son los factores de riesgo condicionales, que implican un mayor riesgo pero no son causales?

La hipertrigliceridemia, la elevación en las lipoproteínas de baja densidad (LDL), la hiperhomocistinemia, la elevación de lipoproteína a, los factores protrombóticos (fibrinógeno), y los marcadores inflamatorios, como la proteína C reactiva (PCR).

## ¿Qué papel juega la modificación de riesgo en diabetes mellitus comórbida?

Un control estricto de la diabetes es una parte importante en el cuidado del paciente con enfermedad cardíaca. Un buen control en los niveles de glucosa sanguínea disminuye el riesgo de enfermedad cardíaca frenando el desarrollo de arteriosclerosis y afecciones secundarias como la hipertensión neurogénica. El entrenamiento al ejercicio también puede ayudar al control diabético.

## ¿Qué papel juega la modificación de los factores de riesgo en la hipertensión comórbida?

El control de la hipertensión también es importante en el cuidado del paciente cardíaco. Aunque el control de la hipertensión es claramente beneficiosa en el control del accidente cerebrovascular, los datos para la enfermedad cardíaca están más confusos. En pacientes con ECG normal el control de la hipertensión es de gran utilidad. Dos de los factores más importantes en el control de la hipertensión son la reducción de la ingesta de sal y el incremento del ejercicio para mejorar el condicionamiento físico. Numerosos agentes farmacológicos están disponibles para el control de la tensión arterial, pero no se ha demostrado un claro beneficio de un tipo de fármaco sobre otro, salvo en situaciones especiales.

## ¿Qué papel juega la modificación de los factores de riesgo en la hipercolesterolemia comórbida?

Las recomendaciones de la American Heart Association son que la cantidad total de calorías de grasa en la dieta no deben exceder el 30%. El control del colesterol puede adquirirse por un programa de tres pasos, como sugieren las guías clínicas del National Cholesterol Education Program. La fase I es adoptar unas pautas nutricionales, un cambio en el estilo de vida y una mejora general en hábitos saludables. La fase II implica añadir suplementos de fibra y posiblemente ácido nicotínico. Fase III incluye fármacos hipolipemiantes. Los programas hipolipemiantes pueden retardar el desarrollo de enfermedad arterial coronaria. Añadiendo actividad física la concentración de HDL colesterol puede aumentar de un 5 a un 16%.



## ¿Qué papel juega la modificación de la obesidad?

La pérdida de peso es una parte integral en cualquier programa de rehabilitación cardíaca en los individuos con sobrepeso. Los beneficios de la pérdida de peso incluyen descenso de la presión arterial, mejora del perfil lipídico y mejora en la habilidad de realizar ejercicio.

## ¿Cuál es el papel del tabaquismo como factor de riesgo?

El tabaquismo es uno de los mayores factores de riesgo independientes para la enfermedad cardíaca. La mortalidad a 10 años en pacientes con enfermedad arterial coronaria demostrada angiográficamente o con infarto de miocardio que dejan de fumar, disminuye en más del 30%. El tabaquismo produce aterosclerosis acelerada y contribuye a la hipertensión. El ejercicio sólo no contribuye al cese tabáquico y los fumadores tienden a ser menos cumplidores en los programas de rehabilitación cardíaca. Sin embargo un programa de rehabilitación cardíaca acompañado de consejo para el cese tabáquico puede disminuir el tabaquismo. Dado que el cese tabáquico es importante para la supervivencia, es fundamental incluir orientación para ello como parte de un programa completo de rehabilitación cardíaca.

## ¿Cuáles son los objetivos en prevención secundaria?

Presión Arterial	< 130/80 mmHg
Colesterol total (mg/dl)	< 180
LDL (mg/dl)	< 70
Triglicéridos (mg/dl)	< 150
Obesidad y sobrepeso	Índice masa corporal <25
Tabaquismo	Abstención
Diabetes	Hemoglobina glicosilada 6.5-7%

## ¿Cómo altera el infarto de miocardio (IM) la fisiología cardíaca normal?

El IM disminuirá la fracción de eyección cardíaca, reduciendo el volumen sistólico y el gasto cardíaco. La enfermedad isquémica cardíaca producirá un descenso de la frecuencia cardíaca máxima, disminuirá el consumo de oxígeno del miocardio y el consumo de oxígeno máximo que puede adquirirse y puede disminuir el volumen sistólico si el ventrículo se vuelve rígido durante el episodio anginoso.

## ¿Cómo altera la fisiología cardíaca las valvulopatías?

La enfermedad valvular cardíaca disminuirá el gasto cardíaco máximo, tanto en estenosis valvulares como en la estenosis aórtica o por regurgitación como en el caso de la insuficiencia mitral. El resultado final es un descenso del consumo de oxígeno miocárdico (MVO<sub>2</sub>) y del consumo de oxígeno máximo (VO<sub>2</sub> max) con un incremento del VO<sub>2</sub> a cualquier nivel de ejercicio submáximo.

## ¿Cómo altera la enfermedad cardíaca la fisiología cardíaca normal?

El fallo cardíaco conduce a un consumo de oxígeno inferior con menor volumen sistólico, frecuencia cardíaca en reposo mayor, y descenso del gasto cardíaco. Las arritmias disminuirán el gasto cardíaco por un descenso del volumen sistólico e incremento de frecuencia cardíaca.



## ¿Cómo afecta el trasplante cardiaco a la fisiología cardiaca?

El trasplante cardiaco corregirá muchas de las anomalías que se observan en el fallo cardiaco que suele preceder al trasplante. Pero puede persistir una frecuencia cardiaca alta y una limitada capacidad para incrementar el volumen sistólico que van a limitar la respuesta al ejercicio.

## ¿Cuáles son la sensibilidad y especificidad de los test cardiacos disponibles?

	SENSIBILIDAD	ESPECIFICIDAD
ECG de estrés	68%	77%
Thalio-201	84%	87%
Thalio cuantificado	89%	87%
SPECT con thalio	90%	89%
Tc-99 MIBI	89%	90%
SPECT TC-99 MIBI	90%	93%
Dipiridamol Thalio-201	85%	87%
Ecografía de estrés	80%	90%
Durante ejercicio	93%	86%
Dobutamina	89%	85%
PET scan	95%	95%
Historia clínica y exploración Física	79%	83%

## ¿Cuáles son las fases de un programa de rehabilitación cardiaca tras un infarto de miocardio?

La rehabilitación cardiaca suele estructurarse en tres fases. La primera será la fase aguda que se desarrolla en el periodo intrahospitalario inmediatamente después del IAM y se mantiene hasta el alta hospitalaria. La rehabilitación en esta fase incluye la movilización temprana. A esto seguiría un periodo de convalecencia en domicilio que algunos autores contemplan como una segunda fase, se desarrolla en domicilio y continúa con el programa iniciado en la fase I, hasta que madure la cicatriz cardiaca. La segunda fase es la fase de entrenamiento que se inicia cuando la cicatrización se ha completado, el paciente debe poder iniciar de forma segura el entrenamiento aeróbico que es lo característico de esta fase. La fase final se dedica a mantener el acondicionamiento aeróbico alcanzado en fase II mediante un programa de ejercicio regular. Las modificaciones en los factores de riesgo se enseñan y se refuerzan durante toda las fases.

## ¿Cuál es el plan de tratamiento y progresión de la actividad física en la primera fase de rehabilitación cardiaca?

El objetivo de esta fase es prevenir las complicaciones derivadas de la inmovilidad, así como las posibles complicaciones respiratorias. Así se valorará la necesidad de fisioterapia respiratoria, se realizarán ejercicios de los cuatro miembros a bajo gasto, y se realizará paso a sedestación, bipedestación y deambulación precoz. De forma que se realizarán actividades de muy baja intensidad 1-2 METs, pasivos de recorrido articular, que suponen 1.5 METs, de extremidades superiores, 1.7 METs, de miembros inferiores, 2 MET. Se evitan los isométricos por aumentar



la FC, valsalva que favorece la arritmia, y se evitará elevar los miembros inferiores por encima del corazón (aumenta la precarga). En cuanto sea posible se usará la postura en sedestación para reducir el gasto cardíaco en un 10%. El inicio de la deambulación será también precoz, comenzando en la habitación, luego por el pasillo. Se puede realizar marcha en tapiz sin inclinación y velocidad mínima para ir incrementando gradualmente. Según tolerancia: 1-2 km/h (paseo suave) 1.5- 2 METs, 3 km/h marcha lenta, 2-3 METs. Empujar silla de ruedas: 2-3 METs. El aumento progresivo en las actividades de autocuidado será paralelo al programa monitorizado. Hay que tener en cuenta que la mayoría de las actividades de la vida diaria requieren menos de 4 METs

El objetivo es administrar un programa coordinado multifactorial diseñado para asistir y orientar a los pacientes y a sus familias de forma precoz en el proceso de recuperación tras un evento cardiovascular agudo. Se centrará en el cuidado médico, la actividad física, la educación y los aspectos psicosociales. Así se realizará valoración psicológica y se darán pautas para el alta a domicilio hasta que se inicie la siguiente fase. Es en esta fase cuando se realiza la estratificación del riesgo.

### ¿Cuáles son las diferentes fórmulas para calcular la frecuencia cardíaca en un programa de rehabilitación cardíaca?

La forma de prescribir el ejercicio puede ser de forma *indirecta* o *directa*. Los *métodos indirectos* principalmente están basados en la frecuencia cardíaca máxima (FCM) que se obtiene en la prueba de esfuerzo. Así, se iniciará entrenamiento al 75% de la FCM alcanzada si la prueba es negativa o al 75% de la FC alcanzada en el umbral de la alteración si ésta ha sido positiva. A lo largo del programa se incrementará hasta llegar al 85%. Otra forma indirecta es mediante la fórmula de Karnoven ( $FCE = FC \text{ basal} + \% (FCM - FC \text{ basal})$ ) que calcula el porcentaje de reserva de FCM. Si utilizamos esta fórmula, se aconseja empezar por un porcentaje entre el 50-60% incrementándolo a lo largo del programa hasta el 60-80%, ya que para un porcentaje igual, la FCE es algo superior a la calculada por el procedimiento anterior. Otra forma indirecta es mediante la percepción de esfuerzo, medida por la escala de Borg, que se correlaciona linealmente con la FC, VO<sub>2</sub> y niveles de lactato. En un PRC se recomienda iniciar el entrenamiento a un nivel entre 11 y 13 para incrementarse hasta un nivel 15.

El *método directo* se calcula basándose en el consumo de Oxígeno. Es más perfecto pero requiere un equipo más complejo y costoso y no siempre se dispone de él. Se realiza una prueba de esfuerzo con medida de VO<sub>2</sub>. En este caso la pauta será del 50-85% de los máximos MET alcanzados. Básicamente el entrenamiento de esta forma será: límite: 40-50% VO<sub>2</sub> max, 60% FC max, óptimo: 55-65% VO<sub>2</sub> max, 70% FC max, techo 80-90% VO<sub>2</sub>max, 90% FCmax. Este procedimiento se reserva a pacientes con alto riesgo o disfunción ventricular severa.

### ¿Cuál es la escala de esfuerzo percibido de Borg?

1	
6	
7	Muy, muy leve
8	Muy leve
9	
10	Bastante leve
11	
12	Un poco fuerte
13	



14	Fuerte
15	
16	Muy fuerte
17	
18	
19	Muy, muy fuerte
20	

### ¿Qué elementos componen la segunda fase de rehabilitación?

Esta fase dura entre dos y tres meses, se inicia a las 2-3 semanas del alta tras el evento coronario o tras 6 semanas si se ha realizado cirugía. El paciente acudirá a la unidad 5 días a la semana. Tras la realización de la prueba de esfuerzo y pauta individualizada de entrenamiento, éste se iniciará 3 días a la semana. Estas sesiones constarán de un periodo inicial de 5-10 min. de calentamiento, seguido de ejercicio aeróbico de unos 30-45 minutos seguido de otros 5-10 minutos de enfriamiento, estiramiento y relajación. En este periodo de enfriamiento hay una reducción gradual de la intensidad de ejercicio para permitir la redistribución gradual de la sangre de las extremidades al resto de tejidos para prevenir la reducción brusca del retorno venoso reduciendo el riesgo de hipotensión o síncope post ejercicio.

Se recomienda control por telemetría de los pacientes de moderado y alto riesgo. En los pacientes con gran decondicionamiento el ejercicio diario tan bajo como 3-5 min puede producir mejoría.

Se añadirá entrenamiento de fuerza, basándonos en la 1-RM.

El resto de los días el paciente y su familia participará en charlas educativas, se continuará con la valoración psicológica y tratamiento en grupo o individual, se le enseñarán también técnicas de relajación. Se realizará una valoración sociolaboral. . Una vez finalizada esta fase se le dará al paciente un informe con las pautas terapéuticas que debe seguir, para mantener los beneficios alcanzados durante esta fase y para poder continuar con el ejercicio de forma segura ya sea en su domicilio, en polideportivo o en centro de salud.

### ¿Qué elementos constituyen la tercera fase o fase de mantenimiento?

Esta fase de mantenimiento es de gran importancia. En esta fase se mantendrá lo alcanzado en la fase anterior, tratándose de garantizar la continuación del cambio de estilo de vida conseguido. Se realizarán controles periódicos para reforzar estos cambios y evitar el abandono de los pacientes.

### ¿La rehabilitación cardiaca reduce la mortalidad y morbilidad tras IAM?

En metanálisis de estudios randomizados controlados se establece una reducción de mortalidad de aproximadamente el 25 % a 3 años de seguimiento. Esta reducción de mortalidad se aproxima a la alcanzada con tratamiento farmacológico con betabloqueantes o en pacientes con disfunción sistólica con terapia inhibidora de la enzima convertidora de angiotensina. Se consigue una reducción del 15% en estudios en que solo se contempla el ejercicio físico, sin el resto de componentes del programa de rehabilitación.



## ¿Cuáles son los efectos del entrenamiento?

- Mejora perfil lipídico:
  - Colesterol Total
  - LDL
  - Triglicéridos
  - HDL
- Disminuye morbimortalidad cardiaca
- Incremento de acción fibrinolítica del plasma
- Disminución de glucemia
- Favorece pérdida de peso por aumento metabolismo y consumo energético. Aumento de los niveles de hormona del crecimiento
- Disminución de la pérdida de masa ósea
- Disminución del trabajo respiratorio, Percepción menor de la disnea
- Disminución de los niveles de ansiedad y depresión: Endorfinas antidepresivas

## ¿Cuáles son los efectos del entrenamiento a largo plazo?

- Descenso de la frecuencia cardiaca en reposo y en el ejercicio submáximo atribuido al aumento del tono parasimpático
- Reducción del doble producto: FC x TA en esfuerzo submáximo
- Recuperación más rápida tras esfuerzo máxima y submáxima.
- El consumo de O<sub>2</sub> del miocardio se reduce para una carga submáxima: Elevación umbral angina
- Aumento de capilaridad muscular: mayor nº de arterias/ u. muscular

## ¿En qué se basa un programa de rehabilitación cardiaca tras bypass aorto-coronario?

Estos pacientes son excelentes candidatos para rehabilitación cardiaca, ya que por lo general estos pacientes no han tenido infarto reciente y han sido revascularizados. Algunos pacientes tienen una revascularización incompleta tras la cirugía y aún pueden estar expuestos a isquemia. El comienzo de un programa de rehabilitación también permite iniciar un programa educacional dirigido a la modificación de los factores de riesgo. Tanto los programas ambulatorios como domiciliarios, supervisados o no, son beneficiosos a la hora de prevenir enfermedad cardiaca recurrente. Estos beneficios incluyen acondicionamiento cardiaco, reducción de la inmovilidad post cirugía, mejora de la sensación de bienestar, y mejora del perfil lipídico.

## ¿Cuáles son las consideraciones en rehabilitación de un paciente tras cirugía cardiaca?

En estos pacientes de forma inicial debe valorarse la posibilidad de complicaciones relacionadas con la intervención sobre la caja torácica y la propia anestesia, como son el descenso de la distensibilidad de la caja torácica, alteración del aclaramiento mucociliar o hipoxemia inicial. En el caso de *by-pass aortocoronario* en la fase II se iniciará unas 6 semanas tras intervención, teniendo en cuenta la posible existencia de alteración neurológica o limitación en extremidades inferiores en el caso de realizarse safenectomía. El programa tras estratificación del riesgo



seguirá las pautas comunes descritas anteriormente para el síndrome coronario. En el caso de la *cirugía de recambio valvular* tendremos que tener en cuenta las variaciones dependiendo de la válvula intervenida. En el caso de la válvula aórtica el programa será similar al del síndrome coronario. En los casos de cirugía sobre aorta ascendente el nivel de esfuerzo será inferior y con un estricto control de la tensión arterial. En el caso de cirugía sobre válvula mitral es frecuente la aparición de fibrilación auricular, en este caso el entrenamiento estará basado en la escala de Borg. En todos los pacientes valvulares se añadirá en las charlas educativas formación relacionada con el tratamiento anticoagulante y sobre prevención de endocarditis infecciosa.

## ¿Cuáles son los grados de severidad de la estenosis valvular?

SEVERIDAD ESTENOSIS	GRADIENTE MMHG	ÁREA VALVULAR CM2
Válvula aórtica		
Leve	<25	>1.2
Moderada	25-50	0.7-1.2
Severa	>50	<0,7
Válvula mitral		
Leve	<5	>1.5
Moderada	5-10	1-1.5
Severa	>10	<1

## ¿Cuáles son los cambios que se producen en el paciente transplantado cardiaco?

- Capacidad aeróbica: reducción consumo  $O_2$
- Frecuencia cardiaca: denervación vagal
- Función ventricular: reducción volumen sistólico
- Extracción  $O_2$ : < diferencia arteriovenosa  $O_2$
- Resistencias vasculares
- Hiperlipemia
- Ventilación pulmonar: disfunción musculatura respiratoria
- Respuesta neuroendocrina
- Miopatía, osteoporosis

Por la pérdida de inhibición vagal del nodo sinusal, la frecuencia cardiaca de reposo habitual en estos casos es de alrededor de 100lpm. Esta taquicardia en reposo implica un volumen sistólico menor y por tanto en respuesta al ejercicio ligero, el gasto cardiaco se incrementa vía mecanismo de Frank-Starling. Con el aumento de ejercicio las catecolaminas circulantes inducen respuestas cronotrópicas e inotrópicas que incrementan el gasto cardiaco. De esta forma debido a la pérdida de inervación simpática directa los pacientes tienen una respuesta de frecuencia cardiaca abrupta en la prueba de esfuerzo incremental, con picos de frecuencia cardiaca del 20-25% inferiores que aquellos pacientes control.

## ¿Cuál es la fisiología del ejercicio en el paciente transplantado?

A niveles de ejercicio submáximo, esfuerzo percibido, ventilación minuto y equivalente ventilatorio de oxígeno son todos superiores a un individuo normal mientras que la extracción



de O<sub>2</sub> es la misma, implicando la aparición temprana de un metabolismo anaerobio. A esfuerzo máximo, el paciente trasplantado muestra una inferior capacidad de trabajo, gasto cardiaco, frecuencia cardiaca, presión arterial sistólica y consumo de oxígeno, la frecuencia cardiaca de reposo y TA superiores que en individuos normales. La TA diastólica en reposo y ejercicio son superiores tras trasplante que en normales.

## ¿Cuáles son los componentes del programa de rehabilitación en el paciente trasplantado?

*Pretrasplante.* Antes de decidirse el trasplante se realizará una valoración conjunta de todo el equipo de trasplante. El médico rehabilitador será el responsable de valorar la condición física del paciente con valoración de alteraciones osteoarticulares o neuromusculares. Se realizará valoración de tolerancia al ejercicio con el 6MWT, que es predictor de gravedad en distancias recorridas inferiores a 300 metros, y es indicador de trasplante junto con las pruebas ergoespirométricas. Un consumo de oxígeno inferior a 10 ml/kg/ min es indicador de trasplante. La calidad de vida en estos casos se realizará mediante cuestionarios específicos como el Minnesota. También se valorará la posible existencia de enfermedad ósea, por su alta prevalencia en estos pacientes. En pacientes con IC severa se ha encontrado baja densidad de masa ósea. Antes del trasplante se realizará programa consistente en ejercicio aeróbico y de resistencia (ver programa en IC). Se añadirá entrenamiento de la musculatura respiratoria que ha demostrado mejorar la capacidad funcional y las condiciones del paciente frente a cirugía de los pacientes en lista de espera de trasplante cardiaco. En los casos con gran limitación se aconsejan programas de 8 semanas de electroestimulación de miembros inferiores, utilizándose corrientes bifásicas simétricas de 50Hz, 2/6 segundos (estimulación/descanso)

*Postransplante,* en fase postoperatoria inicial se valorará las alteraciones igual que en otros pacientes quirúrgicos prestando atención a la posibilidad de afectación del n frénico (20-70%). Tenemos que tener en cuenta los cambios que se producen en el paciente trasplantado, además puede aparecer fibrosis miocárdica por isquemia o por fenómenos de rechazo, con menor tolerancia aún al ejercicio, y tras el trasplante hay una enfermedad aterosclerótica acelerada. En general la función sistólica, contractilidad miocárdica y fracción de eyección se normalizan, quedando alterada la función diastólica. En estos pacientes tendremos una FC de reposo aumentada, pudiendo cambiar según los niveles de catecolaminas circulantes, así el cambio con el ejercicio será debido al aumento de niveles de catecolaminas, y por el aumento de retorno venoso. Tras el ejercicio permanecerá elevada mientras estén elevados los niveles de catecolaminas. Suele haber incremento de presión arterial por aumento de resistencias periféricas, por la ciclosporina o por afectación renal. Pero la FC y PA pico están reducidas al 80% por falta de estimulación simpática, también está reducida la FC reserva a 30-50 lpm (normal es 90-110lpm), así que el VO<sub>2</sub> pico se mantendrá reducido en un 20% respecto a control. Por todo esto, el entrenamiento en estos pacientes debe estar basado en la escala de Borg. Al ser un corazón denervado, en caso de isquemia no habrá dolor anginoso por lo que debe ser estrictamente supervisado y estar alerta ante la aparición de mareo, dolor de cabeza, disnea o arritmias. Se realizará entrenamiento también de fuerza trabajándose a cargas inferiores, al 30% de la 1-RM

## ¿Cuáles son los resultados de PRC en trasplante?

Los resultados son favorables. Los pacientes consiguen aumentar el nivel de trabajo desarrollado y mejoran la tolerancia al ejercicio. Algunos pacientes trasplantados incluso adquieren niveles suficientes de competición atlética. En cuanto al bienestar y calidad de vida, se ve que estos son similares a los postinfartados y tras fallo cardiaco, pero menos que en sujetos normales. Hay mejoría significativa a nivel musculoesquelético. Se cree que el uso de un programa de reacondicionamiento al ejercicio junto con el control de factores de riesgo ayudan a reducir el riesgo de aterosclerosis acelerada que se da en estos pacientes.



## ¿Cuáles son las características de un enfermo con Insuficiencia cardiaca (IC)?

La IC supone una disfunción del ventrículo izquierdo con una fracción de eyección inferior al 40%. En estos pacientes hay una intolerancia al ejercicio y fatiga muscular, existiendo una afectación importante de la musculatura periférica. Existe una activación de aldosterona, angiotensina II, vasopresina y otras neurohormonas respecto a controles, y la presencia de catecolaminas plasmáticas aumentadas se relaciona con un peor pronóstico. El ejercicio en pacientes con Insuficiencia cardiaca puede producir un descenso en FE, descenso volumen sistólico, hipotensión al ejercicio y síncope. En los casos mas graves el gasto cardiaco no aumenta lo suficiente para generar respuesta dinámica al ejercicio. La baja resistencia y fatiga son problemas en esta población, en algunos casos experimentan fatiga horas o días tras realizar trabajo aeróbico alto. Además hay factores concomitantes como fibrilación auricular, retención hídrica o incumplimiento de la medicación, que disminuyen la tolerancia al ejercicio.

## Beneficios de la rehabilitación cardiaca en pacientes con IC

El ejercicio físico regular modifica los niveles de las hormonas neuroendocrinas, reduciéndose, lo que parece mejorar el pronóstico a largo plazo. El entrenamiento de resistencia va a producir un aumento en la tolerancia al ejercicio aumentando el  $VO^2$  pico entre un 12 y un 31%. En el programa de RC deben añadirse ejercicios con pesas lo que ha demostrado también aumentar el  $VO^2$  pico. Incluso la mejora de la habilidad de mantener una actividad a niveles de esfuerzo bajos puede significar la diferencia entre una vida independiente o dependiente para un paciente con fallo cardiaco. El entrenamiento al ejercicio en estos pacientes ha demostrado mejorar la capacidad funcional. Los datos refuerzan que los efectos favorables del entrenamiento en estos pacientes son debidos predominantemente a la adaptación en la circulación periférica y a nivel musculoesquelético más que a una adaptación en la musculatura cardiaca

## ¿Qué valoración clínica debe realizarse en paciente con IC antes de un programa de rehabilitación?

La prescripción debe hacerse en base a una prueba de esfuerzo máxima con medición de gases respiratorios, así mismo debe realizarse estudio ecocardiográfico para determinar la fracción de eyección del ventrículo izquierdo.

## ¿Qué puntos son importantes en un programa de RC en IC?

La intensidad del ejercicio variará entre el 70-80% de  $VO^2$  pico; los pacientes en fase muy debilitada de la enfermedad requerirá una intensidad más baja, del 60% del  $VO^2$  pico, alternando fases de ejercicio con fases de descanso. En pacientes con IC no es útil prescribir ejercicio basándonos en porcentaje de la frecuencia cardiaca, ya que suelen estar betabloqueados entre otras cosas. Si podemos hacer una prescripción basándonos en la escala de Borg, entrenando a un nivel entre 12 y 14. El ejercicio durará entre 20-30 minutos, incluyendo periodos de calentamiento y enfriamiento, más prolongados que en el resto de cardiopatías. En el entrenamiento de fuerza utilizaremos pesos ligeros (500 g a 2.5 kg), añadiendo ejercicios de extremidades superiores. En los pacientes con fallo cardiaco crónico se ha encontrado una disminución de la fuerza y de la resistencia de los músculos respiratorios, así que se añadirá un programa de entrenamiento de la musculatura inspiratoria, que ha demostrado mejorar la capacidad funcional, la disnea y la calidad de vida, siempre se realizará en situación de estabilidad médica.



## ¿Cuál es el riesgo de un paciente en un programa de rehabilitación cardiaca?

Si se realiza una adecuada valoración, estratificación de riesgo y prescripción del programa de rehabilitación cardiaca, hay un riesgo muy bajo de reinfarcto o de complicaciones cardiacas. De forma que, según el trabajo de Scheinowitz, existe riesgo de un paro cardíaco por cada 111.996 horas de ejercicio por paciente; un infarto agudo de miocardio por cada 293.990 horas de ejercicio por paciente; un fallecimiento por cada 783.972 horas de ejercicio por paciente.

## ¿Qué pacientes están en riesgo alto de arritmia en PRC?

- Infarto agudo primeras 6 sem
- Isquemia activa por angina o prueba de esfuerzo
- Disfunción VI significativa con FE <30%
- Historia de taquicardia ventricular sostenida
- Historia de arritmia supraventricular grave
- Historia muerte súbita
- Terapia inicial de paciente con defibrilador automático implantable
- Terapia inicial en paciente con marcapasos en fase adaptación

## ¿Cuándo se puede incorporar el paciente al trabajo?

Si nos basamos en la prueba de esfuerzo: >7 METs pueden volver al trabajo en la mayoría de los empleos en USA, de 5-7 MET pueden volver a un trabajo sedentario o tareas de casa, 3-4 METs no sería candidato para vuelta al trabajo. También debe realizarse una valoración del trabajo, según sea un trabajo físico, en ese caso el trabajo regular o la actividad regular no debe exceder los límites de resistencia, el pico de actividad no debe exceder la intensidad máxima prescrita. En cuanto a la duración de cada tarea depende de las condiciones ambientales del lugar de trabajo, temperatura y humedad. Un ambiente caluroso y húmedo puede aumentar el coste energético de la actividad entre 2 a tres veces. También deben valorarse la polución, altitud, situación emocional y motivación, transporte desde y hasta el trabajo, tareas domesticas después del trabajo

En el momento de dar el alta del programa de rehabilitación y plantear la reincorporación laboral debería hacerse una adecuada valoración de la actividad laboral, de los requerimientos energéticos de esa actividad. De esta forma se debería equiparar la clase funcional o el resultado de la prueba de esfuerzo a los requerimientos del trabajo. Para ello podría realizarse una simulación del trabajo monitorizada, o monitorizando las tareas actuales en el lugar de trabajo real. Actualmente se están desarrollando programas de realidad virtual para realizar simulación de las AVDs así como para facilitar la adhesión a los programas de entrenamiento, recomiendo para mayor información: <http://www.wiihabilitation.co.uk/>

No debemos olvidar que otras condiciones a tener en cuenta son la presencia de alteraciones emocionales, alcoholismo, posible compensación financiera, edad de jubilación, aspectos legales, trabajos con requerimientos intensos, motivación del paciente, que se valorarán adecuadamente antes de la vuelta al trabajo.



MET (POR 70KG DE PESO)	ACTIVIDAD LABORAL	ACTIVIDAD DE OCIO
1.5-2	Trabajo de oficina Conducir un automóvil. Escribir a máquina. Trabajos manuales ligeros (arreglar una radio). Coser y hacer punto. Permanecer de pie.	Marchar a 1,5 km/hora. Pilotar una avioneta Conducir una moto en terreno llano.
2-3	Trabajo de portero. Reparar un coche. Utilizar herramientas de fontanero. Servicio de bar.	Marchar a 3 km/h (terreno llano). Montar a caballo, al paso. Tiro al plato. Billar, bolos, petanca, golf. Tocar cualquier instrumento musical. Pescar con lanzamiento de anzuelo.
3-4	Conducir un camión. Montar motores, soldar. Colocar ladrillos. Empujar carretillas (35 kg). Instalación eléctrica.	Marchar a 4 km/hora. Limpiar cristales. Bicicleta a 10 km/hora. Tiro con arco. Montar a caballo, al trote. Tenis de mesa.
4-5	Pintar con brocha. Albañilería, tapicería y carpintería ligera. Transportar objetos (20 kg).	Marchar a 5 km/hora. Bicicleta a 13 km/hora. Golf (llevando los palos). Bailar, recoger hojas. Tenis (dobles).
5-6	Carpintería exterior de una casa. Transportar objetos (20-30 kg). Cavar en el jardín Mover tierra suelta con una pala	Marchar a 6 km/hora. Bicicleta a 16 km/hora. Patinaje sobre ruedas o hielo a 15 km/hora
6-7	Trabajar con pala de 4,5 kg (10 min).	Marchar a 8 km/hora. Tenis individual. Partir leña, baile folklórico. Esquí en ligera pendiente. Esquí náutico.
7-8	Poner raíles de ferrocarril. Cavar zanjas. Transportar objetos (40 kg). Serrar madera dura.	Correr a 8 km/hora. Montar a caballo al galope. Hockey sobre patines. Montañismo. Arbitrar (baloncesto, fútbol).
8-9	Trabajo de mina. Trabajo de fundición. Pala de 5,5 kg (10 minutos). Transportar objetos (45 kg)	Correr a 9 km/hora. Ciclismo a 21 km/hora. Esgrima. Natación a 35 m/min.
>9	Trabajar con pala de más de 7,5 kg (10 minutos).	Natación a 40 m/min (9,5 METs). Ciclismo a 23 km/hora. Rugby (10 METs). Baloncesto, fútbol, judo, pelota vasca, remo de competición (12 METs).



## Resumen de la intervención multidisciplinaria

### Evaluación inicial

- Historia médica exploración física completa
- Determinar factores de riesgo ECG reposo y ejercicio
- Consejo vocacional
- Determinar nivel de riesgo
- Objetivo: formular plan preventivo

### Control nivel lipídico

- Asesorar y modificar dieta, actividad física y control farmacológico
- Objetivo LDL < 70 HDL > 45 TG > 200mg/ml

### Manejo HTA

- Medir TS reposo y ejercicio
- Si TAS 130-139 mmHg, TAD 85-89 mmHg, modificar estilo de vida incluyendo ejercicio, control de peso, restricción sodio, toma moderada de alcohol
- Si Diabético o fallo renal o cardíaco: tratamiento farmacológico
- Si la TAS > 140 mmHg o TAD > 90 mmHg, se recomienda tratamiento farmacológico. Monitorizar efectos de intervención en colaboración con médico de cabecera
- Objetivo TA < 140/90 o < 130/85 mmHg si el paciente es diabético con IC o fallo renal.

### Cese tabáquico

- Se determinará el estado de fumador: nunca, ha dejado de fumar hace tiempo, ha dejado de fumar recientemente o sigue fumando
- Determinar si el paciente está preparado para dejarlo: concertar día
- Ofrecer terapia de suplementaria de nicotina bupropion..
- Consejo de modificación de comportamiento, terapia de grupo
- Objetivo abstinencia a largo plazo

### Control de peso

- Pacientes con IMC > 25 o circunferencia abdominal de > 100 cm en hombre o más de 90 en mujeres. Particularmente si se asocia con HTA hiperlipidemias o resistencia a insulina o diabetes.
- Conseguir consejo comportamiento y nutricional con seguimiento y monitorización del proceso en adquirir objetivos
- Objetivo: perder 5-10% del peso corporal y modificar factores de riesgo asociados.

### Manejo de diabetes

- Identificar candidatos en base a historia médica y glucemia basal
- Desarrollar un régimen de modificaciones dietéticas, control de peso y ejercicio



combinado con hipoglucemiantes orales y terapia insulínica

- Monitorizar glucosa antes y después de sesiones de ejercicio
- Para pacientes que se les diagnostique diabetes referir a su médico de cabecera para valorar tratamiento
- Objetivos: normalizar nivel de glucosa plasmática 10-110 mg/dl o hemoglobina glicosilada <7% y controlar si existe obesidad asociada, hipertensión e hiperlipidemias

### Manejo psicosocial

- Identificar problemas psicosociales tales como depresión ansiedad aislamiento social miedo y hostilidad mediante entrevista cuestionarios estándares o ambos
- Conseguir tratamiento individual o grupo o ambos para pacientes con problemas psicosociales significativos apoyar clases de reducción de estrés para todos los pacientes
- Objetivo: Ausencia de problemas psicosociales significativos y adquirir técnicas para manejo de estrés

### Consejo de actividad física y entrenamiento

- Recomendar el nivel de entrenamiento basándonos en la prueba de esfuerzo
- Identificar límites para incremento de actividad física
- Conseguir el nivel de actividad
- Desarrollar programa de entrenamiento individual aeróbico de resistencia especificando frecuencia intensidad, duración y tipo de ejercicio.
- Objetivo: aumentar la actividad física regular fuerza y función física