

MANUAL INTEGRAL de PREVENCIÓN y REHABILITACIÓN CARDIOVASCULAR

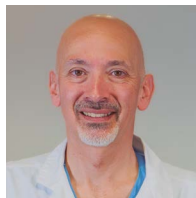


Autores:



**Juan
Hurtado Mendoza**

Cardiólogo.
Fellow en Unidad de Prevención y Rehabilitación Cardiovascular.
Hospital Universitario Clínico San Carlos de Madrid.



**Leopoldo
Pérez de Isla**

Cardiólogo.
Unidad de Prevención y Rehabilitación Cardiovascular.
Consulta de Lípidos.
Hospital Universitario Clínico San Carlos de Madrid.



**Fernando
Macaya Ten**

Cardiólogo.
Unidad de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista.
Unidad de Prevención y Rehabilitación Cardiovascular
Hospital Universitario Clínico San Carlos de Madrid.



**Ramón
Bover Freire**

Cardiólogo
Unidad de Prevención y Rehabilitación Cardiovascular
Hospital Universitario Clínico San Carlos de Madrid.

Título: Manual integral de prevención y rehabilitación cardiovascular

© Los Autores

EDITORIAL: Campus Formación Sanitaria

ISBN: 978-84-16988-52-5

AÑO: 2026

Reservados todos los derechos. El contenido de la presente publicación no puede ser reproducido, ni transmitido por ningún procedimiento electrónico o mecánico, incluyendo fotocopia, grabación magnética, ni registrado por ningún sistema de recuperación de información, en ninguna forma, ni por ningún medio, sin la previa autorización por escrito del titular de los derechos de explotación de la misma.

ÍNDICE

<u>1. Introducción a la Rehabilitación y Prevención Cardiovascular</u>	6
• <u>Objetivos de la rehabilitación cardíaca.</u>	7
• <u>Indicaciones de rehabilitación cardíaca basadas en las guías de práctica clínica actuales.</u>	8
• <u>Evolución de la Rehabilitación Cardíaca.</u>	11
<u>2. Estratificación del Riesgo Cardiovascular en la Rehabilitación Cardíaca</u>	16
• <u>Métodos de evaluación de riesgo cardiovascular.</u>	17
• <u>Estratificación de Riesgo en Diferentes Grupos de Pacientes.</u>	21
• <u>Prescripción del ejercicio.</u>	23
• <u>Entrenamiento en Umbral Isquémico y Zonas de Entrenamiento Metabólico Eficiente (ZEME).</u>	27
• <u>Evaluación de comorbilidades y su impacto en la rehabilitación cardíaca.</u>	30
<u>3. Evaluación previa a la Rehabilitación Cardiovascular</u>	38
• <u>Pruebas complementarias: ergometría convencional y ergometría con análisis de gases (eroeipiometría).</u>	39
• <u>Evaluación de capacidad física.</u>	52
• <u>Estudios complementarios.</u>	54
<u>4. Fases de la Rehabilitación Cardiovascular</u>	56
• <u>Fase I: Rehabilitación en fase aguda hospitalaria.</u>	57
• <u>Fase II: Rehabilitación ambulatoria supervisada y de baja complejidad.</u>	58
• <u>Fase III: Programa de mantenimiento a largo plazo y seguimiento en atención primaria.</u>	59
• <u>Adaptación de cada fase a distintos perfiles de riesgo.</u>	60
<u>5. Ejercicio y Prescripción de Actividad Física en la Rehabilitación Cardiovascular</u>	62
• <u>Tipos de ejercicio: aeróbico, fuerza, flexibilidad y equilibrio.</u>	63
• <u>Prescripción de ejercicio individualizada: frecuencia, intensidad, tiempo y tipo (principio FITT).</u>	65
• <u>Contraindicaciones y ajustes específicos en pacientes con diferentes patologías cardiovasculares.</u>	66
• <u>Manejo de complicaciones durante el ejercicio y monitorización de la respuesta al entrenamiento.</u>	67

6. Control y Optimización de Factores de Riesgo Cardiovascular	69
• <u>Hipertensión arterial: manejo, ajuste de metas y control.</u>	70
• <u>Lípidos y dislipidemias: manejo intensivo y ajuste de objetivos.</u>	72
• <u>Control de Diabetes y Prediabetes en contexto cardiovascular.</u>	78
• <u>Cese de tabaquismo: estrategias y programas de apoyo.</u>	80
• <u>Obesidad y síndrome metabólico: tratamiento y prevención de comorbilidades.</u>	83
 7. Modificación de Estilos de Vida en la Rehabilitación Cardiovascular	 87
• <u>Educación nutricional y manejo dietético en pacientes cardiovasculares.</u>	88
• <u>Abordaje psicológico y técnicas para manejo del estrés.</u>	90
• <u>Intervenciones en el estilo de vida: importancia del sueño, manejo de ansiedad y depresión.</u>	91
• <u>Reincorporación social y laboral.</u>	94
 8. Abordaje Multidisciplinario en la Rehabilitación y Prevención Cardiovascular	 96
• <u>Rol de los cardiólogos, enfermeros, fisioterapeutas, psicólogos y dietistas.</u>	97
• <u>Coordinación en equipos multidisciplinarios.</u>	100
• <u>Modelos de trabajo en rehabilitación domiciliaria.</u>	101
 9. Rehabilitación Cardíaca en Pacientes con Enfermedades Específicas	 105
• <u>Insuficiencia cardíaca y el programa de rehabilitación especializado.</u>	106
• <u>Cardiopatía isquémica y síndromes coronarios agudos.</u>	107
• <u>Rehabilitación post-cirugía cardíaca.</u>	107
• <u>Rehabilitación en arritmias y pacientes con dispositivos implantables (marcapasos y desfibriladores).</u>	108
• <u>Pacientes con valvulopatías y cirugía valvular.</u>	109
 10. Seguimiento y Monitoreo a Largo Plazo en la Rehabilitación Cardiovascular	 115
• <u>Estrategias de seguimiento en prevención secundaria.</u>	116
• <u>Evaluación periódica de la capacidad física y ajuste de la prescripción de ejercicio.</u>	117
• <u>Indicadores de éxito en programas de rehabilitación y prevención cardiovascular.</u>	120

<u>11. Nuevas Tecnologías en Rehabilitación Cardiovascular</u>	126
• <u>Uso de “telerehabilitación” y plataformas de monitoreo remoto.</u>	127
• <u>Aplicaciones móviles y dispositivos portátiles para el monitoreo de la actividad y control del riesgo.</u>	128
• <u>Inteligencia artificial y el futuro de la rehabilitación y prevención cardiovascular.</u>	129
 <u>12. Prevención Cardiovascular en el Ámbito de la Atención Primaria</u>	 131
• <u>Estrategias de prevención secundaria y terciaria en atención primaria.</u>	132
• <u>Identificación temprana de factores de riesgo en el primer nivel de atención.</u>	133
• <u>Integración de programas de prevención en la práctica clínica diaria.</u>	134
 <u>13. Modelos de Atención y Coste-efectividad en Programas de Rehabilitación Cardiovascular</u>	 137
• <u>Evaluación económica de los programas de rehabilitación.</u>	138
• <u>Análisis de coste-efectividad y su impacto en los sistemas de salud.</u>	140
• <u>Modelos de implementación y financiamiento de programas de rehabilitación y prevención.</u>	141
 <u>Referencias</u>	 144
 <u>Personal de la Unidad de Rehabilitación y Prevención Cardiovascular del Hospital Universitario Clínico San Carlos.</u>	 147

01

Introducción a la Rehabilitación y Prevención Cardiovascular

- **Objetivos de la rehabilitación cardíaca.**
- **Indicaciones de rehabilitación cardíaca basadas en las guías de práctica clínica actuales.**
- **Evolución de la Rehabilitación Cardíaca.**

Objetivos de la Rehabilitación Cardíaca

La rehabilitación cardíaca (RC) y la prevención cardiovascular secundaria son pilares fundamentales en la atención de pacientes con enfermedad cardiovascular (ECV), que incluyen aquellos con síndrome coronario agudo o crónico, insuficiencia cardíaca (IC), enfermedad arterial periférica o que se hayan sometido a intervenciones como angioplastia coronaria o cirugía cardíaca. Su propósito central es reducir la morbilidad y mortalidad cardiovascular, mejorar la calidad de vida y fomentar una recuperación integral del paciente.

La rehabilitación no solo es un componente terapéutico; también es un derecho del paciente, reconocido como una recomendación clase I en las guías europeas y americanas de cardiología (Piepoli et al., 2021; Thomas et al., 2019).

I. Principales objetivos:

- 1 Recuperar o mejorar la capacidad funcional:**
A través del entrenamiento físico personalizado, los pacientes recuperan fuerza, resistencia y autonomía en sus actividades diarias (Balady et al., 2019).
- 2 Controlar adecuadamente los factores de riesgo cardiovascular:**
Implementación de cambios sostenibles en el estilo de vida (cesación tabáquica, dieta, ejercicio físico, control del peso) y adecuación de la terapia farmacológica a los factores de riesgo.
- 3 Mejorar el pronóstico cardiovascular y vital:**
Disminuir el riesgo de eventos cardiovasculares recurrentes mediante un control riguroso de comorbilidades como hipertensión arterial, diabetes y dislipemia (Piepoli et al., 2020).
- 4 Promover el bienestar psicológico:**
Abordar la ansiedad, depresión y estrés postevento, que afectan entre el 20-30% de los pacientes cardíacos (Rutledge et al., 2021).
- 5 Facilitar la reintegración sociolaboral:**
Restaurar la confianza y la funcionalidad del paciente en su vida profesional y social.

II. Indicaciones de rehabilitación cardíaca basadas en las guías de práctica clínica actuales

La selección debe ser individualizada, considerando la seguridad, la capacidad funcional basal y la adherencia esperada al programa.

Guía Europea

**(ESC 2021 - Cardiovascular Disease Prevention;
ESC 2020 - Valvular Heart Disease):**

Clase I (evidencia A):

- Infarto agudo de miocardio (IAM).
- Angina estable o síndrome coronario crónico.
- Cirugía de revascularización (CABG) o angioplastia coronaria (PCI).
- Insuficiencia cardíaca con FE reducida (HFrEF).
- Cirugía valvular cardíaca.
- Cardiopatía isquémica con dispositivos (CDI, resincronización).
- Enfermedad arterial periférica (EAP).

Clase IIa (evidencia B):

- Insuficiencia cardíaca con FE preservada (HFpEF).
- Pacientes de edad avanzada o con comorbilidades (RC adaptada).

Guía Americana

(ACC/AHA 2022 - Guía de Prevención Secundaria):

Clase I (evidencia A):

- IAM o síndrome coronario agudo (SCA).
- Cirugía de revascularización o PCI.
- Insuficiencia cardíaca (HFrEF).
- Angina crónica.
- Enfermedad arterial periférica sintomática.

Clase IIa:

- Revascularización de carótida.
- Dispositivos implantables (marcapasos, desfibriladores).

Similitudes:

Ambos organismos coinciden en incluir SCA, revascularización, ICC y EAP como indicaciones de Clase I.

Diferencias:

La ESC incluye cirugía valvular como Clase I, mientras que la ACC/AHA la menciona con menor énfasis explícito. La ESC da más peso a RC en HFpEF.

Evidencia: Ensayos y Metaanálisis Relevantes

RAMIT Trial (2004):

- Mostró mejoras significativas en calidad de vida, aunque limitado por adherencia.

BACPR (UK) registry, 2016:

- Reducción del 26% en mortalidad total y 18% en reingresos.

Cochrane Review 2016 (Anderson et al.):

- 63 estudios, >14.000 pacientes:
- Reducción de mortalidad total (RR 0.87).
- Disminución en hospitalizaciones (RR 0.69).
- Mejora en calidad de vida.

Meta-análisis de Taylor et al. (2020):

- Beneficios consistentes incluso con RC domiciliaria o telerrehabilitación.

Beneficios de las terapias de rehabilitación cardíaca en los pacientes que ingresan a estas terapias.

Beneficio RC	
↓ Muerte cardiovascular	26–31% menos
↓ Hospitalizaciones	Hasta 20–25% menos
↑ Adherencia al tratamiento	Mejor en >75%
↑ Capacidad funcional	↑ VO ₂ máx 15–20%
↑ Salud mental y reinserción social	Mejoría significativa

Cambio de Enfoque: De lo físico a lo integral

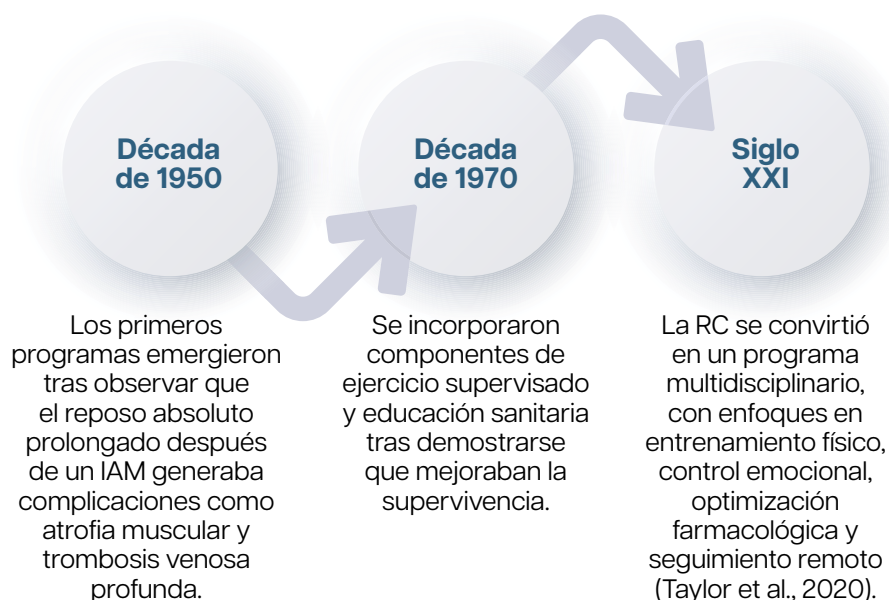
Actualmente los cambios en los estilos de vida, la dieta saludable y el ejercicio siguen siendo la base del control de la mayoría de los factores de riesgo cardiovascular; sin embargo, el paradigma actual ha migrado de la mera actividad física supervisada a una estrategia multifactorial de prevención secundaria y manejo crónico.

Componentes modernos:

• Optimización de fármacos (IECA/ARA, beta-bloqueantes, iSGLT2, AR-GLP-1).
• Manejo intensivo de dislipemias (estatinas, ezetimibe, terapias dirigidas al PCSK-9, ácido bempedoico, icosapento de etilo, fibratos, etc).
• Control de diabetes y peso.
• Evaluación de lipoproteína(a) y biomarcadores inflamatorios (PCR ultrasensible).
• Apoyo psicosocial, salud mental, adherencia terapéutica.
• Estrategias conductuales para cesación tabáquica y modificación de hábitos.

En conclusión, la RC moderna actúa como una herramienta de prevención cardiovascular global, integrando al paciente en un modelo activo y sostenido de autocuidado.

III. Evolución de la Rehabilitación Cardíaca



Beneficios demostrados

La evidencia más reciente subraya que la rehabilitación cardíaca es una intervención altamente costo-efectiva, que proporciona beneficios tanto a nivel clínico como social. Tabla 1.1.

Reducción de la mortalidad y recurrencia de eventos:

Los pacientes que participan en RC tienen una reducción del 26% en mortalidad por todas las causas y del 18% en mortalidad cardiovascular frente a los que no lo hacen por diversas causas (Anderson et al., 2016), aunque existe sesgo de selección en esta evidencia, los pacientes no fueron aleatorizados.

Control de factores de riesgo:

La adherencia a un programa de RC facilita el adecuado control lipídico y la presión arterial, el cese de tabaquismo y la disminución de grasa corporal. Todo ello a través de una mejor adherencia al tratamiento farmacológico y a las recomendaciones en el estilo de vida.

Mejora de la capacidad funcional:

Evidenciado en mejoría en las puntuaciones en cuestionarios de calidad de vida; y medidos de manera objetiva en ergometría con consumo de gases, donde se puede constatar en la mayoría de los pacientes datos como un incremento del consumo de oxígeno pico (VO_2 pico) o máximo (VO_2 máx), y/o en los equivalentes metabólicos (METs) alcanzados, los cuales constituyen indicadores clínicos robustos de pronóstico favorable a largo plazo. Por ejemplo, la evidencia empírica ha demostrado que una ganancia promedio de 1 MET al concluir un programa de rehabilitación cardíaca se asocia con una reducción del 12 al 20 % en la mortalidad cardiovascular en el primer año de seguimiento tras completar el programa (Keteyian et al., 2008)

Impacto psicológico positivo:

Reducción de síntomas de depresión hasta en un 25% y mejora de la calidad de vida percibida (Lavie et al., 2021).

Tabla 1.1. Beneficios Clave de la Rehabilitación Cardiovascular

Un resumen cuantitativo y cualitativo de los principales beneficios de la rehabilitación, basado en evidencia:

Beneficio	Evidencia Científica	Resultado	Fuente
Reducción de mortalidad	Reducción del 26% en mortalidad total, 18% en CV	Mejora del pronóstico a largo plazo	Anderson et al., 2016
Control de factores de riesgo	LDL ↓ 20%, presión arterial ↓ 10 mmHg, cese del tabaco ↑ 30%	Mayor adherencia al tratamiento	Anderson et al., 2016
Mejora de capacidad funcional	Incremento del VO_2 máx ($\geq 10\%$)	Mejor pronóstico funcional	Lavie et al., 2021
Impacto psicológico	Reducción del 25% en síntomas depresivos	Calidad de vida percibida ↑	Lavie et al., 2021

Prevención secundaria cardiovascular: más allá del evento inicial

La prevención secundaria es una estrategia sanitaria que engloba una serie de medidas diseñadas para interrumpir el ciclo progresivo de la ECV y reducir el riesgo de eventos. Actualmente, es parte de la intervención que se realiza en el marco de los programas modernos de rehabilitación cardíaca.

Incluye estrategias como:

- Intervenciones conductuales: Programas estructurados para fomentar cambios sostenibles en la dieta, actividad física y abandono del tabaco.
- Monitorización intensiva: Uso de tecnologías de telemedicina para el seguimiento continuo de pacientes de alto riesgo.

Tabla 1.2. Comparación de Prevención Primaria y Secundaria en ECV. Una tabla que ayude a diferenciar los objetivos y enfoques de la prevención primaria y secundaria:

Aspecto	Prevención Primaria	Prevención Secundaria
Objetivo	Evitar el desarrollo de la ECV	Prevenir la recurrencia de eventos y la progresión de la enfermedad. (Un paciente en prevención secundaria ya ha tenido una manifestación clínica).
Población objetivo	Personas sin ECV manifestada o diagnosticada	Pacientes con ECV diagnosticada
Intervenciones clave	Control de factores de riesgo, estilos de vida saludables	Rehabilitación, monitorización intensiva, control de los FRCV, detección precoz de la progresión de la enfermedad
Herramientas usadas	Estrategias poblacionales y cribados sistemáticos de FRCV	Programas estructurados dirigidos a pacientes con ECV identificada

Figura 1.1. Beneficios Clínicos y Psicológicos de la Rehabilitación Cardiovascular



Bibliografía clave de la sección:

- Anderson, L., Oldridge, N., Thompson, D. R., et al. (2016). Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease: Cochrane systematic review and meta-analysis. *JACC*.
 - Piepoli, M. F., Corrà, U., Benzer, W., et al. (2020). Secondary prevention through cardiac rehabilitation: From knowledge to implementation. A position paper from the EAPC. *European Heart Journal*.
 - Thomas, R. J., Beatty, A. L., Beckie, T. M., et al. (2019). Home-based cardiac rehabilitation: A scientific statement from the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. *Circulation*.
 - Anderson, L., Oldridge, N., Thompson, D. R., Zwisler, A. D., Rees, K., Martin, N., & Taylor, R. S. (2016). Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (1), CD001800. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD001800.pub3>.
 - Taylor, R. S., Long, L., Mordi, I. R., Madsen, M. T., Davies, E. J., Dalal, H., & Zwisler, A. D. (2020). Exercise-based rehabilitation for heart failure: Cochrane systematic review, meta-analysis, and trial sequential analysis. *JACC: Heart Failure*, 8(10), 872–882.
 - Piepoli, M. F., Corrà, U., Benzer, W., et al. (2020). Secondary prevention through cardiac rehabilitation: From knowledge to implementation. 2020 update. *European Journal of Preventive Cardiology*, 27(1), 1–23. <https://doi.org/10.1177/2047487320913370>.
 - Arnett, D. K., Blumenthal, R. S., Albert, M. A., et al. (2019). 2019 ACC/AHA guideline on the primary prevention of cardiovascular disease. *Circulation*, 140(11), e596–e646.
 - Keteyian, S. J., Brawner, C. A., Schairer, J. R., Aldred, H. A., Com Moss, R. F., Dzwonczyk, R., & Ehrman, J. K. (2008). Effects of exercise training on estimated peak oxygen uptake in patients with coronary artery disease: a meta-analysis. *American Heart Journal*, 156(6), 982–988.
-

02

Estratificación del riesgo cardiovascular en la Rehabilitación Cardíaca

- Métodos de evaluación de riesgo cardiovascular.
- Estratificación de Riesgo en Diferentes Grupos de Pacientes.
 - Prescripción del ejercicio.
 - Entrenamiento en Umbral Isquémico y Zonas de Entrenamiento Metabólico Eficiente (ZEME).
- Evaluación de comorbilidades y su impacto en la rehabilitación cardíaca.

Métodos de Evaluación de Riesgo Cardiovascular

La **estratificación del riesgo cardiovascular** es una herramienta esencial en la rehabilitación cardíaca. Permite personalizar las intervenciones según las características individuales del paciente, optimizar los resultados y minimizar complicaciones. Este proceso se basa en una combinación de datos clínicos, funcionales y de laboratorio, tal como lo recomiendan las guías actuales de la European Society of Cardiology (ESC) y la American Heart Association (AHA).

Métodos clave para la evaluación del riesgo:

1 Historia clínica detallada:

Antecedentes cardiovasculares (infarto agudo de miocardio, cirugía cardíaca, arritmias, enfermedad arterial periférica o cerebrovascular) y comorbilidades (obesidad, enfermedad renal crónica, limitación osteoarticular, enfermedad neurológica, trastorno psiquiátrico, enfermedad pulmonar crónica).

Factores de riesgo tradicionales: tabaquismo, hipertensión, dislipemia, diabetes

2 Pruebas funcionales:

Prueba de esfuerzo convencional: Valora la capacidad funcional junto a la respuesta tensional y cronótropa al ejercicio, identifica isquemia residual y arritmias inducidas por el esfuerzo (Clase I, Guías ESC 2021).

Ergoespirometría: La ergoespirometría o prueba de ejercicio cardiopulmonar (CPET) es una evaluación funcional avanzada que combina el análisis electrocardiográfico del ejercicio con la medición directa del intercambio gaseoso (VO_2 , VCO_2 , VE) durante el esfuerzo físico. Aporta información clave sobre la capacidad funcional, eficiencia ventilatoria, origen de la disnea y estado del eje cardiovascular-pulmonar-muscular, mediante parámetros como el consumo de oxígeno, el pulso de oxígeno, los

umbrales ventilatorios y la pendiente VE/VCO₂. Está respaldada por guías internacionales (ESC 2020, ACC/AHA 2021) como herramienta esencial para estratificación pronóstica, prescripción personalizada de ejercicio en rehabilitación cardiovascular, y evaluación prequirúrgica o de síntomas como la intolerancia al ejercicio.

3 Biomarcadores de riesgo (estratificación inicial y seguimiento):

Troponinas ultrasensibles: Identifican daño miocárdico persistente.

Reactantes de fase aguda (PCR de alta sensibilidad): Indican presencia de inflamación sistémica activa.

Péptidos natriuréticos: Reflejan expansión de volumen intravascular.

Colesterol LDL: Principal diana terapéutica en la prevención secundaria. Niveles elevados se asocian a mayor riesgo de eventos cardiovasculares. Su reducción, preferiblemente por debajo de 55 mg/dL (según guías ESC), es prioritaria.

Colesterol no HDL: Considerado un marcador adicional útil, especialmente en pacientes con hipertrigliceridemia o diabetes.

Lipoproteína (a): No modificable con estilo de vida; su elevación es un marcador de riesgo residual. Útil para redefinir el riesgo cardiovascular total.

Triglicéridos: Elevaciones >150 mg/dL se asocian a mayor riesgo cardiovascular, especialmente en el contexto de síndrome metabólico o diabetes.

Hemoglobina glucosilada (HbA1c): Clave en pacientes con diabetes; valores ≥6,5 % implican mayor riesgo de complicaciones cardiovasculares.

Creatinina y tasa de filtrado glomerular: Deterioro renal es un potente predictor de mal pronóstico cardiovascular.

CPK y transaminasas: Útiles para monitorización de toxicidad por estatinas u otros fármacos, no para estratificación de riesgo per se.

4 Escalas de riesgo específicas:

El SCORE2 (para menores de 70 años) y SCORE2-OP (para mayores de 70 años) son herramientas recomendadas por la ESC (2021) para la estimación del riesgo cardiovascular en prevención primaria.

SCORE2 y SCORE2-OP (Older People): Evaluación del riesgo a 10 años de eventos cardiovasculares según edad, sexo, y factores de riesgo tradicionales (Mach et al., 2021).

GRACE Score: Valora el riesgo de mortalidad y eventos en pacientes post-SCA (sin elevación del ST).

En el contexto de rehabilitación cardíaca –que típicamente acoge pacientes en **prevención secundaria**– su uso como herramienta principal es limitado, dado que estos pacientes ya son considerados de **riesgo alto o muy alto** por definición.

No obstante, estos scores pueden tener utilidad en los siguientes contextos:

Detección de riesgo residual adicional, especialmente si hay factores no modificados (por ejemplo, tabaquismo persistente, lipoproteína (a) elevada, o antecedentes familiares de enfermedad cardiovascular prematura).

Cribado y educación en familiares de primer grado, como herramienta para motivar cambios conductuales.

Identificación de riesgo en pacientes de prevención primaria seleccionados que inician el programa por obesidad, diabetes o dislipemia severa.

Debe hacerse énfasis en que estos scores no son adecuados para estimar riesgo en pacientes ya diagnosticados de enfermedad cardiovascular, ni para guiar por sí solos decisiones terapéuticas en prevención secundaria.

La correcta estratificación inicial es fundamental para determinar la intensidad del programa de rehabilitación, el nivel de monitorización necesario y la modalidad de ejercicio más adecuada.

Subapartado adicional: Evaluación mediante puntuación de calcio coronario (Agatston Score)

El **calcio score coronario (CAC, por sus siglas en inglés)**, determinado por tomografía computarizada no contrastada, se considera una herramienta útil para mejorar la estratificación del riesgo cardiovascular en pacientes en **prevención primaria**. Evalúa la carga aterosclerótica coronaria subclínica mediante el método de **Agatston**, proporcionando una medida cuantitativa del calcio en las arterias coronarias.

Indicaciones clínicas según guías (ESC y AHA/ACC)

Guías ESC 2021:

- El **CAC** puede considerarse en prevención primaria, especialmente en pacientes con riesgo cardiovascular moderado según SCORE2, cuando la decisión terapéutica no es clara.
- Clase IIb, Nivel de evidencia B: puede ser útil para redefinir el riesgo cuando existe incertidumbre terapéutica.
- No recomendado en prevención secundaria ni como herramienta de seguimiento.

Guías AHA/ACC 2019:

- $CAC \geq 100$ o ≥ 75 percentil ajustado por edad, sexo y raza: indica alto riesgo de eventos coronarios a 10 años.
- $CAC > 300$ o Agatston > 1000 : se asocia a una carga aterosclerótica similar a la de pacientes con antecedentes de infarto de miocardio (riesgo equivalente), y puede considerarse de forma comparable a prevención secundaria.

CAC ≥ 1000

se asocia con:

- Riesgo comparable al de eventos cardiovasculares mayores (>20 % a 10 años).
- Mayor carga aterosclerótica difusa, con disfunción endotelial subyacente.
- Evidencia de remodelado arterial coronario no detectable en otros estudios no invasivos.

Aunque no existe una **recomendación formal** para incluir pacientes con CAC elevado en programas de rehabilitación cardiovascular, se sugiere que aquellos con **CAC $\geq 300-1000$ y múltiples factores de riesgo mal controlados** podrían beneficiarse de estrategias de rehabilitación similares a las de prevención secundaria.

Recomendación propuesta (basada en consenso experto y guías): Considerar la inclusión en programas de rehabilitación cardíaca estructurada a pacientes asintomáticos, sin eventos previos, con CAC ≥ 1000 , especialmente si existen múltiples factores de riesgo no controlados o evidencia de disfunción ventricular o isquemia en estudios funcionales o isquemia en estudios funcionales, en cuyo caso tendrán que ser evaluados previamente por opciones de revascularización y posteriormente ingresar al programa de prevención y rehabilitación cardiovascular.

Estratificación de Riesgo en Diferentes Grupos de Pacientes

La rehabilitación cardíaca debe adaptarse a las características de los distintos grupos de pacientes. A continuación, se describen los principales escenarios clínicos y los criterios de riesgo asociados.

1. Pacientes post-infarto de miocardio (IAM):

Riesgo bajo:

- Pacientes con función ventricular izquierda preservada (FEVI $\geq 50\%$) y sin complicaciones durante la hospitalización.
- Recomendación: Ejercicio aeróbico moderado sin monitorización continua.

Riesgo alto:

- Presencia de FEVI $< 35\%$, arritmias ventriculares, o isquemia residual significativa.
- Recomendación: Entrenamiento supervisado con monitorización continua.

2. Post-angioplastia o cirugía de revascularización coronaria:

Consideraciones:

- Evaluar el grado de revascularización logrado y la persistencia de isquemia en territorios no tratados. Valorar las complicaciones sucedidas tras la cirugía.
- Riesgo mayor en pacientes con múltiples stents, reestenosis previa, bypasses venosos o eventos recurrentes.

3. Pacientes con insuficiencia cardíaca (IC):

Riesgo bajo a moderado:

- IC con FEVI preservada ($\geq 50\%$) o moderadamente reducida (40-49%), y sin signos de descompensación.
- Ejercicio aeróbico progresivo, con énfasis en mejorar la tolerancia funcional.

Riesgo alto:

- IC con FEVI $< 40\%$, hospitalizaciones recientes, o niveles elevados de NT-proBNP.
- Modalidad recomendada: Ejercicio en intervalos de baja intensidad, supervisado, combinado con programas de fortalecimiento muscular

4. Pacientes con arritmias o dispositivos implantados:

- En pacientes con desfibriladores automáticos (DAI), el entrenamiento debe respetar la frecuencia cardíaca de disparo del dispositivo, programando el ejercicio por debajo del umbral crítico.
- Supervisión estrecha inicial para identificar arritmias inducidas por el esfuerzo.

5. Pacientes con enfermedad valvular cardíaca:

- Valorar el resultado funcional del recambio o plastia valvular (quirúrgico o percutáneo), polivalvulares, hipertensión pulmonar residual.

6. Pacientes post-transplante cardíaco:

- A menudo se benefician de protocolos adaptados que incluyan entrenamiento aeróbico progresivo y manejo de efectos adversos relacionados con inmunosupresores.

Prescripción del ejercicio físico

Consideramos que el ejercicio es fundamental: una 'píldora' adicional al tratamiento. Los tipos de ejercicio y dosis según la patología cardíaca recomendados según la evidencia actual los hemos resumido en la tabla N°21. Sin embargo, para cada patología sería lo siguiente:

1. Cardiopatía isquémica:

- **Ejercicio aeróbico:** 30–60 min, 5 días/semana.
- **Ejercicio de fuerza:** 2 días/semana, baja intensidad al inicio.
- **Utilidad de la prueba de esfuerzo:** fundamental para establecer límites de seguridad, de preferencia con ergoespirometría.

2. Insuficiencia cardíaca:

- Aeróbico de moderada intensidad con progresión lenta.
- Es debatible si realizar el ejercicio aeróbico en esquema interválico o en continuo. Recientes metaanálisis sugieren iniciar con método interválico en los pacientes con IC más avanzada (NYHA III-IV); mostrando mejoría en parámetros como VO₂ pico, METS, calidad de vida, mejora de la sensación de disnea al esfuerzo. En los pacientes con IC en NYHA I-II, se podría iniciar directamente con método continuo al 40-60 % del VO₂ pico alcanzado en la ergoespirometría inicial.
- En pacientes con FEVI reducida, se sugiere añadir entrenamiento de fuerza y respiratorio (sobre todo inspiratorios).
- Evaluar la respuesta al ejercicio con VO₂ pico y umbral anaeróbico (ergoespirometría).

3. Postoperatorio de cirugía cardíaca o vascular:

- Empezar con ejercicios aeróbicos suaves en fase II.
- Reforzar movilidad y evitar complicaciones respiratorias.

4. Portadores de dispositivos:

En pacientes con marcapasos, no hay contraindicaciones específicas si el dispositivo está bien programado. En estos pacientes permite identificar:

- “Pseudo-síncopes” por frecuencia cardíaca insuficiente o por arritmias supraventriculares o ventriculares no detectadas.
- Necesidad de cambiar modos (VVIR, DDDR).
- En pacientes con CRT, permite ajustar:
 - Sensores de demanda (respuesta a actividad física).
 - Zonas de terapia DAI, evitando descargas inapropiadas durante esfuerzo. Se recomienda evitar ejercicios que alcancen la frecuencia de activación del DAI.

Seguridad y eficacia del ejercicio

- Pacientes con ICD o CRT:
 - Existen meta-análisis que muestran que el ejercicio es seguro, mejora capacidad funcional y reduce discretamente eventos adversos.
 - Estudios retrospectivos muestran ausencia de eventos graves durante el entrenamiento con programación adecuada (cortes 10 lpm por debajo de zona terapéutica).

La nemotecnia clásica sugerida para la prescripción de ejercicio es la conocida FITT (Frecuencia, Intensidad, Tiempo, Tipo) de la cual daremos más detalles en el capítulo 5; nosotros además recomendamos incluir una nemotecnia innovadora: “RESPIRO”.

R

Riesgo

(estratificación individual previa al ejercicio)

E

Evaluación funcional

(preferiblemente ergoespirometría)

S

Seguridad

(límites clínicos, frecuencia cardíaca máxima segura)

P

Prescripción

(FITT adaptado)

I

Individualización

(considerar comorbilidades y preferencias)

R

Revaloración
periódica

O

Objetivos realistas
y medibles

Tabla 2.1. Estrategias de Rehabilitación según el Perfil del Paciente Cardiovascular

Condición	Clasificación de Riesgo	Recomendaciones de Rehabilitación
Post-infarto de miocardio (IAM)	Riesgo bajo	FEVI $\geq 50\%$, sin complicaciones hospitalarias. Ejercicio: Aeróbico moderado, sin monitorización continua.
	Riesgo alto	FEVI $< 35\%$, arritmias ventriculares o isquemia residual. Ejercicio: Supervisado con monitorización continua.
Post-angioplastia o cirugía de revascularización	Consideraciones	Evaluar revascularización lograda e isquemia residual. Riesgo mayor: Múltiples stents, reestenosis, eventos recurrentes.
Insuficiencia cardíaca (IC)	Riesgo bajo a moderado	FEVI $\geq 40\%$ sin signos de descompensación. Ejercicio: Aeróbico progresivo para mejorar tolerancia funcional.
	Riesgo alto	FEVI $< 40\%$, hospitalizaciones recientes, NT-proBNP elevado. Ejercicio: Intervalos de baja intensidad, supervisado.
Arritmias o dispositivos implantados	Consideraciones específicas	Respetar frecuencia cardíaca de disparo del DAI. Supervisión inicial intensiva para detectar arritmias inducidas.
Enfermedad valvular cardíaca	Post-reemplazo valvular	Evaluar disfunción protésica o hipertensión pulmonar residual. Ejercicio: Adaptado según complicaciones presentes.
Post-transplante cardíaco	Beneficios específicos	Protocolos adaptados con entrenamiento aeróbico progresivo. Manejo de efectos secundarios por inmunosupresores.

Entrenamiento en Umbral Isquémico y Zonas de Entrenamiento Metabólico Eficiente (ZEME)

Nivel de evidencia según guías

Guías AHA 2021 y Guías ESC 2020 de Rehabilitación Cardíaca y Prevención:

- Clase IIb, Nivel de evidencia C: el entrenamiento bajo umbral isquémico puede considerarse en pacientes con isquemia miocárdica residual crónica, clínicamente estables, que no son candidatos a revascularización.
- Se recomienda que se realice bajo supervisión médica, con monitorización de ECG y signos clínicos.

Patologías estudiadas

- Cardiopatía isquémica crónica con isquemia residual (sin opción de revascularización).
- Angina refractaria.
- Miocardiopatía isquémica con remodelado ventricular y FEVI reducida.
- Estudios preliminares en pacientes con enfermedad coronaria difusa no obstructiva.

Descripción metabólica de las ZEME y fisiología mitocondrial

ZEME 1 – Baja intensidad (50–60 % VO₂ pico)

Metabolismo predominante	Actividad mitocondrial	Adaptaciones
Oxidación de ácidos grasos y glucosa en condiciones aeróbicas.	Bajo estrés oxidativo, aumento progresivo de la biogénesis mitocondrial, mejora en la densidad capilar y eficiencia metabólica.	Aumento del umbral anaeróbico, mayor utilización de oxígeno a nivel periférico, y mejora de la vasodilatación endotelio-dependiente.

ZEME 2 – Moderada intensidad (60–80 % VO₂ pico)

Metabolismo mixto	Actividad mitocondrial	Adaptaciones
Aumento de glucólisis aeróbica y activación de rutas de señalización mitocondrial (AMPK, PGC-1 α).	Se estimula la cadena de transporte de electrones, con mayor eficiencia en el uso de sustratos energéticos.	Incremento de la capacidad oxidativa del músculo esquelético. Reducción del consumo de oxígeno miocárdico a igual carga externa (mayor eficiencia). Disminución del umbral de aparición de isquemia clínicamente manifiesta (mayor tolerancia al esfuerzo submáximo).

ZEME 3 – Submáxima (80–90 % VO₂ pico)		
Metabolismo anaeróbico incipiente	Actividad mitocondrial	Adaptaciones (en fases avanzadas)
Se activa la glucólisis anaeróbica, acumulación de lactato, mayor demanda de oxígeno miocárdico.	Se aproxima a la capacidad máxima de fosforilación oxidativa; mayor producción de ROS.	Aumento del VO₂ pico. Potencial reversión de áreas de hibernación miocárdica. Sólo indicada en pacientes estables y con monitorización estrecha.

Zonas de Entrenamiento Metabólico Eficiente (ZEME)

ZEME 1

se centra en la oxidación de grasa y glucosa.

ZEME 2

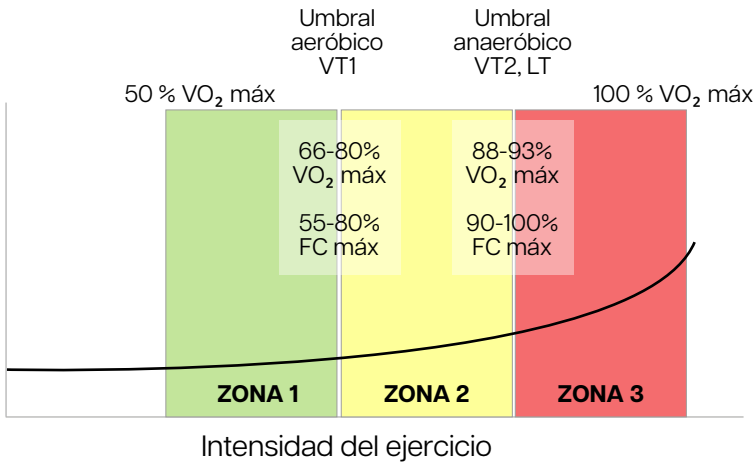
mejora la capacidad oxidativa y la eficiencia energética.

ZEME 3

activa la glucólisis anaeróbica y aumenta la demanda de oxígeno.

Cada ZEME tiene adaptaciones específicas para el rendimiento físico.

El entrenamiento en estas zonas optimiza la fisiología mitocondrial.



Evaluación de Comorbilidades y su Impacto en la Rehabilitación

Las comorbilidades influyen significativamente en los resultados de la rehabilitación cardíaca. La detección y el manejo temprano de estas condiciones son esenciales para maximizar los beneficios del programa.

Métodos clave para la evaluación del riesgo:

1. Diabetes Mellitus (DM)

- La DM se asocia con un incremento de 2 a 4 veces en el riesgo de enfermedad cardiovascular, siendo considerada una condición de muy alto riesgo cardiovascular en las guías europeas (ESC 2023).
- El mal control glucémico aumenta la incidencia de eventos cardiovasculares recurrentes y mortalidad en pacientes con cardiopatía establecida (Rawshani et al., 2017).
- Durante el ejercicio, el riesgo de hipoglucemias debe vigilarse especialmente en pacientes con insulinoterapia o secretagogos.

Biomarcador principal:

- Hemoglobina glicada (HbA1c).
- Objetivo: <7.0 % en la mayoría de pacientes (ESC 2023/EASD 2019, ADA 2024).
- Individualizar en función de edad, riesgo de hipoglucemia y comorbilidades.

Impacto en reducción de MACE:

- El control intensivo (HbA1c <7 %) se ha asociado con reducción del 10–15 % en eventos macrovasculares, especialmente en pacientes con DM tipo 2 de diagnóstico reciente (UKPDS, ADVANCE).

Recomendación:

- Control glucémico optimizado previo al inicio de entrenamiento.
- Educación sobre ajuste de insulina u otros hipoglucemiantes.

2. Obesidad

- La obesidad es un factor de riesgo independiente para enfermedad cardiovascular, insuficiencia cardíaca, fibrilación auricular, apnea del sueño y diabetes mellitus tipo 2.
- Particularmente, la obesidad abdominal o visceral presenta una fuerte asociación con aterosclerosis subclínica, disfunción endotelial y elevación de marcadores inflamatorios sistémicos (IMC no siempre refleja este riesgo).
- El índice de masa corporal (IMC), aunque útil, puede subestimar el riesgo en pacientes con elevada masa magra (por ejemplo, atletas) o sobreestimarlos en personas con sarcopenia.
- Por esta razón, se ha propuesto complementar el IMC con medidas adicionales como la circunferencia abdominal, el índice cintura-altura, y, en particular, la bioimpedancia eléctrica (BIA) para estimar la composición corporal.

Biomarcadores y parámetros clínicos clave:

- IMC: Objetivo $<30 \text{ kg/m}^2$. Sobrepeso = $25\text{--}29.9 \text{ kg/m}^2$.
- Circunferencia abdominal:
 - Riesgo elevado: $>102 \text{ cm}$ en hombres, $>88 \text{ cm}$ en mujeres.
- Índice cintura/altura (ICA):
 - Riesgo aumentado si >0.5 .
 - Validado como mejor predictor de riesgo cardiovascular que el IMC en metaanálisis (Ashwell et al., 2012).
- Bioimpedancia eléctrica (BIA):
 - Evalúa masa grasa, masa magra y agua corporal total.
 - Porcentaje (%) de grasa visceral:
 - Parámetro con mayor correlación con riesgo cardiovascular, más que el % de grasa corporal total.
 - Valores $>13\text{--}15 \%$ en hombres y $>10\text{--}12 \%$ en mujeres se han asociado con mayor riesgo metabólico y de MACE (Ohashi et al., 2010; Kyle et al., 2004).

- Índice de masa grasa (Fat Mass Index, FMI):
 - Supera al IMC en predicción de eventos cardiovasculares y mortalidad (Kaess et al., 2012).
- Relación masa magra/grasa:
 - Útil para evitar sarcopenia encubierta en pacientes con obesidad “aparentemente normopeso”.

Impacto en reducción de MACE:

- La pérdida de peso ≥ 5 –10 % se asocia con una reducción del 20–30 % en eventos cardiovasculares, además de mejoras en presión arterial, dislipidemia e insulinoresistencia (Look AHEAD Trial).
- El uso de tecnologías como BIA puede mejorar la personalización del tratamiento, especialmente para establecer metas de pérdida de grasa visceral.

Recomendaciones prácticas:

- Incluir BIA como herramienta complementaria, especialmente en pacientes con IMC < 35 kg/m² o composición corporal dudosa.
- En obesidad abdominal, priorizar el ejercicio aeróbico de intensidad moderada, 150–300 min/semana, y dieta mediterránea hipocalórica.
- Reevaluar composición corporal cada 3–6 meses.

3. Enfermedad Renal Crónica (ERC)

- La tasa de filtración glomerular $<60 \text{ ml/min/1.73m}^2$ se asocia con mayor mortalidad cardiovascular, incluso en etapas leves de ERC (Go et al., ESC 2023).
- La disfunción renal se acompaña de alteraciones en el metabolismo mineral, inflamación, anemia y disfunción endotelial.
- Riesgo incrementado de arritmias, hipertensión mal controlada y disfunción autonómica durante el ejercicio.

Biomarcadores clave:

- Tasa de filtración glomerular estimada (eTFG);
- Creatinina plasmática;
- Cistatina C (opcional);
- Albúmina/creatinina urinaria.

Objetivo general:

- Estabilizar función renal, controlar TA $<130/80 \text{ mmHg}$, evitar nefrotóxicos.
Impacto en MACE:
- Cada descenso de $10 \text{ ml/min/1.73m}^2$ en TFG se asocia con un incremento del 20–30 % en eventos cardiovasculares (Matsushita et al., 2015).

Recomendación:

- Modificar intensidad de ejercicio según TFG y riesgo de sobrecarga hídrica o hipertensión.
- Interconsulta con nefrología en casos avanzados o inestables.

4. Enfermedades pulmonares (especialmente EPOC)

- La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) comparte factores de riesgo con la enfermedad cardiovascular, especialmente el tabaquismo y la inflamación sistémica.
- Los pacientes con EPOC tienen una mayor incidencia de cardiopatía isquémica, arritmias y disfunción ventricular derecha (Sin & Man, 2005).
- Suelen presentar menor capacidad de ejercicio, disnea y pobre tolerancia al esfuerzo, lo que limita la rehabilitación.

Biomarcadores y pruebas útiles:

- Espirometría (FEV1/FVC),
- Oximetría basal y durante ejercicio,
- NTproBNP ayuda a orientar sobre pruebas adicionales, pronóstico y seguimiento; sobre todo, si se sospecha disfunción ventricular o core pulmonale.

Impacto en MACE:

- Los pacientes con EPOC y enfermedad cardiovascular tienen un doble riesgo de eventos y muerte cardiovascular, independientemente de la fracción de eyección (Sabit et al., 2007).

Recomendación:

- Integrar estrategias de rehabilitación pulmonar (educación, broncodilatadores, ejercicios respiratorios).
- Evaluar necesidad de oxigenoterapia durante el ejercicio.

Figura 2.1.. Principales comorbilidades atendidas en una unidad de prevención y rehabilitación cardiovascular.



Bibliografía clave de la sección:

- Arena, R., Myers, J., Forman, D. E., et al. (2020). Increasing the Impact of Cardiac Rehabilitation on Patient and Population Health. *JACC*.
- Balady, G. J., Ades, P. A., Bittner, V. A., et al. (2019). Core Components of Cardiac Rehabilitation/Secondary Prevention Programs: 2020 Update. *Circulation*.
- Mach, F., Baigent, C., Catapano, A. L., et al. (2021). ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *European Heart Journal*.
- Piepoli, M. F., Hoes, A. W., Agewall, S., et al. (2021). Guidelines: Secondary prevention through cardiac rehabilitation. *European Journal of Preventive Cardiology*.
- Visseren, F. L. J., Mach, F., Smulders, Y. M., Carballo, D., Koskinas, K. C., Böck, M., ... & ESC Scientific Document Group. (2021). 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *European Heart Journal*, 42(34), 3227–3337. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab484>
- Arnett, D. K., Blumenthal, R. S., Albert, M. A., Buroker, A. B., Goldberger, Z. D., Hahn, E. J., ... & Ziaeian, B. (2019). 2019 ACC/AHA Guideline on the Primary Prevention of Cardiovascular Disease. *Journal of the American College of Cardiology*, 74(10), e177–e232. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2019.03.010>
- Thomas, R. J., Beatty, A. L., Beckie, T. M., Brewer, L. C., Brown, T. M., Forman, D. E., ... & Whittle, L. P. (2019). Home-Based Cardiac Rehabilitation: A Scientific Statement From the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation, the American Heart Association, and the American College of Cardiology. *Circulation*, 140(1), e69–e89. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000663>
- Sociedad Española de Cardiología. (2022). Documento de consenso sobre rehabilitación cardíaca y prevención secundaria. Recuperado de: <https://secardiologia.es>
- López-Jaramillo, P., Martínez, S., Sánchez, R., Castillo, J. J., & Torres, J. (2020). La puntuación de calcio coronario como herramienta en la prevención primaria. *Revista Colombiana de Cardiología*, 27(3), 123–130. <https://doi.org/10.1016/j.rccar.2020.02.006>
- Taylor, R. S., Long, L., Mordi, I. R., Madsen, M. T., Davies, E. J., Dalal, H., & Anderson, L. (2019). Exercise-Based Cardiac Rehabilitation for Adults With Heart Failure. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 1. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003331.pub5>
- Ashwell, M., Gunn, P., & Gibson, S. (2012). Waist-to-height ratio is a better screening tool than waist circumference and BMI for adult cardiometabolic risk factors: systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews*, 13(3), 275–286. <https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2011.00952.x>
- Kaess, B. M., Felix, S. B., & Schunkert, H. (2012). The fat mass index: a better predictor than the BMI for cardiovascular disease? *European Heart Journal*, 33(10), 1196–1198. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehs018>
- Kyle, U. G., Bosaeus, I., De Lorenzo, A. D., Deurenberg, P., Elia, M., Gómez, J. M., ... & Pichard, C. (2004). Bioelectrical impedance analysis—part II: utilization in clinical practice. *Clinical Nutrition*, 23(6), 1430–1453. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2004.09.012>

- Ohashi, Y., Joki, N., Yamazaki, K., Kawamura, T., Sakai, K., & Oguchi, H. (2010). Changes in body fat distribution and cardiovascular risk factors after bioelectrical impedance analysis-based counseling in overweight patients with chronic kidney disease. *Journal of Renal Nutrition*, 20(1), 51–57. <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2009.07.003>.
- Look AHEAD Research Group. (2013). Cardiovascular effects of intensive lifestyle intervention in type 2 diabetes. *New England Journal of Medicine*, 369(2), 145–154. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1212914>.
- European Society of Cardiology (ESC), & European Association for the Study of Obesity (EASO). (2020). 2020 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *European Heart Journal*, 42(34), 3227–3337. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab484>.
- Mach, F., Cosentino, F., et al. (2023). 2023 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in patients with diabetes and chronic kidney disease. *European Heart Journal*.
-

03

Evaluación previa a la Rehabilitación Cardiovascular

- **Pruebas complementarias:**

Ergometría convencional y ergometría con análisis de gases (eroepirometría).

- **Evaluación de capacidad física.**

- **Estudios complementarios.**

Evaluación Clínica y Cardiovascular Completa

Antes de iniciar un programa de rehabilitación cardiovascular (RC), se debe realizar una evaluación integral que permita estratificar riesgos, identificar comorbilidades, y establecer metas terapéuticas personalizadas.

1. Historia clínica detallada:

- Datos cardiovasculares: Antecedentes de infarto de miocardio (IAM), enfermedad arterial periférica, insuficiencia cardíaca (IC), intervenciones coronarias o de válvulas cardíacas (angioplastias, cirugías), arritmias, presencia de dispositivos (marcapasos, desfibriladores, resincronizadores) y comorbilidades relevantes.
- Factores de riesgo: Hipertensión arterial, diabetes de cualquier tipo, dislipemias, tabaquismo, malnutrición (obesidad, sarcopenia), y antecedentes familiares de enfermedad cardiovascular (Piepoli et al., 2021).
- Limitaciones funcionales: Nivel de actividad física, síntomas de angina o disnea según la clasificación funcional NYHA y CCS.

2. Examen físico:

- Evaluación del estado general, lo cual incluye medición constantes vitales, toma de pulso, medición de perímetro abdominal, cálculo del índice tobillo brazo (ITB), signos de insuficiencia cardíaca (edemas, congestión pulmonar), soplos cardíacos, pulsos periféricos y presión arterial en reposo.

Pruebas complementarias:

Pruebas de Esfuerzo:

Ergometría convencional y Ergoespirometría.

Las pruebas de esfuerzo son herramientas fundamentales en la evaluación previa a la rehabilitación cardiovascular, proporcionando información sobre la capacidad funcional, la reserva cardíaca, y posibles limitaciones isquémicas, arrítmicas o ventilatorias.

1. Ergometría convencional:

- **Indicaciones:** útil en la evaluación de la capacidad funcional, identificación de isquemia residual y monitorización de arritmias durante el esfuerzo.
- **Valores clave:**
 - **METs alcanzados:** Indicador de capacidad funcional; <5 METs se asocia con mayor riesgo de eventos cardiovasculares.
 - **Frecuencia cardíaca máxima alcanzada ($F_{cm\acute{a}x}$):** Usando la fórmula $220 - \text{Edad}$. El valor esperado en la ergometría convencional para considerarla suficiente es: 85% de la FC máx predicha por edad.
 - **Índice de recuperación de la FC:** Reducción <12 lpm en el primer minuto post-ejercicio predice mayor mortalidad.
 - **Respuesta tensional:** Hipertensión o hipotensión inducidas durante el esfuerzo sugieren mal pronóstico. Son recomendables valores de tensión arterial $\leq 150/90$ antes del inicio de la ergometría o ergoespirometría. Las guías no sugieren suspender rutinariamente los antihipertensivos antes de una ergometría, salvo en el caso de beta-bloqueadores: estos pueden reducir la frecuencia cardíaca alcanzable y comprometer la interpretación de la prueba y la respuesta cronotrópica. (ESC 2020)
 - Según las guías de ESC/ESH y AHA/ACC, está contraindicado de forma **relativa** la ergometría si la PAS en reposo es ≥ 200 mmHg y la PAD ≥ 115 mmHg; y de forma **absoluta** si la presión arterial en reposo supera 240/130 mmHg.
 - En cuanto a la suspensión de la prueba, está recomendada si se desarrolla PAS ≥ 230 mmHg y/o PAD ≥ 110 mmHg **durante el ejercicio**.
 - La PAD se puede mantener igual al reposo, o tener variaciones de ± 10 mmHg de manera normal.
 - Los descensos en la PAS de ≥ 10 mmHg con respecto a la PAS basal, se consideran patológicos; sean súbitos o progresivos. Especial interés pronóstico, si este descenso se acompaña de síntomas (mareo, lipotimia, síncope, angina, etc.).

- Respuesta cronotropa normal: -Incremento adecuado de la frecuencia cardíaca en relación con la carga de trabajo y la edad del paciente.
-Recuperación lenta a la FC basal (< 6 latidos/ minuto de recuperación)= mal pronóstico sobre todo en IC. En IC un descenso de ≤ 12 latidos en el 1r minuto: mal pronóstico (MYERS).
-Índice de insuficiencia cronotropa: Se calcula como (Frecuencia cardíaca máxima alcanzada - Frecuencia cardíaca en reposo) / (220 - edad - Frecuencia cardíaca en reposo). Un valor <0,80 indica insuficiencia cronotrópica; < 0,62 si está usando B-bloqueante u otro medicamento que enlentezca el NAV (agente nodal).

Figura 3.1.Parámetros a considerar en una ergometría convencional.

ERGOMETRÍA CONVENCIONAL

Parámetro	Descripción
Tiempo de prueba	Duración total del ejercicio realizado por el paciente, medida en minutos. Las guías recomiendan una duración de prueba de 8 a 12 minutos para obtener resultados óptimos.
Datos básicos de los protocolos en cinta	-Bruce: Incrementa la velocidad y la inclinación cada 3 min.; adecuado para individuos con buena capacidad física. -Bruce modificado: Comienza con etapas más suaves, recomendado para pacientes con menor capacidad física o ancianos. -Naughton: Incrementos más graduales en la inclinación cada 2 min., sin aumentar la velocidad; útil en pacientes con IC o capacidad física disminuida.
Datos básicos de los protocolos en bicicleta	-Protocolo de rampa: Incrementos continuos y graduales en la carga de trabajo; adecuado para evaluar la respuesta hemodinámica de forma precisa. -Protocolo de carga escalonada: Incrementos en etapas, generalmente cada 2-3 min.; útil en pacientes con patologías cardíacas que requieren una evaluación detallada de la respuesta al esfuerzo.
Protocolos sugeridos para poblaciones especiales	-Ancianos: Naughton o Bruce modificado, debido a incrementos más suaves y tolerables. -Obesos: Protocolo de rampa en bicicleta para minimizar el impacto articular y facilitar la realización del ejercicio. -Deportistas: Protocolo de Bruce o protocolos personalizados que alcancen cargas máximas más altas, adaptados a su alta capacidad física.
Prueba concluyente	Considerada concluyente si el paciente alcanza al menos el 85% de la frecuencia cardíaca máxima teórica (220-edad) de lo contrario, se considera no concluyente .
Capacidad funcional (METS alcanzados)	Evaluación de la capacidad funcional del paciente: suficiente si alcanza ≥ 7 METS; insuficiencia se ≤ 7 METS. -VO ₂ calculados desde METS indirectos: METS (obtenidos) x 3.5 (no sostenido a la cinta). -VO ₂ calculados desde METS indirectos: $(2.282) \times (\text{METS}) + 8.545$ (sostenido).
Criterios de positividad eléctrica	Descenso del segmento ST $\geq$ mm en al menos dos derivaciones contiguas, de tipo horizontal o descendente, con una duración de >60 ms tras el punto J, durante el ejercicio o en la recuperación.
Criterios de positividad clínica	Presencia de angina de pecho durante la prueba o equivalentes anginosos (disnea, fatiga excesiva, etc.).
Alteraciones eléctricas	Observación de arritmias, bloqueos de rama o cambios significativos en el segmento ST-T durante la prueba.
Criterios de tensión arterial	-Basales para no iniciar la prueba: TA sistólica >200 mmHg o TA diastólica >110 mmHg. -Respuesta tensiounal normal: Incremento progresivo de la TA sistólica durante el ejercicio (≤ 10 mmHg por MET) y leve cambio o disminución de la TA diastólica. -Respuesta hipertensiva: TA sistólica >210 mmHg en hombres o >190 mmHg en mujeres, o TA diastólica >110 mmHg durante el ejercicio.
Repuesta cronotropa normal	-Incremento adecuado de la frecuencia cardíaca en relación con la carga de trabajo y la edad del paciente. -Recuperación lenta a la FC basal (<6 latidos/min. de recuperación)= mal pronóstico sobre todo en IC. En IC <16 latidos en el 1r. min: mal pronóstico (MYERS).
Índice de insuficiencia cronotrópica	Se calcula como (Frecuencia cardíaca máxima alcanzada - Frecuencia cardíaca en reposo) / (220-edad - Frecuencia cardíaca en reposo). Un valor <0,80 indica insuficiencia cronotrópica; <0,62 si está usando B-bloqueante u otro medicamento que enlentezca el NAV (agente nodal).

Se consideran hallazgos de alto riesgo que requieren valoración urgente o emergente (ESC 2020):

- Descenso del ST ≥ 2 mm plano o descendente, especialmente si es precoz (< 6 min), prolongado (> 5 min en recuperación) o con síntomas anginosos.
- Elevación del ST ≥ 1 mm (sin Q patológica) fuera del territorio de un infarto previo.
- Arritmias ventriculares complejas (TV no sostenida, múltiples extrasístoles), especialmente con síntomas o inestabilidad hemodinámica.
- Hipotensión arterial (descenso de PAS ≥ 10 mmHg con esfuerzo) no explicada por tratamiento o deshidratación.
- Limitación severa del esfuerzo por angina o disnea (≤ 5 METs).
- Angina de esfuerzo intensa o precoz (en fase 1-2 de Bruce).
- Respuesta inotrópica o cronotrópica inapropiada (FC máxima $< 85\%$ sin betabloqueo), asociada a síntomas o cambios ECG sugestivos.

Estos hallazgos requieren evaluación cardiológica preferente o inmediata, y en algunos casos hospitalización o coronariografía.

2. Ergoespirometría:

- **Indicaciones:** Pacientes con insuficiencia cardíaca, enfermedad pulmonar concomitante, o en quienes la ergometría convencional no permiten estratificación adecuada.
- Los parámetros clave los evaluaremos en dependencia de si se obtiene una **prueba máxima o submáxima**. En la rehabilitación cardíaca, la mayoría de los pacientes realizarán pruebas submáximas. Es recomendable, por lo tanto, siempre usar valores predichos.
- La prueba nos da distintos valores numéricos de distintas variables. Aunque no es el objetivo de este manual instruir en la interpretación de los resultados de esta prueba, podemos resumir a continuación algunos parámetros relevantes:
 - **Consumo de oxígeno máximo y consumo de oxígeno pico (VO_2 máx):** definido como la capacidad de absorber, transportar y consumir una molécula de oxígeno por unidad de tiempo. Valores menores a 14 ml/kg/min indican peor pronóstico en insuficiencia cardíaca.
 - **Pulso de oxígeno (PO_2):** es la cantidad de oxígeno que se consume durante un ciclo cardíaco completo (VO_2/FC) y se emplea como un parámetro estimador del gasto cardíaco.
 - **Umbral anaeróbico (UA o VT_1):** corresponde al inicio del metabolismo anaeróbico. Un valor de VO_2 de <40% en el VT_1 indica menor capacidad funcional.
 - **Punto de compensación respiratoria (RCP o VT_2):** debido al incremento de la ventilación para tamponar la acidosis láctica. En rehabilitación cardíaca es habitual que no se consiga llegar a este umbral.
 - **Ventilación por dióxido de carbono (VE/VCO_2 slope):** indica el volumen de aire que tengo que espirar para eliminar un litro de CO_2 . Cuando esta relación presenta una angulación mayor a 34° de angulación predice peor pronóstico en IC.

Gráficas de Wasserman

Son una herramienta visual utilizada en fisiología para describir de manera gráfica el comportamiento de distintas variables del organismo al esfuerzo.

- **La información generada la podemos dividir así (fig 3.1):**

- Sistema cardiovascular: gráficas 2, 3 y 5.
- Ventilación: gráficas 1, 7 y 8.
- Eficiencia ventilatoria: gráficas 4, 6 y 9.

Además de los valores obtenidos, es necesario evaluar la morfología de las gráficas.

La lectura de las gráficas debe hacerse de manera ordenada y sistemática. Para efectuar una aproximación inicial a las nuevas gráficas, sobre todo en etapas de aprendizaje, proponemos la adopción de los siguientes **nueve pasos metodológicos**:

1

¿La prueba es máxima o submáxima?

Máxima: Frecuencia cardíaca máxima (gráfica 2), trabajo máximo (gráfica 3), RER [(Respiratory Exchange Ratio o cociente respiratorio de intercambio) es un parámetro fisiológico que refleja la relación entre el dióxido de carbono (VCO_2) producido y el oxígeno (VO_2) consumido durante el ejercicio: $RER = VCO_2 / VO_2$] en el esfuerzo máximo es de 1,15 (gráfica 8); ácido láctico > 8 mMol (cuando se realice con medición de lactato), VO_2 máximo en meseta o aumenta menos de 150 mL (gráfica 3), o agotamiento de la reserva respiratoria a < 15 % (gráfica 8).

Submáxima: VO_2 en el VT1 (lo normal es que sea mayor al 40% del predicho), OUES > 80% en el VT1 y la pendiente de la VE/ VCO_2 es < 30° (gráfica 4).

2

¿Cuál es el consumo de oxígeno pico (VO₂-pico)?

El VO₂- máximo (VO₂-max) se refiere al límite fisiológico medido cuando se alcanza una meseta de VO₂ a pesar del aumento en la carga de trabajo, o aumenta menos de 150 mL durante un minuto a pesar del aumento de carga.

El VO₂-pico es la máxima cantidad de O₂ extraído en una prueba determinada. La principal diferencia es que el VO₂-pico no siempre representa el VO₂ máximo, sobre todo si el esfuerzo no es máximo o si está limitado por otras condiciones clínicas o técnicas.

3

¿Es normal la relación del VO₂- trabajo?

A medida que aumenta la carga de trabajo (w), dependiendo del protocolo, en general se debe mantener la relación: $\uparrow 1 W \rightarrow \uparrow 10 \text{ mL/min}$ (gráfica 3).

4

¿Puedo determinar el umbral anaerobio (AT o VT1)?

Es el punto en el que la demanda de oxígeno en el músculo esquelético excede el suministro cardiopulmonar (la vía energética aeróbica resulta insuficiente para el nivel de trabajo). Las células musculares comienzan a generar ATP por vía anaeróbica (el metabolismo anaeróbico empieza a participar como vía energética adicional). (Gráficas 5, 6 y 9).

5

Si se determina el AT, ¿Cuál es el consumo de oxígeno pico (VO₂-pico) en el AT?

En la Gráfica 5, se puede trazar una línea recta hacia el eje de las X en el punto donde se identifica el VT1, este correspondería al valor de VO₂ en ese umbral.

6

¿Es normal la respuesta de la frecuencia cardíaca?

Usar porcentaje de la FC máxima teórica, calculada mediante la fórmula 220- edad. Gráfica 2.

7

¿El pulso de oxígeno (PO₂) aumenta con el ejercicio?

$PO_2 = VO_2 / FC$. Esta relación es derivada de la fórmula de Flick. A cierto esfuerzo, el pulso de oxígeno se considera un sustituto del volumen sistólico.

8

¿Existe alguna limitación ventilatoria?

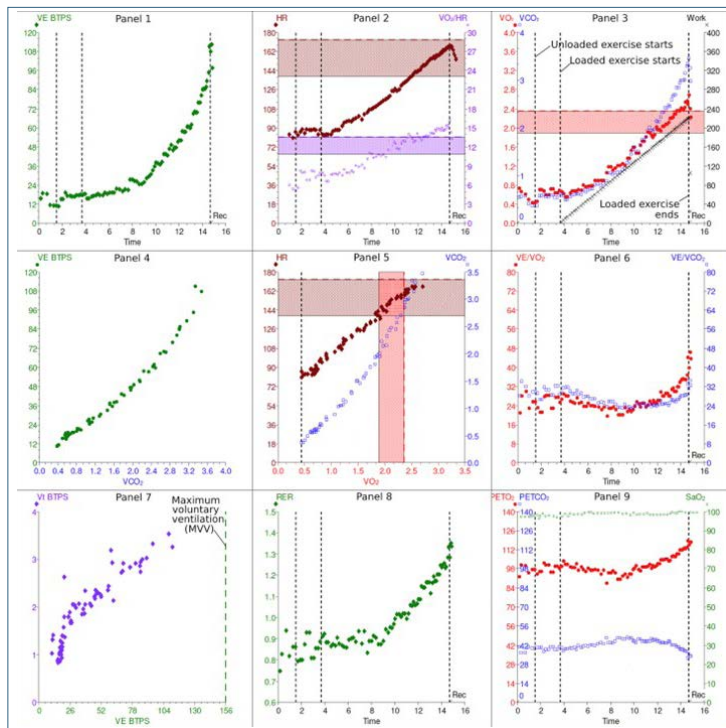
Debe ser valorada la espirometría inicial, la relación de la ventilación minuto (gráfica 1), la ventilación máxima voluntaria (gráficas 7), la reserva respiratoria o RER (gráfica 8) y la saturación de oxígeno, la cual debe mantenerse arriba de 95% durante toda la prueba.

9

¿Hubo cambios en el electrocardiograma?

Depresión del ST horizontal a 60 ms del punto J en dos derivadas contiguas, o depresión del ST > 2 mm en una derivada, arritmias, bloqueos funcionales y además el comportamiento de la presión arterial.

Figura 3.2.
Gráficas de Wasserman de nueve paneles correspondiente a un varón de 47 años con un peso de 71 kg



A continuación se describen los parámetros medidos durante una prueba de esfuerzo con intercambio de gases (CPET), indicando en qué gráfica de Wasserman se representa cada uno:

VE- BTPS o Ventilación minuto en condiciones BTPS (Body Temperature, Pressure, Saturated), unidad: L/min.

Gráfica 1 – Significa el volumen total de aire ventilado por minuto, expresado en condiciones corporales estándar (temperatura corporal, presión atmosférica y aire totalmente saturado de vapor de agua).

Tiempo (minutos): Representado en el eje X de la mayoría de las gráficas.

FC (frecuencia cardíaca, lat/min):

Gráfica 2 – Monitoriza la respuesta cronotrópica al esfuerzo.

VO₂/ FC u O₂ pulso (pulso de oxígeno en mL/latido):

Gráfica 2 – Indicador indirecto de volumen sistólico.

VO₂ (consumo de oxígeno, L/min):

Gráfica 3 – Representa la captación de oxígeno progresiva durante el esfuerzo.

VCO₂ (producción de CO₂, L/min):

Gráfica 3 – Se grafica junto al VO₂ para cálculo del RER. Es la cantidad de CO₂ producida por el metabolismo y eliminada por los pulmones por minuto.

Trabajo (W):

Gráfica 3 – Se representa en relación con el tiempo o carga de esfuerzo.

VE/VO₂ (índice ventilatorio del VO₂):

Gráfica 5 – Relación entre ventilación y consumo de oxígeno.

VE/VCO₂ (índice ventilatorio del VCO₂):

Gráfica 4 – Indicador clave de eficiencia ventilatoria.

VT-BTPS o Volumen corriente medido en condiciones BTPS (Unidad: Litros)

Gráfica 7 – Cantidad de aire inspirada o espirada en cada respiración. Refleja el volumen por ciclo respiratorio. Se analiza en relación al tiempo o a la carga de ejercicio.

RER (cociente respiratorio):

Gráfica 8 – Cociente entre VCO₂ y VO₂, utilizado para definir esfuerzo máximo.

PET_{O₂} (presión al final de la espiración del O₂, mmHg):
Gráfica 9 – Monitoriza la dinámica del intercambio gaseoso.

PETCO₂ (presión al final de la espiración del CO₂, mmHg):
Gráfica 9 – Muy útil para analizar eficiencia ventilatoria y perfusión.

SpO₂ (saturación por oximetría de pulso, %):
Gráfica 8 – No se incluye de rutina en ninguno de las gráficas.

Rec (fase de recuperación): Identificable en todos los paneles posterior a la tercera línea vertical negra (fin del esfuerzo con carga).

MVV (ventilación voluntaria máxima): Representada como **línea verde punteada en el panel 7**, usada como referencia para estimar el nivel de esfuerzo ventilatorio.

VE/VO₂ y VE/VC02

Gráfica 6 - En el gráfico de Wasserman clásico representa los equivalentes ventilatorios: Lo que permite analizar la eficiencia respiratoria y es uno de los principales métodos para detectar umbrales ventilatorios.

Zonas destacadas en la gráfica:

Ver Figura 3.2.

Cajas burdeos en los paneles 2 y 5: Rango del 80–100% del valor teórico máximo de la frecuencia cardíaca.

Caja púrpura en el panel 2: Rango del 80–100% del valor máximo teórico del pulso de oxígeno.

Cajas rojas en los paneles 3 y 5: Rango del 80–100% del consumo máximo teórico de oxígeno (VO₂pico).

Indicadores de fases del esfuerzo:

Ver Figura 3.2.

Tres líneas verticales negras:

1. Inicio del ejercicio sin carga (calentamiento).
2. Inicio del ejercicio con carga.
3. Fin del ejercicio con carga (inicio de la recuperación).

Línea verde punteada en el panel 7:

Representa el valor estimado de ventilación voluntaria máxima (MVV).

Elección entre modalidades:

- **Ergometría convencional:** Suficiente en pacientes de bajo riesgo post-infarto o post-angioplastia sin insuficiencia cardíaca significativa.
- **Ergoespirometría:** Recomendada en pacientes con IC, sospecha de comorbilidades pulmonares, síntomas de fatiga desproporcionada o para evaluar trasplante cardíaco (Arena et al., 2020). Y como hemos comentado anteriormente, nos ayuda a determinar las zonas de **Zonas de Entrenamiento Metabólico Eficiente (ZEME)**.

Modelo de informe:

- **Ergometría convencional:**
 - Indicación, protocolo utilizado, METs alcanzados, $F_{cmáx}$, respuesta tensional, síntomas, hallazgos electrocardiográficos.
- **Ergoespirometría:**
 - Mismos parámetros que la ergometría convencional.
 - VO_2 máx, UA, VE/VCO_2 slope, pulso de oxígeno, hallazgos gráficos.

Prescripción de Ejercicio Basada en Ergometría Convencional

- **Cálculo del VO_2 Estimado**

La ACSM proporciona ecuaciones para estimar el consumo de oxígeno (VO_2) durante ejercicios en cinta rodante y cicloergómetro:

- **Caminata en cinta rodante:**

- $VO_2(\text{ml/kg/min}) = (0.1 \times S) + (1.8 \times S \times G) + 3.5VO_2(\text{ml/kg/min})$
- $= (0.1 \times S) + (1.8 \times S \times G) + 3.5VO_2(\text{ml/kg/min}) = (0.1 \times S) + (1.8 \times S \times G) + 3.5$

- Carrera en cinta rodante:

- $VO_2(\text{ml/kg/min}) = (0.2 \times S) + (0.9 \times S \times G) + 3.5$
 $= (0.2 \times S) + (0.9 \times S \times G) + 3.5$
 $VO_2(\text{ml/kg/min}) = (0.2 \times S) + (0.9 \times S \times G) + 3.5$

- Cicloergómetro:

- $VO_2(\text{ml/kg/min}) = (1.8 \times W) / P + 7$
 $VO_2(\text{ml/kg/min}) = (1.8 \times W) / P + 7$

Donde:

- S: velocidad en m/min (1 mph = 26.8 m/min)
- G: pendiente en decimal (por ejemplo, 10% = 0.10)
- W: carga en kg·m/min (1 W = 6 kg·m/min)
- P: peso corporal en kg

Prescripción de Intensidad

- Ejercicio continuo: 40–80% del VO_2 estimado.
- Ejercicio interválico: intervalos al 85–95% del VO_2 estimado, alternando con períodos de recuperación al 50–60%.

Prescripción de Ejercicio Basada en Ergoespirometría

- Zonas de Entrenamiento Metabólico Eficiente (ZEME)

La ergoespirometría permite identificar zonas de entrenamiento basadas en los umbrales ventilatorios:

- **ZEME 1:** intensidad baja, por debajo del primer umbral ventilatorio (VT_1).
 - Fórmula: $VO_2 (Z1) = \text{desde } VO_2 \text{ reposo hasta } VO_2 \text{ en } VT_1$
 - Porcentaje del VO_2 máx aproximado: 35-55 %
 - Función fisiológica: mejora base aeróbica, oxidación de lípidos, recuperación
 - Lactato: $\leq 2 \text{ mmol/L}$.

- **ZEME 2:** intensidad moderada, entre VT1 y el segundo umbral ventilatorio (VT2).
 - Fórmula: $VO_2 (Z2) = VO_2 \text{ en } VT_1 \text{ hasta } VO_2 \text{ en } VT_2$
 - Porcentaje del VO_2 máx aproximado: 55-75 %
 - Función fisiológica: mejora del umbral aeróbico, optimización mitocondrial, eficiencia ventilatoria
 - Lactato: 2-4 mmol/L
 - Esta es la zona clave para pacientes con enfermedades cardiovasculares, según guías de rehabilitación (ESC, 2020; EAPC).
- **ZEME 3:** intensidad alta, por encima de VT2.
 - Fórmula: $VO_2 (Z3) = \text{desde } VO_2 \text{ en } VT_2 \text{ hasta } \sim 90-100 \% VO_2 \text{ máx}$
 - Porcentaje del VO_2 máx aproximado: 75-90 %
 - Función fisiológica: aumento del umbral anaeróbico, tolerancia al esfuerzo, capacidad funcional
 - Lactato: > 4 mmol/L
 - Esta zona debe usarse con mayor precaución en población cardíaca, reservándose para fases avanzadas de rehabilitación o atletas.

Prescripción de Intensidad

Ejercicio continuo:

- ZEME 1: 50–60% del VO_2 pico.
- ZEME 2: 60–80% del VO_2 pico. Physio-pedia

• Ejercicio interválico:

- Intervalos en ZEME 3 (85–95% del VO_2 pico), con períodos de recuperación en ZEME 1.

Prescripción de Ejercicio de Fuerza

Según la AHA (2023), el entrenamiento de fuerza es seguro y beneficioso para pacientes con y sin enfermedad cardiovascular.

Recomendaciones Generales

- **Frecuencia:** 2–3 días por semana.
- **Intensidad:** 60–80% de la repetición máxima (1RM).
- **Volumen:** 2–3 series de 8–12 repeticiones por grupo muscular.
- **Progresión:** aumentar gradualmente la carga conforme mejora la fuerza y la tolerancia.

Consideraciones para Pacientes Cardiovasculares

- Evitar maniobras de Valsalva.
- Supervisión médica durante las sesiones iniciales.
- Monitoreo de la presión arterial y la frecuencia cardíaca.

Nuestra propuesta sería utilizar la nemotecnia: F.I.T.T.E.R.

Para facilitar la prescripción del ejercicio, se propone la siguiente nemotecnia:

- **F** (Frecuencia): número de sesiones por semana.
- **I** (Intensidad): nivel de esfuerzo basado en VO_2 , FC o RPE.
- **T** (Tiempo): duración de cada sesión.
- **T** (Tipo): modalidad de ejercicio (aeróbico, fuerza, flexibilidad).
- **E** (Evaluación): monitoreo y ajuste según la respuesta del paciente.
- **R** (Revisión): reevaluación periódica para progresión y adaptación.

Evaluación de Capacidad Física

La capacidad física debe evaluarse en todos los pacientes para planificar la intensidad del programa de rehabilitación cardiovascular.

Otras pruebas comunes:

1 Test de caminata de 6 minutos (TC6M):

Distancia recorrida <300 m se asocia con mayor riesgo en IC.

Valor práctico para medir capacidad funcional en poblaciones mayores o frágiles.

2 Pruebas de fuerza muscular:

Evaluación de fuerza en miembros inferiores y superiores mediante dinamometría o escalas funcionales escalas funcionales como las de Repetición Máxima (RM). Las RM se refieren al máximo peso que una persona puede levantar en una repetición completa de un ejercicio, manteniendo la técnica adecuada.

Definición de RM:

-1RM (una repetición máxima): es la mayor cantidad de peso que una persona puede levantar una sola vez con forma y técnica correctas.

- nRM (por ejemplo, 10RM) significa: "n Repetition Maximum", es decir, el máximo peso que una persona puede levantar exactamente "n veces" con buena técnica, sin poder completar una repetición adicional.

Por ejemplo:

10RM: Es el peso máximo que alguien puede levantar exactamente 10 veces antes de llegar al fallo muscular concéntrico (cuando ya no puede levantar el peso una vez más de forma segura y controlada).

Recomendaciones generales según guías actuales para entrenamiento de fuerza muscular:

Intensidad y número de repeticiones

-Se recomienda empezar con cargas moderadas, entre 60 y 80 % del 1RM, lo cual permite realizar 8–12 repeticiones por serie, ideal para principiantes e intermedios.

Frecuencia semanal y volumen

- Para novatos o población en rehabilitación, se sugiere entrenar fuerza muscular 2–3 veces por semana, trabajando todos los grupos musculares principales en cada sesión.

- Individuos intermedios pueden entrenar 3–4 veces por semana, mientras que avanzados llegarían hasta 4–6 sesiones semanales, siguiendo esquemas de división de grupos musculares.
- Por sesión se recomienda un volumen de 1–3 series inicialmente, progresando a 2–6 series dependiendo del nivel.

Progresión de la carga

- Se debe aplicar el principio de sobrecarga progresiva, aumentando el peso en 2–10 % cuando el paciente pueda completar 1–2 repeticiones adicionales más allá del rango proyectado en dos sesiones consecutivas

Variables por objetivos

- Para resistencia muscular local, cargas < 70 % del 1RM, con 15 o más repeticiones y 2–4 series.
- Para potencia, cargas ligeras (30–60 % del 1RM), repeticiones rápidas (3–6 repeticiones), 1–3 series por ejercicio.

3 Evaluaciones específicas:

Pruebas de flexibilidad y equilibrio en pacientes mayores o con limitaciones ortopédicas.

Estudios complementarios:

1 Ecocardiograma:

FEVI para estratificar riesgo y personalizar el programa.

Estado de las válvulas cardíacas.

Presión arterial pulmonar en sospecha de hipertensión pulmonar.

2 Radiografía de tórax:

Indicada en pacientes con síntomas respiratorios.

3 Holter de 24 horas:

Evaluar la función cronotropa.

Útil para identificar arritmias subclínicas en pacientes sintomáticos o con DAI.

Bibliografía clave de la sección:

- Arena, R., Myers, J., Guazzi, M., et al. (2020). Cardiopulmonary Exercise Testing in Clinical Practice. *European Journal of Preventive Cardiology*.
 - Balady, G. J., Ades, P. A., Bittner, V. A., et al. (2019). Core Components of Cardiac Rehabilitation Programs: Update 2020. *Circulation*.
 - Piepoli, M. F., Hoes, A. W., et al. (2021). Guidelines on cardiovascular disease prevention. *European Heart Journal*.
 - American College of Sports Medicine. (2014). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription* (9th ed.). Lippincott Williams & Wilkins.
 - American Heart Association. (2023). Resistance Exercise Training in Individuals With and Without Cardiovascular Disease: 2023 Update. *Circulation*. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001189>
 - Arena, R., Myers, J., Guazzi, M. (2020). Cardiopulmonary Exercise Testing Methodology, Interpretation, and Role in Exercise Prescription. *US Cardiology Review*, 14(1), 33–39. <https://doi.org/10.15420/usc.2020.14.1.33>
 - Balady, G. J., Arena, R., Sietsema, K., et al. (2010). Clinician's Guide to Cardiopulmonary Exercise Testing in Adults: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*, 122(2), 191–225. <https://doi.org/10.1161/CIR.0b013e3181e52e69>
 - Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., et al. (2011). Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(7), 1334–1359. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318213feff>.
 - Sharma, S., et al. (Task Force on Sports Cardiology and Exercise in Patients with Cardiovascular Disease). (2020). ESC Guidelines on Sports Cardiology and Exercise in Patients with Cardiovascular Disease. *European Heart Journal*.
 - Pelliccia, A., Sharma, S., Gati, S., Bäck, M., Börjesson, M., Caselli, S., & Corrado, D. (2021). 2020 ESC Guidelines on Sports Cardiology and Exercise in Patients with Cardiovascular Disease. *European Heart Journal*, 42(1), 17–96.
 - American College of Sports Medicine (ACSM). (2022). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription* (11th ed.). Wolters Kluwer.
-

04

Fases de la Rehabilitación Cardiovascular

- **Fase I:** Rehabilitación en fase aguda hospitalaria.
- **Fase II:** Rehabilitación ambulatoria supervisada y de baja complejidad.
- **Fase III:** Programa de mantenimiento a largo plazo y seguimiento en atención primaria.
- **Adaptación de cada fase a distintos perfiles de riesgo.**

Antes de iniciar un programa de rehabilitación cardiovascular (RC), se debe realizar una evaluación integral que permita estratificar riesgos, identificar comorbilidades, y establecer metas terapéuticas personalizadas.

FASE I

Rehabilitación en Fase Aguda Hospitalaria

Objetivo principal:

Estabilización clínica, movilización temprana y preparación del paciente para la transición al manejo ambulatorio.

Actividades principales:

Evaluación inicial:

- Estratificación del riesgo cardiovascular (según FEVI, complicaciones agudas, comorbilidades).
- Identificación de barreras psicológicas, sociales y médicas para la rehabilitación (Piepoli et al., 2021).

Movilización temprana:

- Indicada en pacientes hemodinámicamente estables tras un IAM o cirugía cardíaca.
- Ejercicios de baja intensidad (movilidad pasiva o activa) progresando a caminatas supervisadas según tolerancia.

Educación del paciente:

- Reconocimiento de síntomas de alarma.
- Adopción de hábitos de vida saludables, como abandono del tabaquismo y manejo del estrés

Preparación para la siguiente fase:

- Planificación de la transición a la fase II.
- Involucrar al paciente y a su entorno familiar en el proceso de rehabilitación.

Adaptación según perfil de riesgo:

- **Riesgo bajo:** Movilización y alta hospitalaria temprana con recomendaciones específicas para inicio rápido de la fase II.
- **Riesgo alto:** Supervisión más intensiva, especialmente en pacientes con IC severa, arritmias o complicaciones isquémicas persistentes.

FASE II

Rehabilitación Ambulatoria Supervisada

Objetivo principal:

Restaurar la capacidad funcional, reducir factores de riesgo, y mejorar el pronóstico a través de un programa estructurado y supervisado.

Actividades principales:

Entrenamiento físico supervisado:

- Ejercicio aeróbico: Modalidades como caminatas, ciclismo estático, o natación.
- Fortalecimiento muscular: Ejercicios con cargas moderadas para preservar masa muscular.
- Frecuencia e intensidad: 3-5 sesiones por semana; intensidad basada en pruebas de esfuerzo, manteniendo el esfuerzo dentro del 40-80% del VO_2 pico (Balady et al., 2019).

Control y manejo de factores de riesgo:

- Ajuste de tratamiento farmacológico (hipolipemiantes, antihipertensivos, antidiabéticos).
- Asesoramiento nutricional individualizado.

Apoyo psicológico:

- Intervenciones para tratar la ansiedad y depresión asociadas a la enfermedad cardiovascular.

Monitorización:

- Uso de telemetría o monitoreo en tiempo real en pacientes de riesgo alto, como aquellos con IC severa o dispositivos implantados.

Adaptación según perfil de riesgo:

- **Post-infarto o angioplastia con revascularización completa:** Ejercicio aeróbico progresivo; monitorización mínima si FEVI >50%.
- **Enfermedad coronaria extensa con revascularización incompleta e isquemia residual:** vigilancia estrecha y monitorización.
- **Insuficiencia cardíaca:** Entrenamiento en intervalos supervisado; énfasis en ejercicios de baja intensidad y fortalecimiento.
- **Miocardiopatías de variada etiología (incluida isquémica) con varias líneas de tratamiento neurohormonal:** vigilancia ante la posible aparición de cuadros de hipotensión y bradicardia.
- **Infarto extenso con disfunción ventricular severa en espera de evolución, portadores de DAI por diversos motivos:** Monitorización estricta durante el ejercicio inicial para evitar eventos arrítmicos malignos.

FASE III

Programa de Mantenimiento a Largo Plazo y Seguimiento en Atención Primaria

Objetivo principal:

Fomentar la sostenibilidad del progreso alcanzado, prevenir la recaída y garantizar una calidad de vida óptima a largo plazo.

Actividades principales:

- **Programa de ejercicio regular:**
Actividad física independiente, supervisada de manera periódica.
Recomendación de ≥ 150 minutos semanales de actividad aeróbica moderada (Piepoli et al., 2021).
- **Seguimiento médico periódico:**
Evaluaciones regulares en atención primaria para controlar factores de riesgo y ajustar el tratamiento.

Identificación temprana de signos de deterioro funcional o recaída.

- Educación continua:
Refuerzo de conocimientos sobre autocuidado y adherencia al tratamiento.
- Red de apoyo comunitario:
Incluir a pacientes en grupos de apoyo o programas comunitarios de promoción de la salud.

Adaptación según perfil de riesgo:

- Riesgo bajo: Seguimiento por atención primaria, visita anual en cardiología, autocontrol del paciente.
- Riesgo alto: Consultas más frecuentes, con énfasis en ajustes farmacológicos y detección de eventos subclínicos.

Bibliografía clave de la sección:

- Balady, G. J., Ades, P. A., Bittner, V. A., et al. (2019). Core Components of Cardiac Rehabilitation/Secondary Prevention Programs: 2020 Update. *Circulation*.
 - Piepoli, M. F., Hoes, A. W., et al. (2021). Guidelines on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice. *European Heart Journal*.
 - Thomas, R. J., Beatty, A. L., et al. (2020). Home-Based Cardiac Rehabilitation: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*.
 - Redfern, J., Gallagher, R., Maiorana, A., Candelaria, D., & Hollings, M. (2024). Cardiac rehabilitation and secondary prevention of CVD: time to think about cardiovascular health rather than rehabilitation. *npj Cardiovascular Health*, 1, Article 6. <https://doi.org/10.1038/s44161-024-00006-z>
 - Taylor, R. S., Blakemore, A., & al. (2025). Exercise-based cardiac rehabilitation: the importance of home-based approaches. *European Heart Journal*, 46(1), 17-27.
 - César A. Melo-Silva et al. Core Components of Cardiac Rehabilitation Programs: 2024 Update: A Scientific Statement. *Circulation*, 150(11), e1289-e1305.
 - European Society of Cardiology / European Association of Preventive Cardiology (EAPC). (2021). Secondary prevention through comprehensive cardiovascular rehabilitation: 2020 update. *European Journal of Preventive Cardiology*, 27(16), 1756-1774.
 - Trieste-Udine et al. (2025). Part 1—Cardiac Rehabilitation After an Acute Myocardial Infarction: Four Phases of the Programme—Where Do We Stand? *Journal of Clinical Medicine*, 14(4), 1117.
 - BMC Nursing Study. (2022). Barriers to hospital-based phase 2 cardiac rehabilitation among patients with coronary heart disease in China: a mixed-methods study. *BMC Nursing*, 21, 333.
 - StatPearls (NCBI Bookshelf). (2025). Tessler, J. Cardiac Rehabilitation. StatPearls Publishing.
 - PMCID review. (2020). Cardiac Rehabilitation for Patients With Coronary Artery Disease: A Practical Guide. PMC (NCBI Bookshelf).
-

05

Ejercicio y prescripción de actividad física en la rehabilitación cardiovascular

- **Tipos de ejercicio:** aeróbico, fuerza, flexibilidad y equilibrio
 - **Prescripción de ejercicio individualizada:** frecuencia, intensidad, tiempo y tipo (principio FITT)
- **Contraindicaciones y ajustes específicos en pacientes con diferentes patologías cardiovasculares**
- **Manejo de complicaciones durante el ejercicio y monitorización de la respuesta al entrenamiento**

El ejercicio físico es el pilar fundamental de la rehabilitación cardiovascular (RC), y su prescripción debe ser individualizada, basada en las características clínicas y funcionales de cada paciente. El diseño adecuado del programa de entrenamiento mejora la capacidad funcional, reduce el riesgo de eventos cardiovasculares y contribuye al bienestar general (Piepoli et al., 2021; Balady et al., 2019).

Tipos de Ejercicio

1 Ejercicio Aeróbico

Objetivo: Mejorar la capacidad cardiovascular y la eficiencia metabólica.

Modalidades: Caminata, ciclismo estático, remo, natación.

Evidencia: Es el tipo de ejercicio más estudiado y con mayores beneficios en pacientes con cardiopatías (Thomas et al., 2020).

2 Ejercicio de Fuerza

Objetivo: Mantener y desarrollar fuerza muscular para mejorar actividades diarias.

Modalidades: Pesas ligeras, bandas elásticas, máquinas de resistencia.

Recomendación: 2-3 veces por semana, trabajando grandes grupos musculares con 8-10 repeticiones por serie.

3 Ejercicio de Flexibilidad

Objetivo: Mejorar el rango de movimiento articular y prevenir lesiones.

Modalidades: Estiramientos estáticos y dinámicos.

Frecuencia: Diaria, al inicio y final de las sesiones.

4 Ejercicio de Equilibrio

Objetivo: Prevenir caídas y mejorar la estabilidad postural.

Modalidades: Yoga, Tai Chi, ejercicios unipodales.

Recomendado especialmente en: Pacientes mayores o con neuropatías.

Figura 5.1. Tipos de ejercicios en rehabilitación cardiovascular.



Prescripción de Ejercicio Individualizada: Principio FITT

La prescripción de ejercicio sigue el modelo FITT (Frecuencia, Intensidad, Tiempo y Tipo), adaptado a las necesidades y capacidades del paciente:

1 Frecuencia (F)

- Recomendación general:
 - Ejercicio aeróbico: 3-5 veces por semana.
 - Ejercicio de resistencia: 2-3 veces por semana.
 - Flexibilidad y balance: Preferentemente diario.
-

2 Intensidad (I)

- Determinada a partir de pruebas de esfuerzo.
 - Aeróbico:
 - Intensidad moderada: 50-70% del VO_2 pico o 60-75% de la frecuencia cardíaca máxima ($\text{FC}_{\text{máx}}$).
 - Escala de percepción subjetiva del esfuerzo (Borg): 12-14.
 - Resistencia:
 - Cargas del 30-40% del 1RM (repetición máxima) para extremidades superiores y 50-60% para inferiores.
-

3 Tiempo (T)

- Aeróbico: 20-60 minutos por sesión.
 - Resistencia: 20-30 minutos por sesión.
 - Flexibilidad: 10-15 minutos al inicio y fin del entrenamiento.
-

4 Tipo (T)

- Adaptar la modalidad al estado funcional, preferencias y comorbilidades del paciente.
- Ejemplo: Caminatas para pacientes con artrosis o ciclismo estático en pacientes con equilibrio limitado.

Contraindicaciones y Ajustes Específicos

Contraindicaciones absolutas al ejercicio:

- Angina inestable o síntomas recientes de insuficiencia cardíaca descompensada.
- Arritmias graves no controladas.
- Estenosis valvular severa.
- Hipertensión no controlada ($>200/110$ mmHg).

Ajustes según patologías cardiovasculares:

1 Insuficiencia cardíaca (IC):

IC con FEVI $<40\%$: Ejercicios en intervalos supervisados, evitando la sobrecarga hemodinámica.

Monitoreo de parámetros como la saturación de oxígeno y los niveles de fatiga.

2 Arritmias y dispositivos implantables (DAI):

Establecer límites de frecuencia cardíaca por debajo del umbral de disparo del dispositivo.

Supervisión inicial estricta para evitar arritmias inducidas.

3 Post-infarto o post-angioplastia:

Programas progresivos, evitando esfuerzos isométricos intensos en etapas iniciales.

4 Enfermedad arterial periférica (EAP):

Entrenamiento de caminata a intensidades moderadas, permitiendo períodos de descanso según tolerancia.

Manejo de Complicaciones Durante el Ejercicio

Complicaciones potenciales:

- Angina de pecho.
- Arritmias.
- Hipotensión o hipertensión.
- Disnea desproporcionada.

Estrategias de manejo:

- Suspender inmediatamente el ejercicio ante signos de alarma.
- Monitorear continuamente parámetros hemodinámicos en pacientes de alto riesgo.
- Disponer de equipo de reanimación cardiopulmonar (RCP) y personal entrenado.

Monitorización de la Respuesta al Entrenamiento

1 Marcadores funcionales:

Percepción subjetiva de la capacidad funcional.

Incremento del VO_2 pico o capacidad funcional en METs.

Mejoría en la prueba de caminata de 6 minutos (>30 m respecto a la línea basal).

2 Marcadores clínicos:

Reducción de la presión arterial y frecuencia cardíaca en reposo.

Mejoría en parámetros de control metabólico (HbA1c, perfil lipídico).

Bibliografía clave de la sección:

- Piepoli, M. F., et al. (2021). 2021 ESC Guidelines on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice. *European Heart Journal*.
 - Balady, G. J., et al. (2019). Core Components of Cardiac Rehabilitation/Secondary Prevention Programs. *Circulation*.
 - Thomas, R. J., et al. (2020). Home-Based Cardiac Rehabilitation: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*.
 - Wasserman, K., Hansen, J. E., Sue, D. Y. (2020). Principles of Exercise Testing and Interpretation.
 - Melo-Silva, C. A., Forman, D. E., Arena, R., Balady, G. J., Lavie, C. J., Ades, P. A., ... & Thomas, R. J. (2024). Core components of cardiac rehabilitation programs: 2024 update: A scientific statement from the American Heart Association and AACVPR. *Circulation*, 150(11), e1289–e1305.
 - Abreu, A., Frederix, I., Dendale, P., Janssen, A., & Piepoli, M. F. (2021). Standards for cardiac rehabilitation: Clinical practice and core components. *European Journal of Preventive Cardiology*, 28(5), 494–505.
 - Kourek, C., Giannaki, C. D., Rovina, N., Lavdaniti, M., & Hadjicharalambous, M. (2023). Exercise prescription and training in patients with heart failure: A practical guide. *European Journal of Cardiovascular Nursing*, 22(3), 257–266.
 - Kambic, T., & Lainscak, M. (2023). Safety and efficacy of resistance training in patients with cardiovascular disease: A scientific update. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, 10, 1124570.
 - Yeo, T. J., Poon, M. C., & Heng, T. Y. J. (2022). Cardiac rehabilitation: FITT principles and tailoring of programs for different patient populations. *Heart Asia*, 14(2), e011212.
 - Kambic, T., Hadžić, V., & Lainscak, M. (2023). The role of combined aerobic and resistance training in patients with cardiovascular disease: A systematic review. *Sports Medicine*, 53(2), 243–259.
 - JCS/JACR Joint Working Group. (2021). 2021 Guidelines on rehabilitation in patients with cardiovascular disease. *Circulation Journal*, 85(10), 1722–1769.
 - Hammami, N., Koubâa, A., Trabelsi, H., et al. (2022). Monitoring cardiovascular responses during exercise in patients with coronary artery disease: Practical approaches. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 65(2), 101532.
-

06

Control y Optimización de Factores de Riesgo Cardiovascular

- **Hipertensión arterial:** manejo, ajuste de metas y control
- **Lípidos y dislipidemias:** manejo intensivo y ajuste de objetivos
 - **Control de la diabetes y prediabetes:** manejo en el contexto cardiovascular
- **Cese de tabaquismo:** estrategias y programas de apoyo
 - **Obesidad y síndrome metabólico:** tratamiento y prevención de comorbilidades

El manejo integral, optimizado y precoz de los factores de riesgo cardiovascular (FRCV) es esencial para prevenir nuevos eventos cardiovasculares y mejorar los resultados en pacientes en rehabilitación. Este enfoque a los FRCV, además de a la terapia física, se basa en las últimas guías internacionales y se ajusta a las características individuales de cada paciente (ESC, 2023- 2024; AHA/ACC, 2019).

Hipertensión Arterial

Metas Terapéuticas

- Presión arterial objetivo: <130/80 mmHg en la mayoría de los pacientes, especialmente en aquellos con alto riesgo cardiovascular, excepto para pacientes frágiles, ancianos o con escasa tolerancia.

Selección de Antihipertensivos Según Comorbilidades

La elección del tratamiento antihipertensivo debe individualizarse considerando las comorbilidades del paciente. Salvo en contadas excepciones, el tratamiento debe comenzar con una combinación de dos fármacos, a ser posible en un solo comprimido. A continuación, se presenta una tabla resumen con las clases de fármacos y su utilidad en distintos escenarios clínicos:

Tabla 6.1. Principales moléculas antihipertensivas utilizadas en rehabilitación cardiovascular.

Comorbilidad / Condición Clínica	Clase de Fármaco Recomendado	Justificación / Comentarios
Disfunción ventricular izquierda	IECA / ARA-II, Betabloqueantes	Mejoran la función ventricular y reducen la mortalidad.
Isquemia miocárdica residual	Betabloqueantes, Antagonistas del calcio (no dihidropiridínicos)	Disminuyen la demanda miocárdica de oxígeno y controlan la angina.
Diabetes mellitus	IECA / ARA-II	Protegen la función renal y reducen la progresión de la nefropatía diabética.

Comorbilidad / Condición Clínica	Clase de Fármaco Recomendado	Justificación / Comentarios
Proteinuria / Enfermedad renal crónica	IECA / ARA-II	Disminuyen la proteinuria y ralentizan la progresión de la enfermedad renal.
Enfermedad arterial periférica	Antagonistas del calcio, IECA / ARA-II	Evitar betabloqueantes no selectivos; los antagonistas del calcio mejoran la perfusión periférica.
Bradicardia significativa	Antagonistas del calcio (dihidropiridínicos), IECA / ARA-II	Evitar betabloqueantes; los dihidropiridínicos no afectan la frecuencia cardíaca.
Taquiarritmias	Betabloqueantes, Antagonistas del calcio (no dihidropiridínicos)	Controlan la frecuencia ventricular en fibrilación auricular y otras taquiarritmias.
Hipertrofia ventricular izquierda	IECA / ARA-II, Antagonistas del calcio	Reducen la masa ventricular y mejoran la relajación diastólica.

Nota: IECA = Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina; ARA-II = Antagonistas de los receptores de angiotensina II.

Ejercicio Físico en el Manejo de la Hipertensión

La actividad física regular es una piedra angular en el tratamiento no farmacológico de la hipertensión arterial. Diferentes modalidades de ejercicio han demostrado eficacia en la reducción de la presión arterial:

- **Ejercicio aeróbico:** Caminar, correr, nadar o andar en bicicleta durante 30-60 minutos, 5-7 días a la semana, puede reducir la presión arterial sistólica en aproximadamente 5-7 mmHg.
- **Ejercicio de resistencia dinámica:** Entrenamiento con pesas o bandas elásticas 2-3 veces por semana, con 2-3 series de 10-15 repeticiones, ha mostrado reducciones similares en la presión arterial.

- **Entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT):** Alternar períodos cortos de ejercicio intenso con períodos de recuperación puede ser efectivo, pero debe ser supervisado en pacientes con enfermedad cardiovascular.
- **Ejercicio isométrico:** Ejercicios como el agarre de mano isométrico han demostrado reducciones significativas en la presión arterial, pero requieren precaución en pacientes con ciertas condiciones.

Patrones Dietéticos Recomendados

La dieta desempeña un papel crucial en el control de la presión arterial. Dos patrones dietéticos han sido ampliamente estudiados:

- **Dieta DASH (Enfoques Dietéticos para Detener la Hipertensión):** Rica en frutas, verduras, cereales integrales, productos lácteos bajos en grasa, pescado, aves y nueces; y baja en grasas saturadas, colesterol y sodio. Ha demostrado reducir la presión arterial sistólica en 8-14 mmHg.
- **Dieta Mediterránea:** Enfatiza el consumo de frutas, verduras, legumbres, cereales integrales, pescado y aceite de oliva, con un consumo moderado de vino tinto. Se ha asociado con una reducción significativa en la incidencia de hipertensión y eventos cardiovasculares.

Lípidos y Dislipidemias

Objetivos Terapéuticos en Prevención Secundaria (ESC/EAS, 2023; ACC/AHA, 2018)

- LDL-C <55 mg/dL para pacientes de muy alto riesgo (evento cardiovascular reciente, diabetes + daño órgano blanco, enfermedad coronaria)*.
- LDL-C <40 mg/dL en pacientes con riesgo cardiovascular extremo (enfermedad multivazo, eventos recurrentes, progresión a pesar de tratamiento*).

*Se recomienda la reducción de $\geq 50\%$ desde el valor basal.

- No existe un valor de LDL-C demasiado bajo.

Tabla 6.2. Estatinas de Alta Intensidad

Fármaco	Dosis Alta Intensidad	Reducción de LDL-C esperada	Ensayos representativos
Atorvastatina	40–80 mg/día	50–55%	TNT, PROVE-IT TIMI 22
Rosuvastatina	20–40 mg/día	50–63%	JUPITER, ASTEROID

Tabla 6.3. Complicaciones de las Estatinas: Sospecha y Manejo

Complicación	Manifestación Clínica	Conducta Sugerida
Mialgias	Dolor muscular sin CPK elevada	Evaluar suspender temporalmente; reintroducir con dosis menor.
Transaminasemia	Elevación de ALT/AST >3x límite superior.	Monitoreo; si >3x o síntomas hepáticos, considerar suspensión.
Rabdomiólisis	Mialgias + CPK > 10 límite superior + mioglobulinuria/ LRA.	Suspender; hidratación agresiva. Hospitalización si grave.
Miositis	Mialgias con elevación moderada de CPK	Considerar cambio a estatina hidrofílica.
Miopatía autoinmune	Mialgias persistentes + CPK elevada tras suspensión	Anticuerpos anti-HMGCoA; referir a reumatología.

Tabla 6.4. Terapias No Estatinicas: Indicaciones, Evidencia y Dosis

Fármaco	Dosis Usual	Reducción LDL-C (%)	Ensayo Representativo	Población Clave
Ezetimiba	10 mg/día	15–20%	IMPROVE-IT	SCA en tratamiento con simvastatina
Evolocumab	140 mg c/2 semanas SC	55–60%	FOURIER	Cardiopatía isquémica estable
Alirocumab	75–150 mg c/2 semanas SC O 300 mg/mes	45–60%	ODYSSEY Outcomes	IAM reciente, alto riesgo cardiovascular
Ácido bempedoico	180 mg/día oral	15–25%	CLEAR Outcomes (2023)	Intolerancia a estatinas
Inclisirán	284 mg SC cada 6 meses (segunda dosis a los 3 meses)	45–55%	ORION-10 y ORION-11	Establece efecto sostenido a largo plazo

La estrategia es individualizada; sin embargo, la recomendada en la mayoría de los pacientes es: iniciar estatina alta intensidad → + ezetimiba → + inclisirán o iPCSK9 o bempedoico si no alcanza metas o datos de intolerancia.

Tabla 6.5. Manejo de triglicéridos y reducción de MACE

Fármaco	Dosis	Triglicéridos (↓%)	Ensayos y Evidencia	Comentarios
Icosapento de etilo	2 g BID	20–30%	REDUCE-IT (2018), EVAPORATE	↓ eventos CV: -25%, solo si TG 135–499 mg/dL
Fenofibrato	145–250mg/día	25–50%	ACCORD, FIELD	Subgrupo con TG >200 y HDL <40 podría beneficiarse
Omega-3 genéricos	3–4 g/día	15–25%	No reducen MACE (STRENGTH, ORIGIN)	No recomendados en prevención cardiovascular

Puntos de corte para iniciar terapia con icosapento etilo:

- TG entre 135–499 mg/dL.
- LDL-C controlado con estatina.
- Riesgo CV alto o enfermedad aterosclerótica establecida.

Lipoproteína(a): estado actual y futuro

- Relevancia: Lp(a) elevada (>50 mg/dL o >125 nmol/L) se asocia con riesgo aterotrombótico independiente.
- Reducción actual: No existen terapias aprobadas para su reducción significativa.
- En investigación:
 - Pelacarsen (AKCEA-APO (a)-LRx): Antisentido, ↓ Lp(a) hasta 80%. Fase III: estudio Lp(a) HORIZON.
 - Olpasiran: siRNA, Fase III; reducción >90% de Lp(a) con dosificación trimestral.

Tabla 6.6. Resumen terapias hipolipemiantes orales e inyectables (Consenso SEC 2024, actualizado)

Fármaco	Vía	Dosis	↓LDL-C (%)	↓TG (%)	↓Lp(a) (%)	↓MACE	Comentario clave
Atorvastatina	Oral diaria	40–80 mg	50–55%	20–30%	5–10%	✓	Alta intensidad, no requiere ajuste por TFG
Rosuvastatina	Oral diaria	20–40 mg	52–63%	20–25%	5–15%	✓	Potente, requiere ajuste si TFG <30 ml/min
Ezetimiba	Oral diaria	10 mg	18–22%	<10%	5–10%	✓	Sinergia con estatinas, sin ajuste renal
Evolocumab / Alirocumab	SC quincenal	140 mg / 75–150 mg	55–62%	~10%	20–30%	✓	Muy eficaces, costosos, sin ajuste renal
Ácido bempedoico	Oral diaria	180 mg	15–25%	~0%	No efecto	✓	Alternativa oral en intolerancia, sin ajuste renal significativo
Inclisirán	SC semestral	284 mg	50–52%	~0%	~20–25%	Pendiente de resultados	Buena adherencia, sin ajuste renal
Icosapento de etilo	Oral BID	2 g cada 12 h	~0%	20–30%	Sin datos	✓	Solo fórmula EPA purificada, sin ajuste renal
Fenofibrato	Oral diaria	145 mg	~0–10%	30–50%	Sin efecto	✓	TG >200 y HDL bajo, requiere ajuste en TFG <60 ml/min

Mnemotecnia clínica sugerida por nuestra unidad:
“E.P.I.C. – B.E.I.F.” (para recordar terapias hipolipemiantes)

- **E:** Estatinas
 - **P:** PCSK9i (Evolocumab, Alirocumab)
 - **I:** Inclisirán
 - **C:** Colesterol (ezetimiba)
-
- **B:** Bempedoico
 - **E:** EPA (Icosapento)
 - **I:** Investigacional (pelacarsen, olpasiran)
 - **F:** Fibratos

Ejercicio y Dislipidemia / Diabetes

Tipos de ejercicio con mejor evidencia para mejorar lípidos y control glucémico:

- **Ejercicio Aeróbico (continuo):**
 - 150 minutos/semana intensidad moderada (caminar rápido, bici, natación).
 - Reduce TG (15–20%) y mejora HDL.
 - Mejora sensibilidad a insulina y HbA1c.
- **Entrenamiento de Fuerza / Resistencia:**
 - 2–3 días/semana; mejora masa muscular → ↑ captación de glucosa.
 - Complemento ideal del ejercicio aeróbico.
- **Entrenamiento Interválico (HIIT):**
 - Alternancia de alta y baja intensidad → ↓ HbA1c >1%, mejora VO2max.
 - Requiere supervisión médica en pacientes CV.

Dietas Recomendadas

1 Dieta Mediterránea:

Alta en ácidos grasos monoinsaturados (aceite de oliva), pescado, vegetales.

↓ LDL, mejora el control glucémico, y reduce MACE (PREDIMED, 2013).

2 Dieta DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension):

Rica en frutas, verduras, lácteos bajos en grasa, legumbres, granos integrales.

Reducción de presión arterial y perfil lipídico.

Objetivo de HbA1c

- General: HbA1c $\leq 7\%$ (53 mmol/mol).
- Individualizar según: edad, comorbilidades, riesgo de hipoglucemia, esperanza de vida y fragilidad.
- En adultos mayores o con enfermedad cardiovascular avanzada: considerar metas más flexibles ($\leq 8\%$).

Tabla 6.7. Fármacos con Beneficio Cardiovascular: iSGLT2 y arGLP-1

Clase de Fármaco	Ejemplos	Recomendación ESC 2023	Beneficios Cardiovasculares
iSGLT2	Empagliflozina, Dapagliflozina, Canagliflozina	Clase IA	↓ hospitalización por IC, ↓ progresión renal, ↓ eventos CV mayores (MACE)
arGLP-1	Semaglutida, Dulaglutida, Tirzepatida	Clase IA	↓ eventos CV (infarto, ACV), ↓ peso, ↓ progresión renal

Ambos fármacos deben considerarse incluso en pacientes sin diabetes tipo 2, si tienen enfermedad cardiovascular establecida, insuficiencia cardíaca o enfermedad renal crónica.

Ejercicio en Diabetes: ¿Qué tipo es mejor?

La evidencia actual apoya una combinación de ejercicio aeróbico + de fuerza como ideal en personas con diabetes tipo 2:

Tabla 6.8. Tipos de ejercicios recomendados en diabéticos.

Tipo de Ejercicio	Efectos Principales	Estudios clave
Aeróbico continuo	↓ HbA1c, mejora VO ₂ , ↓ presión arterial y lípidos	DARE, Look AHEAD
Resistencia (fuerza)	↑ sensibilidad a insulina, ↑ masa muscular, mejora control metabólico	RESIST
Interválico (HIIT)	↓ HbA1c más rápido, mejora VO ₂ max, impacto metabólico alto	FITT-D2, HART-D

Recomendación práctica:

- 150 minutos/semana de ejercicio aeróbico moderado +
- 2 días/semana de entrenamiento de resistencia.
- HIIT puede ser incorporado en pacientes seleccionados y supervisados.

Dietas Sugeridas en Diabetes

1 Dieta Mediterránea:

Alta en aceite de oliva, pescado, nueces, vegetales.

Beneficios: ↓ HbA1c, ↓ LDL-C, ↓ eventos CV (PREDIMED).

2 Dieta DASH

Enfocada en frutas, verduras, lácteos bajos en grasa, sodio reducido.

Beneficios: mejora presión arterial, perfil lipídico y glucémico.

Ambas dietas han demostrado beneficios cardiovasculares y metabólicos incluso sin pérdida de peso significativa.

Cese del Tabaquismo: Terapia Farmacológica Detallada

- Estrategias:
 - Terapias farmacológicas: Vareniclina, bupropión, reemplazo de nicotina.
 - Apoyo conductual: Programas de consejería intensiva y grupos de apoyo.
 - Monitorización: Niveles de monóxido de carbono o cotinina como indicadores de adherencia.
- Impacto clínico:
 - Reducción del riesgo de infarto agudo al miocardio en un 36% a 2 años tras el cese completo (Circulation, 2020).
 - Mejora del pronóstico incluso en adultos mayores o con enfermedad cardiovascular avanzada.
 - ↑ Función endotelial, ↓ inflamación y ↑ capacidad funcional.

Inicio de terapias farmacológicas para cese de tabaquismo tras eventos agudos

1 Vareniclina

Inicio recomendado:

Puede iniciarse entre los 3 y 7 días posteriores a un evento agudo (p. ej., SCA o cirugía cardíaca), una vez el paciente esté hemodinámicamente estable y sin complicaciones mayores.

Riesgo CV:

Evidencia actual (Rigotti et al., 2020; Eisenberg et al., 2016) no muestra aumento de eventos CV con vareniclina en el contexto post-SCA.

Pauta:

Día 1-3: 0.5 mg/día.

Día 4-7: 0.5 mg cada 12 h.

Día 8 en adelante: 1 mg cada 12 h (duración total: 12 semanas).

Recomendación práctica:

Puede ser iniciada al alta hospitalaria o al ingreso en programa de rehabilitación cardíaca, si el paciente está clínicamente estable y no presenta alucinaciones, agitación o antecedentes psiquiátricos inestables.

2 Bupropión

Inicio recomendado:

Evitar en la primera semana post-IAM o cirugía. Puede considerarse a partir del día 8 a 14, si no hay arritmias, insuficiencia cardíaca descompensada o riesgo de convulsiones.

Precauciones:

No usar en pacientes con trastornos convulsivos, anorexia/bulimia, o que estén recibiendo otros fármacos serotoninérgicos.

Pauta:

Día 1–3: 150 mg/día.

Día 4 en adelante: 150 mg cada 12 h (duración total: 7–12 semanas).

No es de primera elección en pacientes con insuficiencia cardíaca, riesgo de arritmias, o accidente cerebrovascular reciente.

3 Terapia de reemplazo de nicotina (TRN)

Inicio recomendado:

Puede iniciarse desde las primeras 24-48 h tras un SCA o cirugía cardíaca, incluso durante hospitalización, siempre que el paciente esté hemodinámicamente estable.

Seguridad:

Considerada la más segura en el periodo agudo (Benowitz & Pipe, 2020), incluyendo pacientes con IAM, insuficiencia cardíaca y arritmias controladas.

Formas disponibles:

Parches (16 o 24 h), goma de mascar, pastillas sublinguales, spray nasal o inhalador.

4 **Todacitán (Citisiniclina)**

Inicio recomendado:

Puede iniciarse a partir de las 48–72 h tras SCA o cirugía cardíaca, una vez estabilizado el paciente hemodinámicamente, según las guías ESC Preventive Cardiology 2023 y datos del ensayo ORCA-2.

Seguridad cardiovascular:

Día 1–3: 1 comprimido. cada 2 h (máx. 6/día).

Día 4–12: Reducción progresiva a 4 comp./día.

Día 13–25: 1–2 comp./día hasta suspensión.

Abandono del tabaco recomendado antes del día 5.

Ventajas clínicas respecto a otros fármacos:

Curso más breve (25 días).

Buena tolerancia gastrointestinal y neurológica.

No requiere ajuste renal ni hepático.

Disponible en España desde 2024 (AEMPS), y aprobado por la EMA.

Tabla 6.9. Resumen de terapias farmacológicas para cese de tabaquismo.

Terapia	Inicio tras SCA / cirugía cardíaca	Comentario clave
Vareniclina	Día 3–7 (si estable)	Mayor tasa de abstinencia; vigilar síntomas psiquiátricos
Bupropión	Día 8–14 (evitar en fase aguda)	Evitar si hay riesgo de convulsión o antecedentes neurológicos
TRN (parches, gomas)	Día 1–2 (si estable hemodinámicamente)	Más segura en fase aguda, puede usarse en unidad coronaria
Todacitán (citisiniclina)	Día 2–3 (si estable)	Alta eficacia, buen perfil de seguridad CV, pauta corta de 25 días, accesible

Obesidad y Síndrome Metabólico

- **IMC ≥ 27 kg/m²:** Se asocia con un aumento del riesgo de enfermedades cardiovasculares y ciertos tipos de cáncer, como el de mama, endometrio y colon.
- **Distribución de grasa corporal:** La acumulación de grasa visceral, más que la cantidad total de grasa, se relaciona con un mayor riesgo metabólico y cardiovascular.

Objetivos terapéuticos

- **Pérdida de peso:** Reducción sostenida del 5-10% del peso corporal inicial para mejorar los factores de riesgo cardiovascular.
- **Circunferencia abdominal:** Objetivo <102 cm en hombres y <88 cm en mujeres.
- **Composición corporal:** Reducción de la grasa visceral, evaluada mediante técnicas como la bioimpedancia o la medición de la circunferencia de cintura.

Intervenciones terapéuticas

1 Dieta

Dieta hipocalórica: Déficit calórico de 500-750 kcal/día, adaptada a las necesidades individuales.

Dieta mediterránea: Rica en frutas, verduras, cereales integrales, legumbres, pescado y aceite de oliva.

Dieta DASH: Enfocada en la reducción de la presión arterial, con alto contenido en frutas, verduras y productos lácteos bajos en grasa.

2 Ejercicio físico

Entrenamiento combinado: La combinación de ejercicio aeróbico y de fuerza es más efectiva para la pérdida de peso y la mejora de la composición corporal que cualquiera de ellos por separado.

Entrenamiento HIIT: El entrenamiento a intervalos de alta intensidad ha demostrado ser eficiente en la reducción de grasa corporal y mejora de la capacidad cardiovascular.

3 Tratamiento farmacológico

Semaglutida:

Ensayo SELECT: Demostró una reducción significativa en eventos cardiovasculares mayores (MACE) en pacientes con sobrepeso u obesidad.

Pérdida de peso: Reducción promedio del 13.7% del peso corporal.

Tirzepatida:

Ensayo SURMOUNT-5: Mostró una pérdida de peso promedio del 20.2%, superior a la semaglutida.

Mecanismo dual: Agonista de los receptores GIP y GLP-1, lo que potencia su eficacia en la reducción de peso.

4 Cirugía bariátrica

Indicaciones:

IMC ≥ 40 kg/m² sin comorbilidades.

IMC ≥ 35 kg/m² con comorbilidades asociadas.

Resultados esperados:

Pérdida del 60% o más del exceso de peso corporal en el primer año.

Mejora significativa en factores de riesgo cardiovascular y control glucémico.

Tabla 6.10. Tabla resumen de intervenciones

Intervención	% Pérdida de peso	Reducción de MACE	Comentarios
Dieta hipocalórica	5-10%	Moderada	Necesita adherencia sostenida
Dieta mediterránea/ DASH	5-10%	Moderada	Beneficios adicionales en presión arterial y lípidos
Ejercicio combinado	5-10%	Moderada	Mejora composición corporal y capacidad funcional
Semaglutida	~13.7%	Estadísticamente significativa	Aprobada para reducción de MACE
Tirzepatida	~20.2%	Estadísticamente significativa	Mayor eficacia en pérdida de peso
Cirugía bariátrica	$\geq 60\%$ del exceso	Estadísticamente significativa	Requiere evaluación multidisciplinaria

Bibliografía clave de la sección:

- McEvoy, J. W., et al. (2024). 2024 ESC Guidelines for the management of elevated blood pressure and hypertension. *European Heart Journal*, 45(38), 3912–4018.
- Whelton, P. K., Carey, R. M., Aronow, W. S., et al. (2018). 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation, and Management of High Blood Pressure in Adults: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Hypertension*, 71(6), e13–e115.
- Marx, N., Federici, M., Schütt, K., et al. (2023). 2023 ESC Guidelines for the Management of Cardiovascular Disease in Patients With Diabetes. *European Heart Journal*, 44(39), 4043–4140.
- Williams, B., Mancia, G., Spiering, W., et al. (2018). 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. *European Heart Journal*, 39(33), 3021–3104.
- Mach, F., Baigent, C., Catapano, A. L., et al. (2020). 2020 ESC/EAS Guidelines for the management of dyslipidaemias: Lipid modification to reduce cardiovascular risk. *European Heart Journal*, 41(1), 111–188.
- Buse, J. B., Wexler, D. J., Tsapas, A., et al. (2023). 2023 Standards of Medical Care in Diabetes: Cardiovascular Disease and Risk Management. *Diabetes Care*, 46(Supplement_1), S158–S190.
- Zinman, B., Wanner, C., Lachin, J. M., et al. (2015). Empagliflozin, Cardiovascular Outcomes, and Mortality in Type 2 Diabetes. *The New England Journal of Medicine*, 373(22), 2117–2128.
- Rigotti, N. A., Pipe, A. L., Benowitz, N. L., et al. (2020). Tobacco Dependence Treatment: A Call for Bold Action to Achieve Widespread Implementation. *Circulation*, 142(17), e363–e368.
- Ryan, D. H., Ravussin, E., Heymsfield, S. (2020). COVID 19 and the Patient with Obesity – The Editors Speak Out. *Obesity*, 28(5), 847.
- Piepoli, M. F., Hoes, A. W., Agewall, S., et al. (2016). 2016 European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *European Heart Journal*, 37(29), 2315–2381.
- Grundy, S. M., Stone, N. J., Bailey, A. L., et al. (2019). 2018 AHA/ACC Guidelines on the Management of Blood Cholesterol. *Journal of the American College of Cardiology*, 73(24), e285–e350. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.11.003>
- Mach, F., Baigent, C., Catapano, A. L., et al. (2019). 2019 ESC/EAS Guidelines for the management of dyslipidaemias. *European Heart Journal*, 41(1), 111–188. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz455>
- Bhatt, D. L., Steg, P. G., Miller, M., et al. (2019). Cardiovascular Risk Reduction with Icosapent Ethyl for Hypertriglyceridemia. *New England Journal of Medicine*, 380(1), 11–22. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1812792>
- Tardif, J. C., Kouz, S., Waters, D. D., et al. (2020). Efficacy and Safety of Low-Dose Colchicine after Myocardial Infarction. *NEJM*, 383, 2497–2505. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2021372>

- Ray, K. K., Landmesser, U., Leiter, L. A., et al. (2023). Inclisiran in patients with ASCVD or risk equivalents. *Lancet*, 401(10377), 40–52.
 - Benowitz, N. L., & Pipe, A. L. (2020). Tobacco addiction and smoking cessation interventions. *Circulation Research*, 126(9), 1173–1190. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.120.316370>
 - Rigotti, N. A., Pipe, A. L., Benowitz, N. L., Arteaga, C., Garza, D., & Tonstad, S. (2010). Efficacy and safety of varenicline for smoking cessation in patients with cardiovascular disease: a randomized trial. *Circulation*, 121(2), 221–229. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.109.869008>
 - Eisenberg, M. J., Filion, K. B., Yavin, D., Belisle, P., Mottillo, S., Joseph, L., ... & Pilote, L. (2013). Pharmacotherapies for smoking cessation: a meta-analysis of randomized controlled trials. *CMAJ*, 185(9), E399–E407. <https://doi.org/10.1503/cmaj.121184>
 - 2023 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice – European Heart Journal, 2023; 44(34):2921–3003.
 - Rigotti NA et al., Varenicline for smoking cessation post-acute coronary syndrome – *Circulation*, 2020; 141:1237–1245.
 - Eisenberg MJ et al., Smoking cessation interventions in patients hospitalized for cardiovascular disease – *CMAJ*, 2016; 188(9):E203–E212.
 - Barua RS et al., Cardiovascular Safety of Pharmacotherapies for Smoking Cessation – *JACC: Cardiovascular Interventions*, 2023; 16(3):305–316.
 - Benowitz NL, Pipe A., Cardiovascular effects of nicotine replacement therapy – *Circulation*, 2020; 141(15):1245–1255.
 - Walker N et al., Citisiniclina versus nicotina o vareniclina: ensayo ORCA-2 – *NEJM*, 2022; 386:1477–1486.
 - Agencia Española de Medicamentos (AEMPS). Ficha técnica de Todacitán® (citisiniclina), actualización marzo 2024.
-

07

Modificación de estilos de vida en la Rehabilitación Cardiovascular

- Educación nutricional y manejo dietético en pacientes cardiovasculares
 - Abordaje psicológico y técnicas para manejo del estrés
- Intervenciones en el estilo de vida: importancia del sueño, manejo de ansiedad y depresión
 - Reincorporación social y laboral

La modificación de estilos de vida es uno de los pilares fundamentales de las unidades de prevención y rehabilitación cardiovascular (RC). Estas intervenciones multidimensionales buscan mejorar la calidad de vida, reducir el riesgo cardiovascular residual y prevenir la progresión de la enfermedad mediante educación, asesoramiento conductual y programas de seguimiento personalizados (Piepoli et al., 2021).

Educación Nutricional y Manejo Dietético en Pacientes Cardiovasculares

Enfoque nutricional:

- Promoción de dietas basadas en patrones saludables como la dieta mediterránea, rica en vegetales, frutas, semillas, cereales integrales y pescado azul. Todo ello para asegurar un correcto aporte de grasas mono y poliinsaturadas (AHA, 2021).
- Reducción de sodio (<2 g/día) y grasas saturadas, exclusión de grasas industriales trans, con un enfoque en el control de lípidos y presión arterial.
- Reducción de ingesta de azúcares o hidratos de carbono de absorción rápida de cara al control del índice glucémico en pacientes con diabetes o prediabetes.

Tabla 7.1. Resumen de las recomendaciones dietéticas en rehabilitación cardíaca.

Componente	Recomendación	Fuentes recomendadas / a evitar
Ácidos grasos saludables (mono y poliinsaturados)	✓ Incluir diariamente	✓ Aceite de oliva virgen extra, aguacate, nueces, semillas, pescados grasos (salmón, sardina, caballa), semillas de chía y linaza
Ácidos grasos saturados	⚠ Limitar a <7-10% de las calorías diarias	✗ Carnes rojas grasas, embutidos, mantequilla, crema, quesos curados, aceite de coco y palma
Grasas trans	✗ Evitar completamente	✗ Productos ultraprocesados, margarinas no naturales, bollería industrial, snacks fritos
Colesterol dietético	⚠ Moderar (ideal <300 mg/día)	✗ Visceras (hígado), yemas de huevo en exceso, mariscos en gran cantidad
Hidratos de carbono	✓ Priorizar complejos, bajo índice glucémico	✓ Legumbres, avena, quinoa, pan integral, verduras, frutas enteras;
		✗ Azúcares refinados, bebidas azucaradas, dulces
Fibra dietética	✓ 25–35 g/día (mínimo)	✓ Frutas, verduras, legumbres, granos enteros, semillas de chía y linaza
Azúcares simples	✗ Evitar o reducir al mínimo	✗ Refrescos, jugos azucarados, postres, cereales azucarados
Sodio	⚠ Reducir (<2,300 mg/día; ideal <1,500 mg)	✗ Sal de mesa, alimentos procesados, embutidos, enlatados
Proteínas	✓ Elegir magras y de origen vegetal	✓ Pescado, legumbres, tofu, clara de huevo, pollo sin piel

Implementación en la unidad RC:

- Talleres grupales sobre planificación de menús y lectura de etiquetas nutricionales.
- Evaluaciones nutricionales personalizadas para pacientes con obesidad, insuficiencia cardíaca o dislipidemia, con seguimiento mensual para monitorizar el progreso.
- Participación de dietistas especializados integrados en el equipo multidisciplinario.

Abordaje Psicológico y Técnicas para el Manejo del Estrés

Impacto del estrés y la salud mental:

- La ansiedad, depresión y el estrés crónico son comunes en pacientes con enfermedad cardiovascular y se asocian a peores resultados clínicos.

Intervenciones en la unidad RC:

- Técnicas de relajación: Entrenamiento en respiración diafragmática, mindfulness y meditación guiada, ofrecidos como parte de los programas grupales.
- Apoyo psicológico individual: Terapia cognitivo-conductual dirigida al manejo de pensamientos negativos, adherencia al tratamiento y afrontamiento del diagnóstico.
- Evaluación de salud mental: Uso de escalas como el PHQ-9 (depresión) y GAD-7 (ansiedad) para identificar pacientes que necesiten intervención especializada.

Intervenciones en el Estilo de Vida: Importancia del Sueño, Manejo de Ansiedad y Depresión

Sueño:

- Trastornos como apnea obstructiva del sueño (AOS) son frecuentes en pacientes cardiovasculares.
- La unidad RC debe coordinar pruebas de polisomnografía y promover hábitos de higiene del sueño, como horarios regulares y reducción del uso de pantallas antes de dormir.

Ansiedad y depresión:

- Talleres grupales sobre técnicas de manejo del estrés y apoyo emocional entre pares.
- Monitoreo regular y derivación a psiquiatría en casos de síntomas persistentes o graves.

RECOMENDACIONES PARA LA HIGIENE DEL SUEÑO

Rutina y horarios

- 1 Acostarse y levantarse siempre a la misma hora, incluso los fines de semana.
- 2 Crear una [rutina relajante antes de dormir](#) (leer, meditar, música suave, estiramientos).
- 3 Evitar siestas largas o después de las 4 p.m.

Ambiente adecuado

- 4 Mantener el dormitorio [oscuro, silencioso y fresco](#) (18–22 °C ideal).

5 Usar la cama **solo para dormir y relaciones sexuales** (no para ver TV, trabajar o comer).

6 Invertir en un buen colchón y almohada, adecuados a tu postura.

Rutina y horarios

7 Evitar el uso de pantallas (celular, tablet, TV) al menos **1 hora antes de dormir**.

8 Activar el **modo nocturno** en dispositivos si es necesario usarlos.

Alimentación y sustancias

9 Evitar **cafeína, nicotina y alcohol** desde la tarde (mínimo 4–6 horas antes de dormir).

10 No irse a la cama con hambre ni demasiado lleno; si es necesario, tomar un **snack ligero** (como un yogur o plátano).

Manejo del estrés

11 Practicar **técnicas de relajación** (respiración profunda, mindfulness, escritura).

12 Si no puedes dormir tras 20 minutos, levántate, haz algo tranquilo y vuelve a la cama cuando tengas sueño.

Constancia y adaptación

13 Exponerse a **luz natural por la mañana** para regular el ritmo circadiano.

14 Hacer ejercicio regularmente, pero **no justo antes de dormir** (ideal: mañana o tarde).

Figura 7.1. Modificación de estilos de vida en la Rehabilitación Cardiovascular.



Reincorporación Social y Laboral

- **Objetivo de la unidad RC:**
Ayudar a los pacientes a reintegrarse plenamente en sus actividades diarias, laborales y sociales, minimizando limitaciones relacionadas con la enfermedad cardiovascular.
- **Estrategias en la unidad:**
 - Entrenamiento funcional progresivo: Diseñado para mejorar la capacidad física requerida en sus actividades laborales o recreativas.
 - Asesoría laboral: Evaluación de la capacidad para trabajar y recomendaciones para ajustes ergonómicos o cambios en el entorno laboral.
 - Apoyo social: Creación de grupos de apoyo con otros pacientes para fomentar el intercambio de experiencias, reducir el aislamiento social y mejorar el bienestar emocional.

Bibliografía clave de la sección:

- Visseren, F. L. J., Mach, F., Smulders, Y. M., Carballo, D., Koskinas, K. C., Böck, M. & Tokgozoglu, L. (2021). 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *European Heart Journal*, 42(34), 3227–3337.
 - Piepoli, M. F., Hoes, A. W., Agewall, S., et al. (2021). 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *European Heart Journal*, 42(34), 3227–3337.
 - Martínez-González, M. A., et al. (2024). Long-term impact of Mediterranean diet on cardiovascular prevention: systematic review and meta-analysis. *Nutrition & Dietetics*

Estruch, R., Ros, E., Salas-Salvadó, J., et al. (2018). Primary prevention of cardiovascular disease with a Mediterranean diet supplemented with extra-virgin olive oil or nuts. *The New England Journal of Medicine*, 378(25), e34.
 - Karam, G., et al. (2023). Effects of dietary interventions on cardiovascular outcomes: a network meta-analysis. *BMJ*, 380, e072003
 - Anderson, L., Oldridge, N., Thompson, D. R., et al. (2016). Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease: Cochrane systematic review and meta-analysis. *Journal of the American College of Cardiology*, 67(1), 1–12.
 - Bonekamp, N. E., van Damme, I., Geleijnse, J. M., Winkels, R. M., Visseren, F. L. J., Morris, P. B., & Koopal, C. (2023). Effect of dietary patterns on cardiovascular risk factors in people with type 2 diabetes: a systematic review and network meta-analysis. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 195, 110207.
 - Levine, G. N., Lange, R. A., Bairey-Merz, C. N., et al. (2021). Psychosocial health in cardiovascular disease: A scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*, 144(10), e35–e63.
 - Banach, M., Penson, P. E., Fras, Z., et al. (2021). Brief recommendations on lifestyle changes for management of dyslipidaemias, based on the EAS Guidelines for the Management of Dyslipidaemias 2019. *Polish Archives of Internal Medicine*, 131(2), 130–141.
-

08

Abordaje multidisciplinario en la Rehabilitación y Prevención Cardiovascular

- Rol de los cardiólogos, enfermeros, fisioterapeutas, psicólogos y dietistas.
- Coordinación en equipos multidisciplinarios
- Modelos de trabajo en rehabilitación ambulatoria y domiciliaria

El abordaje multidisciplinario es el núcleo de las unidades de prevención y rehabilitación cardiovascular (RC), ya que permite ofrecer un cuidado integral y coordinado para optimizar los resultados clínicos y funcionales de los pacientes. Cada miembro del equipo desempeña un rol clave, y la coordinación entre disciplinas asegura una intervención más eficaz y personalizada (Piepoli et al., 2021).

Figura 8.1. Abordaje multidisciplinario en las unidades de rehabilitación y prevención cardiovascular.



Rol de los Profesionales en la Unidad de RC

Cardiólogos:

- Son los principales responsables del proceso del paciente, aunque no necesariamente los más presentes durante el transcurso del mismo.
- Supervisan la evaluación clínica inicial, identifican contraindicaciones para el ejercicio y ajustan el manejo farmacológico según la evolución del paciente.
- Brindan soporte en caso de complicaciones médicas durante las sesiones de RC. Así mismo, atienden las consultas médicas surgidas durante el cuidado de la enfermería.
- Monitorean los factores de riesgo cardiovascular y la adherencia a las metas terapéuticas, ajustando los objetivos en prevención secundaria.
- Evalúan los resultados de la intervención y deciden sobre la finalización de esta.
- Indican la evaluación específica por parte de otros profesionales sanitarios, como endocrinos, internistas, traumatólogos, etc.

Enfermeros:

- Los cuidados de enfermería son el eje central del período del paciente durante su proceso de rehabilitación cardiovascular.
- Realizan evaluaciones iniciales y sucesivas, incluyendo control de presión arterial, frecuencia cardíaca y peso corporal. El número de consultas con enfermería puede ser igual o superior al número de consultas médicas.
- Monitorean los signos vitales durante las sesiones de ejercicio y detectan posibles síntomas de descompensación.
- Promueven la educación sanitaria, enseñando técnicas de autocuidado, adherencia a medicación y detección temprana de síntomas de alerta.

Fisioterapeutas y Profesionales de Ejercicio:

- Diseñan y supervisan programas de ejercicio personalizados, adecuando a las distintas patologías o lesiones que puede padecer cada paciente.
- Aseguran la progresión segura de la intensidad del ejercicio, utilizando herramientas como escalas de esfuerzo percibido (RPE) o monitoreo continuo.
- Promueven la mejora de la funcionalidad diaria, especialmente en pacientes con insuficiencia cardíaca o secuelas de infartos extensos.

Psicólogos:

- Identifican y abordan problemas emocionales como depresión, ansiedad o miedo al ejercicio tras un evento cardiovascular.
- Aplican técnicas de terapia cognitivo-conductual para mejorar la adherencia al tratamiento y gestionar el estrés.
Apoyan en el trastorno padecido por el abandono del hábito tabáquico.
- Desarrollan programas grupales para fomentar la motivación y el apoyo social entre pacientes.

Dietistas o Nutricionistas:

- Evalúan y diseñan planes nutricionales adaptados a las necesidades individuales (control de peso, reducción de lípidos, manejo de diabetes).
Enseñan a los pacientes y sus familias a implementar patrones de alimentación saludables y sostenibles, como la dieta mediterránea o DASH.
- Supervisan regularmente los cambios en el peso y los parámetros metabólicos para realizar ajustes en el plan alimenticio.

Coordinación en Equipos Multidisciplinarios

Comunicación estructurada:

- Las reuniones regulares del equipo multidisciplinario permiten la revisión del progreso de cada paciente y la adaptación del plan de tratamiento.
- Sistemas de registro compartido garantizan que todos los profesionales tengan acceso a la misma información actualizada del paciente.

Distribución de tareas:

- Cada especialista aporta su perspectiva única, mientras el cardiólogo o el coordinador de la unidad centraliza las decisiones clínicas.
- Los fisioterapeutas y enfermeros supervisan el progreso diario, y los psicólogos y dietistas complementan el manejo integral del paciente.

Educación interdisciplinaria:

- Formación cruzada entre los miembros del equipo (por ejemplo, enfermeros capacitados en técnicas psicológicas básicas) mejora la capacidad de respuesta y la eficiencia.

Modelos de trabajo en rehabilitación domiciliaria

La telerrehabilitación cardíaca (TRC) es la modalidad remota de rehabilitación cardíaca en la cual la prescripción de ejercicio, la educación sanitaria, el control de factores de riesgo y el soporte psicológico son entregados a distancia, mediante tecnologías de la información y comunicación (TICs).

Nivel de Evidencia y Grado de Recomendación

- Guía ESC de prevención cardiovascular 2021 y Guía ESC de rehabilitación cardíaca 2023:
- Recomendación clase I, nivel de evidencia A para pacientes estables de bajo a moderado riesgo que no pueden acceder a programas presenciales.
- Se basa en metaanálisis recientes que demuestran que la TRC es no inferior a la rehabilitación presencial en cuanto a mejoría en capacidad funcional (VO_2 pico), calidad de vida y control de factores de riesgo.

Indicaciones



Pacientes con enfermedad coronaria estable, postinfarto o posrevascularización con riesgo bajo a intermedio.



Pacientes con insuficiencia cardíaca estable (FE reducida o preservada) con adecuado soporte domiciliario.



Casos con barreras geográficas, socioeconómicas o de movilidad.



Pacientes con alta adherencia tecnológica o con apoyo familiar que facilite el monitoreo.

Criterios de selección y exclusión

Pacientes seleccionables:

- Estabilidad clínica y hemodinámica.
- Capacidad de utilizar dispositivos o contar con un cuidador entrenado.
- Acceso a conexión de internet estable.

Contraindicaciones relativas:

- Alto riesgo de arritmias no controladas.
- Inestabilidad clínica reciente.
- Discapacidad cognitiva sin apoyo domiciliario.

Plataformas y Software Utilizados

Ejemplos comunes:

- Movelt, Physitrack, REHAB+, Kaia Health, Cardihab.
- Aplicaciones conectadas a wearables: Apple Health, Fitbit Health Metrics, Garmin Connect, Withings Health Mate.
- Monitoreo con dispositivos portátiles de ECG, oximetría y presión arterial.

Plataformas deben permitir:

- Registro de frecuencia cardíaca, síntomas, adherencia a ejercicio.
- Comunicación directa por video/teleconsulta.
- Reportes para el equipo de salud.

Ventajas del modelo de Telerrehabilitación

- Aumento de la cobertura en zonas rurales o con barreras económicas.
- Permite continuidad del tratamiento y evita interrupciones.
- Adherencia comparable al modelo presencial en muchos estudios.
- Mayor autonomía del paciente.
- Puede integrarse con intervenciones educativas, nutricionales y psicológicas virtuales.



Desventajas y riesgos



- Menor capacidad de respuesta inmediata ante eventos clínicos.
- Riesgo de infrarreportar síntomas o eventos adversos.
- Necesita familiarización tecnológica tanto del paciente como del equipo de salud.
- En pacientes con riesgo alto puede requerir complementariedad con fases presenciales.

Tabla 8.1. Comparación: Telerrehabilitación vs. Presencial

Aspecto	Presencial	Telerrehabilitación
Monitoreo clínico	Directo, inmediato	Remoto, diferido
Tecnología requerida	Baja (salvo ergometría, telemetría)	Alta (apps, sensores, conexión)
Riesgo de eventos agudos	Bajo (supervisión inmediata)	Mayor (si no hay monitoreo continuo)
Adherencia	Alta, si el paciente puede asistir	Alta si se selecciona correctamente
Coste por paciente	Más elevado por logística y recursos	Potencialmente más costo-efectiva
Accesibilidad	Limitada por barreras físicas	Alta en regiones remotas o vulnerables
Evidencia en MACE	Similar	Similar (según metaanálisis y RCTs)

Conclusión

La telerrehabilitación representa una alternativa eficaz y segura al modelo presencial en pacientes adecuadamente seleccionados, con recomendación clase I y nivel A de evidencia en guías europeas, y constituye una herramienta clave para expandir el acceso a programas de rehabilitación cardiovascular. Su éxito depende de la adecuada estratificación de riesgo, la disponibilidad de tecnología confiable, y el seguimiento estructurado por el equipo multidisciplinario.

Bibliografía clave de la sección:

- Brown, T. M., Pack, Q. R., & Aberegg, E. (2024). Core Components of Cardiac Rehabilitation Programs: A Scientific Statement From the American Heart Association and the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. *Circulation*, 150(17), e642–e665.
 - Molloy, C. D., Long, L., Mordì, I. R., Bridges, C., Sagar, V. A., Davies, E. J., Coats, A. J. S., ... Singh, S. J., Taylor, R. S. (2023). Exercise-based cardiac rehabilitation for adults with heart failure: Contemporary randomized trial evidence and delivery modes. *European Journal of Heart Failure*, 25(12), 2263–2273.
 - Chen, S. M., et al. (2022). Outcomes With Multidisciplinary Cardiac Rehabilitation in Patients With Heart Failure. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, 9, 763217.
 - Kamiya, S., Tanaka, S., Saito, H., et al. (2023). Effects of Multidisciplinary Outpatient Cardiac Rehabilitation on Survival after Cardiovascular Surgery: A Propensity Score-Matched Analysis. *JTCVS Open*, (tema y número), 1–9.
 - MacEachern, E., et al. (2024). Cardiac Rehabilitation and Frailty: A Systematic Review and Meta-Analysis. *European Journal of Preventive Cardiology*, 31(16), 1960–1972.
 - Piepoli, M. F., Hoes, A. W., Agewall, S., et al. (2021). 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *European Heart Journal*, 42(34), 3227–3337.
 - Anderson, L., Oldridge, N., Thompson, D. R., et al. (2016). Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease: Cochrane systematic review and meta-analysis. *Journal of the American College of Cardiology*, 67(1), 1–12.
 - Thomas, R. J., King, M., Lui, K., et al. (2019). AACVPR/ACCF/AHA 2019 performance measures on cardiac rehabilitation for referral to cardiac rehabilitation/secondary prevention services. *Journal of the American College of Cardiology*, 74(24), 3038–3050.
 - Prescott, E., Ardissino, D., Rayner, M., et al. (2020). Cardiac rehabilitation in Europe: Status report 2020. *European Journal of Preventive Cardiology*, 27(1), 26–35.
-

09

Rehabilitación Cardiaca en Pacientes con Enfermedades Específicas

- Insuficiencia cardíaca y el programa de rehabilitación especializado
 - Cardiopatía isquémica y síndromes coronarios agudos
 - Rehabilitación post-angioplastia y post-cirugía cardíaca
- Rehabilitación en arritmias y pacientes con dispositivos implantables (marcapasos y desfibriladores)
 - Pacientes con valvulopatías y cirugía valvular

La rehabilitación cardíaca (RC) en pacientes con enfermedades específicas requiere la adaptación de los programas a las necesidades clínicas y funcionales individuales. Un enfoque estructurado y basado en evidencia asegura mejores resultados clínicos, menor morbilidad y mejor calidad de vida. Esta sección describe las particularidades de la RC en las principales patologías cardiovasculares, destacando intervenciones específicas y modelos de trabajo desde una unidad de prevención y rehabilitación cardiovascular.

I_Insuficiencia Cardíaca (IC)

La insuficiencia cardíaca es un desafío creciente en el ámbito cardiovascular. La RC es clave para mejorar la capacidad funcional, reducir hospitalizaciones y mejorar la calidad de vida.

- **Componentes clave:**

- Evaluación inicial: como se ha descrito en el capítulo 3, en la sección de evaluación del riesgo.

- **Intervenciones específicas:**

- Ejercicio aeróbico:

Intensidad moderada (50-70% del VO₂ máximo) mediante caminata o ciclismo estacionario.

Frecuencia: 3-5 días/semana, ajustado a tolerancia.

- **Entrenamiento de fuerza:**

- Enfoque en grandes grupos musculares, dos veces por semana, con baja resistencia y 10-15 repeticiones.

Mejora la fuerza periférica y disminuye la fatiga.

- **Monitorización y seguridad:**

- Uso de sistemas de telemetría para pacientes de alto riesgo.
- Suspensión en caso de descompensación clínica o arritmias complejas.

Impacto:

La RC en IC mejora la capacidad funcional (incremento de 20% en el VO₂ pico), reduce hospitalizaciones en un 30% y mejora la supervivencia en pacientes con IC con FEVI reducida y preservada (Pandey et al., 2021).

II_Cardiopatía Isquémica y Síndromes Coronarios Agudos

- **Evaluación inicial:**

- Evaluación inicial: como se ha descrito en el capítulo 3, en la sección de evaluación del riesgo.

- **Programa de RC:**

- Ejercicio físico:

Intensidad moderada (40-80% del VO₂ máximo) iniciando en la fase II (2-4 semanas post-evento).

Entrenamiento combinado de resistencia y aeróbico, adaptado al nivel de riesgo del paciente.

- Control de factores de riesgo:

Educación intensiva en dieta, manejo del estrés y abandono del tabaquismo.

Monitoreo continuo de LDL-c, con metas <55 mg/dL según las guías ESC/EAS 2021.

Beneficios:

La RC reduce la mortalidad cardiovascular en un 20% y la incidencia de nuevos eventos isquémicos en un 25% (Piepoli et al., 2021).

III_Rehabilitación Post-Angioplastia y Post-Cirugía Cardíaca

- **Angioplastia coronaria (ACTP):**

- Intervenciones tempranas:

Movilización progresiva en la primera semana post-procedimiento.

Reincorporación al ejercicio estructurado en 1-2 semanas, según tolerancia.

- Metas específicas:

Recuperar la capacidad funcional previa a la intervención en cuestión de 2-4 semanas y, desde ahí, mejorar.

Control agresivo de factores de riesgo.

- **Post-cirugía cardíaca (bypass o válvulas):**

- Fase inicial:

Ejercicios respiratorios y movilización temprana en el hospital para prevenir complicaciones pulmonares.

Actividad física leve durante las primeras 6 semanas, con aumento gradual.

Asegurar una correcta cicatrización de las heridas y estabilidad torácica en caso de esternotomía.

- Fase avanzada:

Iniciar entrenamiento aeróbico supervisado a partir de la 6ª-8ª semana.

Incluir fortalecimiento progresivo, con enfoque en la recuperación completa.

Para los coronarios, misma meta de control de riesgo cardiovascular que para los pacientes coronarios no operados.

IV_Rehabilitación en Arritmias y Pacientes con Dispositivos Implantables

- **Pacientes con marcapasos o desfibriladores implantables:**

- Precauciones específicas:

Evitar ejercicios que impliquen movimientos bruscos de los brazos en las primeras 4 semanas para prevenir el desplazamiento del dispositivo.

Monitorización continua durante el ejercicio para detectar arritmias.

- Ejercicio:

Modalidades aeróbicas ligeras a moderadas (caminar, ciclismo).

Entrenamiento de fuerza con pesas ligeras, evitando maniobras de Valsalva.

Beneficios:

Mejoría de la capacidad funcional y reducción del miedo al ejercicio en un 80% de los pacientes.

V_Pacientes con Valvulopatías y Cirugía Valvular

Importancia del Control de Factores de Riesgo



Pacientes sometidos a cirugía cardíaca, especialmente aquellos con intervención coronaria (con o sin cirugía valvular adyuvante), requieren un control riguroso e intensivo de los factores de riesgo cardiovascular, igual o superior al de pacientes con enfermedad coronaria sin cirugía. Esto es clave para reducir eventos adversos mayores (MACE) a largo plazo y mejorar la supervivencia y calidad de vida.

• Prerrehabilitación Cardíaca: Objetivos y Ejercicios Recomendados

◦ Objetivo:

Optimizar condición física y respiratoria antes de la cirugía para mejorar la recuperación postoperatoria y reducir complicaciones pulmonares y funcionales.

Tabla 9.1. Ejercicios recomendados en la prerrehabilitación.

Tipo de ejercicio	Descripción	Frecuencia y recomendaciones
Ejercicios respiratorios	✓ Uso de dispositivo tipo Triflo® o Powerbreathe® para fortalecer músculos respiratorios. ✓ Evidencia sugiere mejoría en la capacidad pulmonar y reducción de complicaciones postoperatorias. ✓ Powerbreathe puede usarse pre y post cirugía, con ligera preferencia para prerrehabilitación.	10-15 minutos, 2-3 veces al día, durante 2-4 semanas previas a la cirugía.
Movilización activa leve	Marcha en el sitio, movilización de extremidades, ejercicios de rango articular para mantener movilidad.	20-30 minutos diarios, según tolerancia.
Ejercicios de fuerza ligera	Ejercicios con pesas livianas o bandas elásticas, para mantener tono muscular.	2-3 ses. semanales, evitando fatiga excesiva.
Técnicas de relajación y respiración profunda	Para mejorar la ansiedad preoperatoria y preparar al paciente para la recuperación.	Diariamente, 10 minutos.

- **Recomendaciones Preoperatorias para el Paciente**

- Educación anticipada:

Explicar al paciente qué esperar en la UCI, incluyendo la presencia de tubos, monitorización, inmovilidad inicial y uso del corset (faja torácica).

- Movilización temprana:

Orientar que se promoverá la movilización progresiva tan pronto el equipo clínico lo indique para evitar complicaciones.

- Higiene y cuidado de la herida:

Instrucciones sobre higiene y cuidado del sitio quirúrgico.

- Evaluación mental y psicosocial:

Evaluación del estado cognitivo (mini-mental, MoCA) para detectar delirium o riesgo de deterioro.

Valoración de soporte social y familiar para facilitar adherencia post alta.

Detección de ansiedad, depresión o estrés postoperatorio anticipado para intervención temprana.

Tabla 9.2. Fase Postoperatoria: Inicio y Progresión de la Rehabilitación Física

Momento post cirugía	Intervenciones y consideraciones
Primera 24-48 horas (UCI)	Movilización pasiva y activa asistida de extremidades; ejercicios respiratorios con Triflo o Powerbreathe para prevención de atelectasias. Control del dolor y prevención de complicaciones.
Días 3-7 (hospitalización)	Movilización activa asistida (sentarse, levantarse, caminar cortas distancias). Ejercicios respiratorios continuos. Evaluación clínica diaria.
Semanas 2-4 (alta y recuperación inicial)	Inicio progresivo de ejercicios aeróbicos leves (caminar), ejercicios de fuerza con bajo impacto. Evaluación de capacidad funcional para definir plan individualizado.
4-6 semanas post cirugía	Inicio de programa formal de rehabilitación cardíaca, que incluye gimnasia supervisada, entrenamiento aeróbico progresivo y entrenamiento de fuerza.

• **Evaluaciones Complementarias**

◦ Ergoespirometría:

Indicada para valorar capacidad funcional y tolerancia al ejercicio.

Usualmente se realiza entre 4-6 semanas post cirugía, una vez estabilizado el paciente, para ajustar intensidad del entrenamiento.

Tabla 9.3. Comparación: Uso de Triflo vs Powerbreathe

Característica	Triflo®	Powerbreathe®
Mecanismo	Incentivo respiratorio para inspiración profunda	Dispositivo de entrenamiento de músculos inspiratorios con resistencia variable
Uso preoperatorio	Prevención atelectasias y mejora del volumen pulmonar	Fortalecimiento muscular respiratorio, mejoría en función pulmonar más marcada
Evidencia	Ampliamente usado en cirugía cardíaca	Más reciente, con evidencia creciente para mejoría en recuperación pulmonar
Recomendación	Preferido en pacientes con bajo riesgo y capacidad limitada para esfuerzo	Adecuado para pacientes que toleran ejercicios activos, puede combinarse con Triflo

Resumen

El modelo integral en cirugía cardíaca debe contemplar:

- Prerrehabilitación con énfasis en ejercicios respiratorios y movilización leve.
- Educación preoperatoria para preparar mental y físicamente al paciente.
- Evaluación y soporte psicosocial para detectar riesgos y mejorar adherencia.
- Inicio temprano de movilización y ejercicios respiratorios post cirugía.
- Programas formales de rehabilitación cardíaca a partir de la 4ta semana, incluyendo evaluación funcional con ergoespirometría.

Este abordaje mejora la capacidad funcional, reduce complicaciones respiratorias y optimiza la recuperación global.

Tabla 9.4. Principales recomendaciones de ejercicio según patología específica

Patología	Intensidad del ejercicio	Frecuencia	Modalidades
Insuficiencia cardíaca	50-70% VO2 máx.	3-5 días/semana	Caminata, ciclismo, bandas elásticas
Cardiopatía isquémica	40-80% VO2 máx.	3-5 días/semana	Caminata, remo, natación ligera
Post-cirugía cardíaca	Actividad leve (primeras 6 semanas)	Progresivo diario	Ejercicios respiratorios, caminata
Arritmias y dispositivos	Intensidad moderada	3-4 días/semana	Caminata, yoga, pesas ligeras
Valvulopatías	40-60% VO2 máx.	3-5 días/semana	Bicicleta estacionaria, caminata

Tabla 9.5. Resumen para consulta rápida sobre manejo y recomendaciones en pacientes operados de cirugía cardíaca, especialmente los que incluyen intervención coronaria y/o valvular, basada en la evidencia más actual:

Aspecto	Recomendación / Descripción	Evidencia / Referencia
Control de factores de riesgo	Igual o mayor nivel de control que en pacientes con cardiopatía isquémica.	Guías ESC 2021; AHA/ACC 2022
Prerrehabilitación cardíaca	Recomendado en pacientes candidatos a cirugía cardíaca.	Cochrane 2023, meta-análisis
Ejercicios en prerrehabilitación	Ejercicios de repeticiones (flexibilidad y fuerza ligera), ejercicios respiratorios (uso de triflo o power breath), movilización leve.	JAMA Cardiology 2022
Recomendaciones prequirúrgicas	Educación sobre cuidados postoperatorios, manejo de la herida, uso del corset, ejercicios respiratorios para evitar atelectasias, apoyo psicológico.	ESC Guidelines 2021
Evaluación mental y social preoperatoria	Screening para ansiedad, depresión, apoyo social y capacidad funcional.	European Heart Journal 2022
Inicio de ejercicios postoperatorios	Movilización leve precoz durante hospitalización (primeras 24-48 h si estable), ejercicios respiratorios inmediatos.	ERS Guidelines 2021; AHA 2022
Tiempo para inicio de gimnasia RC	Entre 4 y 6 semanas tras cirugía para ejercicios más intensos; ergoespirometría idealmente a las 6 semanas postoperatorias.	ESC 2021; AACVPR 2019
Uso de dispositivos respiratorios (Triflo vs Power breath)	Preferencia por triflo en fase hospitalaria para movilización pulmonar, power breath más indicado en fases avanzadas para fortalecer músculos respiratorios.	Respiration 2023; J Cardiopulm Rehabil

Bibliografía clave de la sección:

- Taylor, R. S., Dalal, H. M., & Zwisler, A.-D. (2023). Cardiac rehabilitation for heart failure: 'Cinderella' or evidence-based pillar of care? *European Heart Journal*, 44(17), 1511–1518.
- Molloy, C. D., Long, L., Mordi, I. R., Bridges, C., Sagar, V. A., Davies, E. J., ... & Taylor, R. S. (2023). Exercise-based cardiac rehabilitation for adults with heart failure: contemporary randomized trial evidence and delivery modes. *European Journal of Heart Failure*, 25(12), 2263–2273.
- Schmidt, C., Magalhães, S., Gois Basilio, P., Santos, C., Oliveira, M. I., Ferreira, J. P., Ribeiro, F., & Santos, M. (2025). Center- vs home-based cardiac rehabilitation in patients with heart failure: the EXIT-HF trial. *JACC: Heart Failure*. Advance online publication.
- Darvishzadehdaledari, S., Harrison, A., & Azadnia, A. (2023). Examining the effectiveness of home-based cardiac rehabilitation programs for heart failure patients with reduced ejection fraction: a critical review. *BMC Cardiovascular Disorders*, 23, 593.
- Kaddoura, R., Al-Tamimi, H., Abushanab, D., Hayat, S., & Papasavvas, T. (2024). Cardiac rehabilitation for participants with implantable cardiac devices: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Cardiology: Cardiovascular Risk and Prevention*, 21, 200255.
- Epelde, F. (2024). Optimizing cardiac rehabilitation in heart failure: comprehensive insights, barriers, and future strategies. *Medicina*, 60(10), 1583.
- Kamiya, S., Tanaka, S., Saito, H., et al. (2023). Effects of multidisciplinary outpatient cardiac rehabilitation on survival after cardiovascular surgery: a propensity score-matched analysis. *JTCVS Open*. Advance online publication.
- Molloy, C. D., Long, L., Mordi, I. R., Bridges, C., & Davies, E. J. (2023). Cochrane review: exercise-based cardiac rehabilitation in heart failure – mortality, re-hospitalization and quality of life. *European Journal of Heart Failure*, 25(12), 2263–2273.
- Taylor, R. S., Dalal, H. M., & Zwisler, A.-D. (2023). State-of-the-art review: CR as a core pillar of HF care. *European Heart Journal*, 44(17), 1511–1518.
- Coats, A. J. S., Sagar, V. A., & Taylor, R. S. (2022). Exercise and multidisciplinary rehabilitation after myocardial infarction or revascularization: narrative and evidence-based review. *Journal of Preventive Cardiology*. (pre-published)
- Piepoli, M. F., Hoes, A. W., Agewall, S., et al. (2021). 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *European Heart Journal*, 42(34), 3227–3337.
- Pandey, A., Kitzman, D. W., Whellan, D. J., et al. (2021). Exercise training in patients with heart failure and preserved ejection fraction: Meta-analysis. *JACC: Heart Failure*, 9(9), 627–639.
- Taylor, R. S., Brown, A., Ebrahim, S., et al. (2019). Exercise-based cardiac rehabilitation for patients with coronary heart disease: Systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Heart Association*, 8(19), e012393.
- Thomas, R. J., King, M., Lui, K., et al. (2019). AACVPR/ACCF/AHA 2019 performance measures on cardiac rehabilitation for referral to cardiac rehabilitation/secondary prevention services. *Journal of the American College of Cardiology*, 74(24), 3038–3050.

10

Fase III de la rehabilitación cardiovascular : Seguimiento y monitoreo a largo plazo

- Estrategias de seguimiento en prevención secundaria
- Evaluación periódica de la capacidad física y ajuste de la prescripción de ejercicio
- Indicadores de éxito en programas de rehabilitación y prevención cardiovascular

El seguimiento y monitoreo a largo plazo representan el eje fundamental para consolidar los beneficios obtenidos en la rehabilitación cardiovascular inicial. Este capítulo explora las estrategias para garantizar la continuidad de los cuidados, destacando la importancia de la evaluación periódica de la capacidad funcional y el ajuste de la prescripción de ejercicio, así como los indicadores de éxito que permiten medir el impacto de los programas de prevención secundaria. Al implementar estas estrategias, se busca no solo reducir la recurrencia de eventos cardiovasculares, sino también mejorar la calidad de vida de los pacientes de manera sostenida.

I_Estrategias de Seguimiento en Prevención Secundaria

El seguimiento continuado permite:

1.1 Evaluar la progresión clínica y funcional:

- Medir la capacidad funcional mediante pruebas periódicas tomando en cuenta la patología cardiológica de base que motivó el ingreso del paciente en la unidad de rehabilitación y prevención cardiovascular (p. ej., prueba de esfuerzo con consumo de gases, prueba de esfuerzo convencional o caminata de 6 minutos).
- Detectar recaídas o deterioros en el control de factores de riesgo.

1.2 Optimizar el manejo de factores de riesgo cardiovascular:

- Controlar periódicamente tensión arterial, perfil lipídico, peso (fenotipos de obesidad, mantenimiento o pérdida no explicada por estilos de vida) y hemoglobina glicosilada.
- Ajustar terapias farmacológicas y no farmacológicas según la evolución del paciente.

1.3 Promover la adherencia a los cambios en el estilo de vida:

- Supervisar la adherencia al programa de ejercicio, dieta y cese del tabaquismo.
- Brindar soporte emocional y educación continua.

Estudios recientes han demostrado que los pacientes que participan en programas de seguimiento estructurados presentan tasas más bajas de rehospitalización y mortalidad cardiovascular en comparación con aquellos que no cuentan con supervisión a largo plazo.

II_Evaluación Periódica de la Capacidad Física y Ajuste de la Prescripción de Ejercicio

2.1 Consultas Periódicas Multidisciplinarias

Frecuencia Recomendada

Primer año tras el evento índice:

- Consultas cada 1 a 3 meses, según riesgo inicial, adherencia y progresión clínica.

A partir del segundo año:

- Seguimiento semestral o anual, ajustado según evolución clínica, control de factores de riesgo y entorno psicosocial.

Guías ESC 2021 y AHA/ACC 2022:

Recomiendan el seguimiento periódico multidisciplinario como pilar fundamental para mantener los beneficios obtenidos durante el programa de rehabilitación cardíaca. El objetivo es no solo reevaluar la capacidad funcional y ajustar la prescripción del ejercicio, sino también monitorizar adherencia, estado emocional, y cambios en comorbilidades.

2.2 Identificación de Pacientes en Riesgo de Recaída o Rehospitalización

Aunque no existen herramientas validadas de predicción específicas para recaídas en hábitos de vida poco saludables dentro de programas de rehabilitación cardíaca, diversos estudios y metaanálisis han identificado perfiles clínicos y psicosociales de mayor riesgo. Estos pacientes se beneficiarían de un seguimiento más estrecho y personalizado.

Factores Clínicos Asociados a Mayor Riesgo

- Eventos recurrentes previos (IAM, angina, hospitalizaciones por IC)
- Cardiopatía multivaso o revascularización extensa
- Presentación clínica silente o atípica del evento índice
- Fracaso en el control de factores de riesgo (HTA, DM, LDL > objetivo)
- IC con fracción de eyección reducida persistente
- Edad avanzada + fragilidad física

Factores Psicosociales Predictivos de Recaída

- Depresión o ansiedad diagnosticadas (valorar con PHQ-9, GAD-7).
- Bajo nivel de apoyo social o aislamiento.
- Nivel educativo bajo o baja alfabetización en salud.
- Abandono temprano del programa o baja adherencia desde el inicio.

Evidencia:

- **European Heart Journal 2023 y JACC 2022** señalan que la comorbilidad emocional y el aislamiento social son tan predictivos de mala evolución como los factores clínicos.
- **El registro EUROASPIRE V** encontró que un 45% de los pacientes con enfermedad cardiovascular no lograban control adecuado del LDL, peso o tabaquismo un año después del evento, siendo estos los más proclives a recaer o descompensarse.

Tabla 10.1. Tabla Resumen: ¿Quiénes necesitan seguimiento más estrecho?

Categoría de Riesgo	Características Clínicas o Psicosociales	Recomendación de Seguimiento
Riesgo muy alto (“calientes”)	Eventos previos, revascularización extensa, mal control de factores de riesgo	Cada 1-2 meses el primer año
Riesgo alto con vulnerabilidad psicosocial	Depresión, ansiedad, aislamiento, bajo nivel educativo	Cada 2-3 meses y coordinación con psicólogo
Riesgo intermedio (“silentes”)	Presentación atípica, escasa conciencia de enfermedad	Cada 3 meses, incluir educación continua
Riesgo bajo o bien controlado	Buena adherencia, sin comorbilidades severas esfuerzo	Cada 6-12 meses combinarse con Triflo

Nemotecnia: “**REACTIVOS**” – para recordar pacientes que necesitan Reevaluación Frecuente

Para facilitar la prescripción del ejercicio, se propone la siguiente nemotecnia:

- **R**: Revascularización extensa
- **E**: Eventos previos recurrentes
- **A**: Aislamiento social o falta de red de apoyo
- **C**: Clínica silente o atípica
- **T**: Trastornos emocionales (depresión, ansiedad)
- **I**: Inadecuado control de factores de riesgo
- **V**: Vulnerabilidad económica o educativa
- **O**: Obesidad y comorbilidad (DM, IC, ERC)
- **S**: Sedentarismo o abandono temprano del programa

La evaluación y seguimiento en rehabilitación cardíaca no son acciones estáticas, sino parte de un modelo dinámico y centrado en el paciente. Identificar a tiempo quién necesita más apoyo permite anticipar recaídas y actuar de forma proactiva.

La clave no está solo en el control de cifras, sino en el reconocimiento humano de la fragilidad, física y emocional, de cada paciente. Por eso, individualizar el plan de seguimiento es tan importante como cualquier otra intervención médica.

2.3 Revaluación de la Capacidad Física

La evaluación periódica de la capacidad física es un componente esencial en el seguimiento a largo plazo de los pacientes en rehabilitación cardiovascular. A través de pruebas funcionales los equipos clínicos pueden ajustar las prescripciones de ejercicio según las necesidades y progresos individuales de cada paciente. Además, el monitoreo de parámetros clave como el VO₂ máximo y los umbrales ventilatorios permite identificar mejoras o limitaciones en la capacidad funcional, asegurando una rehabilitación adaptada y efectiva.

2.4 Uso de Tecnología para Telerehabilitación y Seguimiento Remoto

La incorporación de herramientas tecnológicas en la rehabilitación cardiovascular ha transformado el seguimiento y el monitoreo de los pacientes, ofreciendo soluciones innovadoras para mejorar la adherencia y el control de los factores de riesgo. Dispositivos portátiles y aplicaciones móviles permiten registrar actividad física, ritmo cardíaco y adherencia a medicación, mientras que plataformas digitales habilitan la supervisión remota de sesiones de ejercicio, así como el monitoreo de parámetros como tensión arterial y electrocardiogramas en tiempo real. Estas tecnologías potencian el alcance de la rehabilitación, especialmente en pacientes con limitaciones de acceso a centros especializados.

2.5 Educación Continua y Grupos de Apoyo

- Programas educativos regulares para reforzar la comprensión de la enfermedad cardiovascular.
- Grupos de apoyo para fomentar la adherencia y compartir experiencias entre pacientes.

III_Indicadores de Éxito en Programas de Rehabilitación y Prevención Cardiovascular

2.1 Consultas Periódicas Multidisciplinarias

Indicadores clínicos:

Control sostenido de valores de tensión arterial, de LDL-colesterol, triglicéridos y hemoglobina glicosilada.

Mejoría de la capacidad funcional (incremento del VO2 máximo >10%).

Indicadores conductuales:

Adherencia al 80% de las sesiones de ejercicio planificadas.

Tasa de abandono del tabaquismo >90%.

Indicadores de eventos:

Reducción en la tasa de rehospitalización por eventos cardiovasculares.

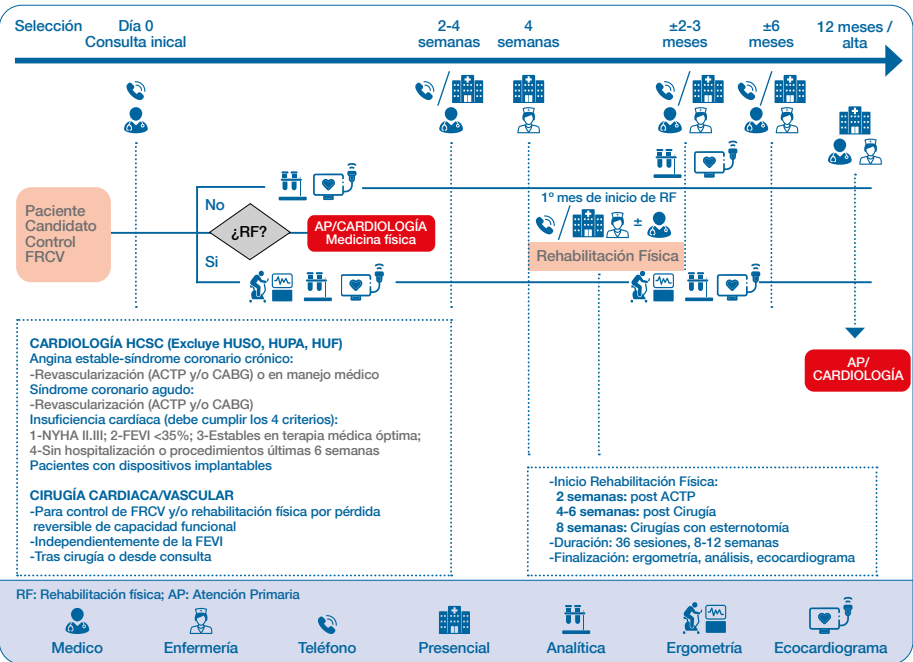
Mortalidad cardiovascular ajustada por riesgo.

Tabla 10.2. Frecuencia recomendada de seguimiento

PERIODO	ACTIVIDADES CLAVE	FRECUENCIA
0-3 MESES	Consulta multidisciplinaria, pruebas de esfuerzo, ajustes terapéuticos.	Cada 4-6 semanas
3-12 MESES	Reevaluación clínica, capacidad funcional, educación.	Cada 1-3 meses
>12 MESES	Seguimiento general, telerehabilitación y refuerzo.	Cada 6-12 meses

Figura 10.1. Modelo de Seguimiento Continuo

Diagrama de flujo que muestre el seguimiento continuo desde el alta del programa hasta el monitoreo a largo plazo, incluyendo telerehabilitación y reevaluaciones periódicas.



Flujo de atención en la Unidad de Prevención y Rehabilitación Cardiovascular del Hospital Clínico San Carlos (Madrid)

El proceso de atención en nuestra unidad se inicia una vez identificado el paciente candidato a recibir terapias de prevención y rehabilitación

cardiovascular, independientemente de su patología de base. Este abordaje comienza en el denominado “día cero”, correspondiente a la primera consulta médica telefónica, habitualmente realizada entre los 7 y 10 días posteriores al alta hospitalaria.

Día 0- Consulta inicial

Durante esta **entrevista inicial**, el médico cardiólogo de la unidad evalúa el estado clínico del paciente, sus síntomas actuales y la evolución tras el tratamiento recibido. Esta consulta resulta crucial, ya que permite determinar cuál será la vía terapéutica más adecuada:

- Vía de control exclusivo de factores de riesgo cardiovascular (FRCV), para aquellos pacientes que, por motivos laborales, personales o de movilidad, no pueden acudir al gimnasio hospitalario.
- Vía de rehabilitación física combinada con optimización de FRCV, en pacientes que sí pueden participar activamente en el programa presencial de entrenamiento físico supervisado.

2-4 semanas

En un plazo de **2 a 4 semanas** desde el “día cero” —dependiendo de la patología cardiovascular y la situación clínica— se realizan las pruebas diagnósticas iniciales necesarias para la estratificación del riesgo cardiovascular y la valoración de aptitud para iniciar el entrenamiento físico. Estas pruebas incluyen ergometría convencional o ergoespirometría, analítica de sangre para establecer valores basales, y, en casos seleccionados, estudios de imagen adicionales. El objetivo es identificar posibles limitaciones clínicas que contraindiquen o modulen la intensidad del ejercicio, así como afinar el seguimiento del control de los FRCV.

Una vez completadas estas pruebas, el paciente es reevaluado por el médico cardiólogo de la unidad, ya sea de forma presencial o telefónica, con el fin de interpretar resultados, optimizar el tratamiento médico y definir formalmente el plan terapéutico, incluyendo la inclusión en el programa de ejercicio físico si procede.

4 semanas

Aproximadamente en la **cuarta semana** desde el “día cero”, todos los pacientes –independientemente de la vía seleccionada– son valorados en consulta presencial por personal de enfermería especializado de la unidad. Esta evaluación integral incluye la toma de constantes vitales, antropometría básica (peso, talla, perímetro abdominal), valoración del estilo de vida y consejería en alimentación saludable, abandono del tabaquismo, consumo de alcohol y otros hábitos tóxicos. Para los pacientes que ingresan en la vía de rehabilitación física, en esta consulta se organizan los días y horarios de asistencia al gimnasio hospitalario.

1º mes de inicio de RF

Solamente en los pacientes que están en la vía de rehabilitación física, se realiza una nueva consulta de seguimiento con personal de enfermería (presencial o telefónica) para valorar la evolución del paciente. Esta consulta es especialmente relevante, ya que muchas personas, tras ganar confianza y establecer un vínculo con el equipo, comparten preocupaciones o dificultades no expresadas inicialmente. Si el personal de enfermería lo considera oportuno, puede solicitar una evaluación médica adicional (presencial o telefónica) por parte del equipo de medicina de la unidad para tratar intolerancias farmacológicas, realizar ajustes terapéuticos o reevaluar el estado clínico general.

±2-3 meses

A los 2-3 meses desde el “día cero”, se lleva a cabo una nueva consulta conjunta con personal médico y de enfermería, presencial o telefónica. Para los pacientes que han completado el programa de entrenamiento físico, se recomienda repetir las pruebas iniciales con el fin de evaluar la respuesta clínica y funcional al tratamiento. En los pacientes en seguimiento exclusivo de FRCV, esta consulta permite valorar la evolución clínica y analítica, y realizar los ajustes terapéuticos pertinentes, ya sean farmacológicos o conductuales.

±6 meses

En aquellos casos en los que no se logre una optimización adecuada del perfil de riesgo en el período inicial (2-3 meses), se contempla una nueva valoración a los 6 meses, adaptada a la necesidad clínica y a las posibilidades del paciente (presencial o telefónica).

12 meses /alta

Finalmente, transcurridos **12 meses** desde el ingreso en la unidad, si se ha alcanzado un adecuado control de todos los factores de riesgo en el marco de la prevención secundaria, se procede al alta del paciente. En ese momento, se remite a seguimiento por el servicio de cardiología general o a su médico de atención primaria. En caso contrario, se individualiza cada situación, valorando la necesidad de extender el seguimiento en la unidad hasta lograr una estabilización óptima del riesgo cardiovascular residual.

Bibliografía clave de la sección:

- Jegier, A., & Jegier, T. (2023). Late comprehensive cardiac rehabilitation: phase III as the keystone of secondary prevention. *Polish Heart Journal (Kardiologia Polska)*, 81(2), 150–158.
 - Redfern, J., Gallagher, R., Maiorana, A., et al. (2024). Cardiac rehabilitation and secondary prevention of CVD: shifting from rehabilitation to cardiovascular health management. *npj Cardiovascular Health*, 8, 37.
 - La Paz Hospital Group (2022). Evaluación de resultados clínicos y control de factores de riesgo tras rehabilitación secundaria: seguimiento a 6 y 12 meses. *Revista Española de Cardiología*, 75(5), 345–354. revescardiol.org
 - Tessler, J., & Bordon, B. (2025). Long-term secondary prevention programs after cardiac rehabilitation: principles and challenges. *Medscape Cardiology Review*. ahajournals.org
 - Effectiveness and quality of life tracking after cardiac rehabilitation (2024). *BMC Cardiovascular Disorders*, 24, 450.
 - European Society of Cardiology (ESC) Guidelines on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (2021).
 - AHA/ACC Guidelines for Cardiac Rehabilitation and Secondary Prevention Programs (2023).
 - Anderson L, et al. “Home-based versus centre-based cardiac rehabilitation.” *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2017.
 - Rauch B, et al. “The prognostic effect of cardiac rehabilitation in the era of acute revascularisation and statin therapy: A systematic review and meta-analysis.” *European Heart Journal*. 2016.
-

11

Uso de Telerehabilitación y Plataformas de Monitoreo Remoto

- Uso de “telerehabilitación” y plataformas de monitoreo remoto
- Aplicaciones móviles y dispositivos portátiles para el monitoreo de la actividad y control del riesgo
 - Inteligencia artificial y el futuro de la rehabilitación y prevención cardiovascular

La incorporación de tecnologías innovadoras ha revolucionado el campo de la rehabilitación cardiovascular, ofreciendo herramientas que permiten mejorar la adherencia, personalizar los tratamientos y extender los programas a pacientes con limitaciones de acceso geográfico o físico. Desde la telerehabilitación y los dispositivos portátiles hasta el uso emergente de la inteligencia artificial, estas soluciones tecnológicas no solo aumentan la eficiencia de los programas, sino que también promueven una prevención secundaria más efectiva y accesible. En este capítulo, se analizan las principales herramientas tecnológicas y su impacto actual y futuro en la rehabilitación cardiovascular. Un metaanálisis reciente de 2021, realizado por Jin et al., publicado en el Journal of Medical Internet Research, demuestra que la telerehabilitación es comparable a los programas presenciales en términos de mejoras en la capacidad funcional y la reducción de eventos cardiovasculares recurrentes.

I_Uso de Telerehabilitación y Plataformas de Monitoreo Remoto

La telerehabilitación ha surgido como una alternativa viable para pacientes que no pueden asistir físicamente a programas presenciales. Este enfoque permite la supervisión y el apoyo continuo mediante plataformas digitales, facilitando la rehabilitación desde el hogar.

• Beneficios de la telerehabilitación:

- Acceso a programas para pacientes en áreas rurales o con movilidad limitada.
- Reducción de costos relacionados con el transporte y la infraestructura hospitalaria.
- Mejora de la adherencia al integrar la rehabilitación en la rutina diaria del paciente.

• Características principales:

- Videollamadas en tiempo real: Sesiones de ejercicio supervisadas por profesionales de la salud.
- Monitoreo remoto de parámetros clínicos: Uso de dispositivos conectados para controlar tensión arterial, frecuencia cardíaca y niveles de saturación de oxígeno.
- Soporte educativo: Módulos interactivos para reforzar conceptos sobre la enfermedad cardiovascular y su manejo.

II_Aplicaciones Móviles y Dispositivos Portátiles para el Monitoreo de la Actividad y Control del Riesgo

La popularidad de los dispositivos portátiles y las aplicaciones móviles ha permitido que los pacientes sean más activos en el seguimiento de su salud. Estas herramientas ofrecen información valiosa en tiempo real para pacientes y profesionales de la salud. Tienen la ventaja de favorecer la adherencia al empoderar al paciente con datos en tiempo real. Aportan mayor precisión en el monitoreo del progreso y el control de factores de riesgo.

- **Aplicaciones móviles:**

- Registro diario de actividad física (pasos, calorías quemadas, tiempo sedentario).
- Alarmas y recordatorios para medicación, citas médicas y objetivos de actividad.
- Integración con plataformas hospitalarias para compartir datos con el equipo de salud.

- **Dispositivos portátiles:**

- Monitores de ritmo cardíaco: Permiten detectar arritmias y evaluar la respuesta al ejercicio.
- Relojes inteligentes: Ofrecen métricas de actividad física, calidad del sueño y estrés.
- Tensiómetros automáticos conectados: Facilitan el monitoreo remoto de la presión arterial.

Figura 11.1.
Ejemplo de
Dispositivos
Portátiles
Usados en
Rehabilitación
Cardiovascular

Dispositivos Portátiles en Rehabilitación Cardiovascular

- Los relojes inteligentes monitorean la frecuencia cardíaca en tiempo real.
- Tensiómetros portátiles facilitan el control de la presión arterial.
- Oxímetros de pulso miden los niveles de oxígeno en sangre.
- Conexión a aplicaciones móviles para un seguimiento más efectivo.
- Promueven la adherencia a programas de rehabilitación cardiovascular.



III_Inteligencia Artificial y el Futuro de la Rehabilitación y Prevención Cardiovascular

La inteligencia artificial (IA) representa una herramienta prometedora para mejorar la personalización y la eficiencia de los programas de rehabilitación cardiovascular.

- **Aplicaciones actuales de la IA:**
 - Análisis de datos clínicos: Identificación temprana de patrones de riesgo mediante algoritmos predictivos.
 - Personalización de programas: Ajuste dinámico de la prescripción de ejercicio basada en el progreso individual del paciente.
 - Chatbots de soporte: Asistencia inmediata para dudas relacionadas con el programa de rehabilitación.
- **Futuras aplicaciones:**
 - Integración con dispositivos portátiles: Uso de IA para analizar datos en tiempo real y emitir alertas personalizadas.
 - Modelos predictivos avanzados: Anticipación de eventos cardiovasculares a partir de múltiples fuentes de datos (clínicos, genéticos y del comportamiento).
 - Realidad virtual: Entrenamiento inmersivo en entornos virtuales para mejorar la experiencia de rehabilitación.

Tabla 11.1. Comparación entre Telerehabilitación y Programas Presenciales

Aspecto	Telerehabilitación	Programas Presenciales
Accesibilidad	Alta, incluso en zonas remotas	Limitada a la ubicación del centro
Supervisión directa	Limitada (remota)	Completa durante sesiones
Costos	Menores para pacientes	Más altos debido a infraestructura
Eficacia	Similar en mejoras funcionales	Altamente efectiva

Bibliografía clave de la sección:

- Ramachandran, H., Jiang, Y., Tam, W., Yeo, T., & Wang, W. (2022). Effectiveness of home-based cardiac telerehabilitation as an alternative to phase 2 cardiac rehabilitation of coronary heart disease: A systematic review and meta-analysis. *European Journal of Preventive Cardiology*, 29(7), 1017–1043.
 - Yang, X., Chen, L., Wang, Z., & et al. (2023). Efficacy and safety of hybrid comprehensive telerehabilitation (HCTR) for cardiac rehabilitation in patients with cardiovascular disease: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Occupational Therapy International*, 2023, Article ID 514780.
 - Jørstad, H. K., Gullestad, L., Hopen, G., & et al. (2024). Exercise-based telerehabilitation for heart failure patients declining outpatient rehabilitation: A randomized controlled trial. *American College of Sports Medicine*. (dans PubMed)
 - Rodrigues-da-Silva, J. A. S., Monteiro, E. S. S., Borges de Lima, I. A., Santos, A. C. da C., & Brasileiro-Santos, M. do S. (2024). Effects of telerehabilitation on cardiac remodeling and hemodynamics parameters in hypertensive older adults: A randomized controlled trial. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 2024.
 - Antoniou, V., Kapreli, E., Davos, C. H., & Batalik, L. (2024). Safety and long-term outcomes of remote cardiac rehabilitation in coronary heart disease patients: A systematic review. *Digital Health*, 10, Article 20552076241237661.
 - Cavalheiro, A. H., Cardoso, J. S., Rocha, A., Moreira, E., & Azevedo, L. F. (2021). Effectiveness of tele-rehabilitation programs in heart failure patients: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Chronic Heart Failure*, 17, 460–470.
 - European Society of Cardiology (ESC) Guidelines on Digital Health in Cardiovascular Care (2023).
 - AHA Position Paper: The Role of Artificial Intelligence in Cardiovascular Medicine (2022).
 - Pérez-Terzic C. “Telerehabilitation in Cardiovascular Medicine.” *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*. 2021.
 - Heidenreich PA, et al. “Wearable Technologies and Their Role in Cardiac Rehabilitation.” *Circulation*. 2022.
 - Krittanawong C, et al. “The Rise of Artificial Intelligence and Machine Learning in Cardiology.” *European Heart Journal*. 2020.
-

12

Prevención Cardiovascular en el Ámbito de la Atención Primaria

- Estrategias de prevención secundaria y terciaria en atención primaria
 - Identificación temprana de factores de riesgo en el primer nivel de atención
- Integración de programas de prevención en la práctica clínica diaria

La atención primaria juega un papel esencial en la prevención cardiovascular, ya que constituye el primer punto de contacto con el sistema de salud para la mayoría de los pacientes. En este capítulo, se abordan estrategias prácticas para implementar la prevención secundaria y terciaria en este nivel de atención, destacando la identificación temprana de factores de riesgo y la integración de programas de prevención en la práctica clínica diaria. A través de un enfoque multidisciplinario y centrado en el paciente, la atención primaria puede lograr un impacto significativo en la reducción de la carga de enfermedades cardiovasculares.

I_Estrategias de Prevención Secundaria y Terciaria en Atención Primaria

La prevención secundaria y terciaria en el ámbito primario se centra en reducir el riesgo de recurrencia de eventos cardiovasculares y mitigar complicaciones en pacientes con enfermedad cardiovascular establecida.

1 Prevención Secundaria

Control de factores de riesgo:

- Monitoreo regular de presión arterial, perfil lipídico, índice de masa corporal (IMC) o composición corporal, y hemoglobina glucosilada (HbA1c).
- Uso de guías clínicas como las de la European Society of Cardiology (ESC) y la American Heart Association (AHA) para establecer objetivos personalizados.

Optimización del tratamiento farmacológico:

- Asegurar la adherencia a terapias como estatinas, antihipertensivos, antiagregantes plaquetarios y anticoagulantes según indicación.
- Ajustes periódicos según tolerancia y efectividad.

2 Prevención Terciaria

Seguimiento proactivo de complicaciones:

- Monitoreo de pacientes con insuficiencia cardíaca, arritmias o cardiopatías estructurales.
- Seguimiento y tratamiento de pacientes con angina de esfuerzo. Detección precoz de la progresión de los síntomas.
- Coordinación con niveles especializados para intervenciones complejas (p. ej., manejo de dispositivos implantables).

Atención integral:

- Intervenciones psicosociales para abordar el estrés, ansiedad y depresión, que son comunes en pacientes con enfermedad cardiovascular.
- Programas de rehabilitación cardiovascular simplificados adaptados al contexto de la atención primaria.

II_Identificación Temprana de Factores de Riesgo en el Primer Nivel de Atención

La detección temprana es clave para prevenir la progresión hacia enfermedades cardiovasculares avanzadas.

1 Estrategias de tamizaje:

Población general:

- Evaluación sistemática del riesgo cardiovascular global usando escalas como SCORE2 o ASCVD.
- Tamizaje para hipertensión arterial, dislipidemias, obesidad y diabetes en visitas regulares.

Grupos de alto riesgo:

- Identificación de pacientes con antecedentes familiares de enfermedad cardiovascular prematura o con factores de riesgo múltiples.
- Evaluaciones adicionales en personas con comorbilidades como síndrome metabólico, enfermedad renal crónica o enfermedades inflamatorias crónicas.

2 Educación para la sensibilización:

- Capacitar a los equipos de atención primaria para reconocer signos de riesgo cardiovascular, como hipertensión de bata blanca o prediabetes no diagnosticada.
- Promover campañas comunitarias para aumentar la conciencia sobre la importancia del control de factores de riesgo.

III Integración de Programas de Prevención en la Práctica Clínica Diaria

La detección temprana es clave para prevenir la progresión hacia enfermedades cardiovasculares avanzadas.

1 Protocolos estandarizados de prevención:

- Implementar flujos de trabajo que incluyan evaluaciones rutinarias del riesgo cardiovascular en pacientes mayores de 40 años.
- Uso de herramientas digitales para calcular el riesgo cardiovascular y registrar datos clínicos clave.

2 Enfoque multidisciplinario:

- Incorporar a enfermeros, dietistas, psicólogos y fisioterapeutas para brindar una atención integral.
- Establecer sistemas de referencia eficientes para consultas con especialistas cuando sea necesario.

3 Uso de tecnología y telemedicina:

- Promover el uso de aplicaciones móviles que faciliten el seguimiento de metas de salud, como actividad física y adherencia a medicamentos.
- Implementar plataformas de monitoreo remoto para pacientes con enfermedades cardiovasculares crónicas.

4 Programas comunitarios de prevención:

- Establecer alianzas con organizaciones locales para desarrollar talleres educativos y actividades físicas en grupo.
- Realizar jornadas de tamizaje en comunidades vulnerables con acceso limitado a servicios de salud.

Tabla 12.1. Principales Estrategias de Prevención en Atención Primaria

Intervención	Ejemplo Práctico	Impacto Esperado
Control de hipertensión	Medición regular en consultas y automonitoreo en casa.	Reducción de eventos cerebrovasculares.
Cese del tabaquismo	Terapia combinada (farmacológica y conductual).	Disminución del riesgo de infarto al miocardio.
Promoción de actividad física	Prescripción de caminatas diarias de 30 minutos.	Mejoría de la capacidad funcional y VO2.
Educación nutricional	Talleres grupales sobre dieta mediterránea.	Control de peso y perfil lipídico.

Bibliografía clave de la sección:

- Piepoli, M. F., Abreu, A., Albus, C., Ambrosetti, M., Brotons, C., Catapano, A. L., ... Tiberi, M. (2020). Update on cardiovascular prevention in clinical practice: A position paper of the European Association of Preventive Cardiology of the European Society of Cardiology. *European Journal of Preventive Cardiology*, 27(2), 181–205.
 - European Society of Cardiology (ESC). (2021). Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice (2021 update). *European Heart Journal*.
 - Fegers-Wustrow, I., Gianos, E., Halle, M., & Yang, E. (2022). Comparison of American and European Guidelines for Primary Prevention of Cardiovascular Disease. *Journal of the American College of Cardiology*, 79(13), 1304–1313.
 - Gasperoni, F., Jackson, C. H., Wood, A. M., Sweeting, M. J., Newcombe, P. J., Stevens, D., & Barrett, J. K. Optimal risk-assessment scheduling for primary prevention of cardiovascular disease. *arXiv preprint*, February 2023.
 - Umbrella Review Team. (2021). Interventions for primary prevention of cardiovascular disease: umbrella review of systematic reviews. PLoS or unspecified systematic review summary (include datos hasta marzo de 2021).
 - Sociedad Española de Cardiología & EAPC. (2023). Promotion of healthy nutrition in primary and secondary cardiovascular disease prevention: clinical consensus statement. *Secardiologia.es*, 2023. *Secardiología*
 - De Filippo, G., Singh, S., Sisto, G., et al. (2025). PrediHealth: Telemedicine and predictive algorithms for care and prevention of patients with chronic heart failure. *arXiv preprint*, April 2025.
 - Almagharbeh, W., Elmouki, I. (2025). AI-Driven early detection of cardiovascular diseases: Reducing healthcare costs and improving patient outcomes. *arXiv preprint*, June 2025.
 - 2021 ESC Guidelines on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice. *European Heart Journal*.
 - Primary Prevention of Cardiovascular Diseases with Statin Therapy: A Meta-analysis. *Journal of the American Medical Association (JAMA)*, 2022.
 - GBD 2019 Risk Factors Collaborators. "Global burden of 87 risk factors in 204 countries." *The Lancet*. 2020.
 - Naghavi M, et al. "Strategies for reducing the global burden of cardiovascular disease." *Circulation Research*. 2021.
-

13

Modelos de atención y coste-efectividad en programas de rehabilitación cardiovascular

- Evaluación económica de los programas de rehabilitación
- Análisis de coste-efectividad y su impacto en los sistemas de salud
- Modelos de implementación y financiamiento de programas de rehabilitación y prevención

Los programas de rehabilitación cardiovascular (RCV) representan una intervención costo-efectiva con beneficios probados en la reducción de eventos cardiovasculares, hospitalizaciones y mortalidad. Este capítulo explora la evaluación económica de estos programas, destacando su impacto en los sistemas de salud, los análisis de coste-efectividad y los modelos de implementación y financiamiento que aseguran su sostenibilidad. Con un enfoque basado en evidencia, se presentan estrategias prácticas para maximizar los beneficios clínicos y económicos en diversos contextos.

I_Evaluación Económica de los Programas de Rehabilitación

La rehabilitación cardíaca ha demostrado ser **una de las intervenciones más costo-efectivas en cardiología**, especialmente cuando se considera el impacto a mediano y largo plazo sobre la reducción de eventos cardiovasculares mayores, hospitalizaciones y mejora en la calidad de vida.

Beneficios económicos clave respaldados por la evidencia:

1 Reducción de costos por hospitalizaciones y eventos adversos

- La RC reduce significativamente la tasa de rehospitalización y los eventos cardiovasculares mayores (MACE), lo que representa un ahorro neto en costes sanitarios.
- Un metaanálisis de la Cochrane Database (2020) y el estudio Taylor et al., BMJ 2023 encontraron que los programas de RC reducen la mortalidad total en un 13% y las readmisiones en un 31%, traduciéndose en un ahorro neto de entre \$1.000 y \$4.000 por paciente/año en sistemas públicos de salud.

2 Mejora en calidad de vida y coste-efectividad (QALY)

- Los análisis de coste-utilidad muestran que la RC tiene un costo incremental por año de vida ajustado por calidad (ICER) entre \$2.000–\$11.000 por QALY ganado, muy por debajo de los umbrales aceptables en la mayoría de los sistemas sanitarios (como el NICE del Reino Unido: £20.000–30.000 por QALY).
- Según el American Heart Association 2022, RC se encuentra en la categoría de intervención de “alto valor” (high-value care), sistemas públicos de salud.

3 No siempre implica reducción directa en gasto farmacológico

- Aunque puede incrementarse el uso de terapias modernas (como iSGLT2, arGLP-1, anti-PCSK9), estas se emplean de forma más racional y dirigida, mejorando la eficiencia terapéutica y la adherencia a guías clínicas.
- La RC aumenta la adherencia farmacológica en hasta un 40%, lo cual multiplica la efectividad clínica de fármacos ya indicados.

“La RC no necesariamente reduce el gasto farmacológico total, pero lo convierte en un gasto de mayor calidad, al potenciar el efecto de terapias efectivas y reducir el desperdicio por falta de adherencia.”

ESC Guidelines on CVD Prevention 2021

4 Reducción de discapacidad y mejora en productividad (DALYs evitados)

- La RC contribuye a evitar años de vida perdidos por discapacidad (DALYs), especialmente en pacientes en edad laboral.
- Según el estudio Dalal et al., Eur J Prev Cardiol 2021, la RC reduce en promedio **2.3 DALYs por paciente en 5 años**, contribuyendo al retorno laboral y a menor dependencia funcional.

Aunque la rehabilitación cardíaca puede inducir un uso más intensivo de recursos terapéuticos de alto costo, **su efecto global es económicamente favorable**, al disminuir la carga asistencial por eventos evitables, mejorar la adherencia y prolongar la vida con calidad. Por tanto, debe considerarse **una inversión sanitaria con alta rentabilidad clínica y social, más que un gasto**.

5 Principales costos asociados a los programas de RCV:

Costos directos:

- Infraestructura, equipamiento tecnológico, medicación y personal especializado.

Costos indirectos:

- Tiempo de los pacientes y cuidadores, transporte y pérdida de ingresos económicos durante el programa.

6 Indicadores clave en evaluación económica:

Costo por año de vida ajustado por calidad (QALY):

- Los programas de RCV han mostrado un costo de entre \$5,000 y \$15,000 USD por QALY en diferentes estudios, considerándose altamente costo-efectivos.

Retorno de la inversión (ROI):

- Por cada dólar invertido en rehabilitación, se estima un ahorro de hasta \$4 USD en costos médicos futuros.

II_Análisis de Coste-efectividad y su Impacto en los Sistemas de Salud

1 Comparación de programas presenciales versus telerehabilitación:

Telerehabilitación:

- Menores costos asociados al transporte y uso de infraestructura física. Similar efectividad clínica en comparación con programas presenciales.

Programas híbridos:

- Combinación de sesiones presenciales y remotas como alternativa costo-efectiva, especialmente en áreas rurales o de difícil acceso.

2 Impacto en sistemas de salud:

Los programas de RCV no solo benefician a los pacientes, sino que también:

- Reducen la saturación en hospitales.
- Liberan recursos para otras áreas críticas de atención.
- Mejoran indicadores nacionales de salud pública, como la mortalidad cardiovascular y la calidad de vida.

3 Desafíos en la implementación:

Disparidades en el acceso:

- En países de ingresos bajos y medianos, la falta de recursos financieros y personal capacitado limita la disponibilidad de programas.

Falta de financiamiento sostenido:

- Los programas dependen en gran medida de iniciativas públicas o privadas, con poca integración en políticas de salud universales.

III_Modelos de Implementación y Financiamiento de Programas de Rehabilitación y Prevención

1 Modelos basados en el sistema público:

Cobertura universal:

- Inclusión de la RCV como parte del paquete esencial de servicios de salud, cubierto por seguros nacionales o sistemas de salud pública.
- Estrategias escalonadas:
Implementación inicial en grandes centros urbanos y posterior expansión a áreas rurales mediante programas de telerehabilitación.

2 Participación del sector privado:

Aseguradoras de salud:

- Incentivar la inclusión de programas de RCV en planes de seguro privados, destacando su costo-efectividad para reducir pagos por hospitalizaciones.

Empresas y organizaciones laborales:

- Financiamiento de programas para empleados como parte de estrategias de bienestar y productividad.

3 Modelos colaborativos:

Alianzas público-privadas:

- Combinar recursos públicos con financiamiento privado para ampliar la cobertura y sostenibilidad.

Organizaciones no gubernamentales (ONGs):

- Desarrollo de programas comunitarios financiados por donaciones y apoyos internacionales.

4 Políticas de incentivos financieros:

Subsidios gubernamentales:

- Reducción de costos para pacientes mediante subsidios que cubran parte o la totalidad del programa.

Pago por desempeño:

- Sistemas de reembolso basados en resultados clínicos alcanzados, incentivando la calidad y efectividad del programa.

Tabla 13.1. Comparación de Costos entre Modalidades de Rehabilitación Cardiovascular

Modalidad	Costo Promedio por Paciente (USD)	Beneficios Clave
Presencial	\$2,000 - \$3,500	Interacción directa con especialistas.
Telerehabilitación	\$500 - \$1,000	Acceso remoto, menores costos logísticos.
Híbrido	\$1,000 - \$2,000	Flexibilidad y balance costo-beneficio.

Bibliografía clave de la sección:

- Dalal, H. M., Taylor, R. S., Jolly, K., & Sadler, S. (2023). Cost-effectiveness of High-Intensity Interval Training (HIIT) versus Moderate Intensity Steady-State (MISS) training in UK cardiac rehabilitation: secondary health economic analysis of a multicenter randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 105(4), 639–646.
 - Grace, S. L., Kotseva, K., & Whooley, M. A. (2023). Hybrid cardiac telerehabilitation in Australia: long-term cost-effectiveness analysis of the Telerehab III model compared to centre-based programs. *BMC Health Services Research*, 23, Article 9546.
 - Villavicencio, J. C., et al. (2020). Cost-effectiveness of exercise-based cardiac rehabilitation models for acute coronary syndrome survivors in Chile: Markov modeling from public health system perspective. *Cost-Effectiveness and Resource Allocation*, 18(1), 66.
 - Xu, F., et al. (2024). Meta-analysis of cost-effectiveness evaluations of cardiac rehabilitation in patients with coronary artery disease: a systematic review. *Journal of Cardiovascular Longitudinal Research*, 8, 112–124. (SMDs de ICERs)
 - Taylor, R. S., Sadler, S., Dalal, H. M., et al. (2022). Economic decision model analysis of the REACH-HF home-based cardiac rehabilitation program versus usual care in heart failure with reduced ejection fraction. *European Journal of Preventive Cardiology*, 29(5), 1020–1032.
 - Suaya JA, et al. "Economic benefits of cardiac rehabilitation." *Journal of the American College of Cardiology*. 2008.
 - Dalal HM, et al. "Home-based versus centre-based cardiac rehabilitation: systematic review." *BMJ*. 2010.
 - Anderson L, et al. "Cost-effectiveness of cardiac rehabilitation in the modern era." *European Journal of Preventive Cardiology*. 2021.
 - Thomas RJ, et al. "Cardiac rehabilitation and cardiovascular outcomes: A review." *American Heart Journal*. 2019.
-

REFERENCIAS

1. Guía de la European Society of Cardiology (ESC):

- Piepoli, M. F., Hoes, A. W., Agewall, S., Albus, C., Brotons, C., Catapano, A. L., Cooney, M.-T., Corrà, U., Cosyns, B., Deaton, C., Graham, I., Hall, M. S., Hobbs, F. D. R., Løchen, M.-L., Löllgen, H., Marques-Vidal, P., Perk, J., Prescott, E., Redon, J., ... Verschuren, W. M. M. (2016). **2016 European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice**. The Sixth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of 10 societies and by invited experts). *European Heart Journal, 37*(29), 2315–2381. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehw106>

2. Guía de la American College of Cardiology/American Heart Association (ACC/AHA):

- Arnett, D. K., Blumenthal, R. S., Albert, M. A., Buroker, A. B., Goldberger, Z. D., Hahn, E. J., Himmelfarb, C. D., Khera, A., Lloyd-Jones, D., McEvoy, J. W., Michos, E. D., Miedema, M. D., Munoz, D., Smith, S. C., Virani, S. S., Williams, K. A., Yeboah, J., & Ziaeian, B. (2019). **2019 ACC/AHA Guideline on the primary prevention of cardiovascular disease**. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Circulation, 140*(11), e596–e646. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000678>

3. Guía sobre el manejo de taquicardias supraventriculares (para la telerehabilitación y monitoreo):

- Brugada, J., Katritsis, D. G., Arbelo, E., Arribas, F., Bax, J. J., Blomstrom-Lundqvist, C., Calkins, H., Corrado, D., Di Mario, C., Hein Heidbuchel, H., Hindricks, G., Nademanee, K., De Groot, N. M. S., Lambiase, P. D., Lane, D. A., La Meir, M., Malhotra, A., Pieske, B., Potpara, T. S., ... Zamorano, J. L. (2019). **2019 ESC Guidelines for the management of patients with supraventricular tachycardia**. *European Heart Journal, 41*(5), 655–720. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz467>

4. Guía de rehabilitación cardíaca y ejercicio físico (AHA):

- Balady, G. J., Ades, P. A., Bittner, V. A., Franklin, B. A., Gordon, N. F., Thomas, R. J., Tomaselli, G. F., & Yancy, C. W. (2019). **Referral, enrollment, and delivery of cardiac rehabilitation/secondary prevention programs at clinical centers and beyond**. A Presidential Advisory from the American Heart Association. *Circulation, 124*(25), 2951–2960. <https://doi.org/10.1161/CIR.0b013e31823b21e2>

5. Documento de Consenso sobre Ejercicio en Pacientes con Enfermedad Cardiovascular (ESC):

- Kemps, H. M., van Engen-Verheul, M. M., Kraal, J. J., Spee, R., & Rønnevik, P. K. (2019). **Guidelines for exercise prescription in patients with cardiovascular disease**. *European Journal of Preventive Cardiology, 27*(2_suppl), 21–27. <https://doi.org/10.1177/2047487319874100>

6. Consenso de Rehabilitación Cardíaca (documento conjunto con pautas regionales):

- Anderson, L., Oldridge, N., Thompson, D. R., Zwisler, A.-D., Rees, K., Martin, N., & Taylor, R. S. (2016). **Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease**. Cochrane systematic review and meta-analysis. *Journal of the American College of Cardiology, 67*(1), 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2015.10.044>

- Brown, T. M., Pack, Q. R., & Aberegg, E. (2024). Core Components of Cardiac Rehabilitation Programs: A Scientific Statement From the American Heart Association and the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. *Circulation*, 150(17), e642–e665.

- Molloy, C. D., Long, L., Mordi, I. R., Bridges, C., Sagar, V. A., Davies, E. J., Coats, A. J. S., ... Singh, S. J., Taylor, R. S. (2023). Exercise-based cardiac rehabilitation for adults with heart failure: Contemporary randomized trial evidence and delivery modes. *European Journal of Heart Failure*, 25(12), 2263–2273.

- Metaanálisis Cochrane que compara modos de entrega (centro, domicilio e híbrido), evaluando eficacia, mortalidad, reingresos y calidad de vida, resaltando necesidad de coordinación multidisciplinaria.

- Chen, S. M., et al. (2022). Outcomes With Multidisciplinary Cardiac Rehabilitation in Patients With Heart Failure. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, 9, 763217.

- Kamiya, S., Tanaka, S., Saito, H., et al. (2023). Effects of Multidisciplinary Outpatient Cardiac Rehabilitation on Survival after Cardiovascular Surgery: A Propensity Score-Matched Analysis. *JTCVS Open*, (tema y número), 1–9.

- MacEachern, E., et al. (2024). Cardiac Rehabilitation and Frailty: A Systematic Review and Meta-Analysis. *European Journal of Preventive Cardiology*, 31(16), 1960–1972.

- Taylor, R. S., Dalal, H. M., & Zwisler, A.-D. (2023). Cardiac rehabilitation for heart failure: 'Cinderella' or evidence-based pillar of care? *European Heart Journal*, 44(17), 1511–1518.

- Molloy, C. D., Long, L., Mordi, I. R., Bridges, C., Sagar, V. A., Davies, E. J., ... & Taylor, R. S. (2023). Exercise-based cardiac rehabilitation for adults with heart failure: contemporary randomized trial evidence and delivery modes. *European Journal of Heart Failure*, 25(12), 2263–2273.

- Schmidt, C., Magalhães, S., Gois Basilio, P., Santos, C., Oliveira, M. I., Ferreira, J. P., Ribeiro, F., & Santos, M. (2025). Center- vs home-based cardiac rehabilitation in patients with heart failure: the EXIT-HF trial. *JACC: Heart Failure*. Advance online publication.

- Darvishzadehdaledari, S., Harrison, A., & Azadnia, A. (2023). Examining the effectiveness of home-based cardiac rehabilitation programs for heart failure patients with reduced ejection fraction: a critical review. *BMC Cardiovascular Disorders*, 23, 593.

- Kaddoura, R., Al-Tamimi, H., Abushanab, D., Hayat, S., & Papasavvas, T. (2024). Cardiac rehabilitation for participants with implantable cardiac devices: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Cardiology: Cardiovascular Risk and Prevention*, 21, 200255.

- Epelde, F. (2024). Optimizing cardiac rehabilitation in heart failure: comprehensive insights, barriers, and future strategies. *Medicina*, 60(10), 1583.

- Kamiya, S., Tanaka, S., Saito, H., et al. (2023). Effects of multidisciplinary outpatient cardiac rehabilitation on survival after cardiovascular surgery: a propensity score-matched analysis. *JTCVS Open*. Advance online publication.

- Molloy, C. D., Long, L., Mordi, I. R., Bridges, C., & Davies, E. J. (2023). Cochrane review: exercise-based cardiac rehabilitation in heart failure – mortality, re-hospitalization and quality of life. *European Journal of Heart Failure*, 25(12), 2263–2273.

- Taylor, R. S., Dalal, H. M., & Zwisler, A.-D. (2023). State-of-the-art review: CR as a core pillar of HF care. *European Heart Journal*, 44(17), 1511–1518.

-Coats, A. J. S., Sagar, V. A., & Taylor, R. S. (2022). Exercise and multidisciplinary rehabilitation after myocardial infarction or revascularization: narrative and evidence-based review. *Journal of Preventive Cardiology*. (pre-published)

-Jegier, A., & Jegier, T. (2023). Late comprehensive cardiac rehabilitation: phase III as the keystone of secondary prevention. *Polish Heart Journal (Kardiologia Polska)*, 81(2), 150–158.

-Redfern, J., Gallagher, R., Maiorana, A., et al. (2024). Cardiac rehabilitation and secondary prevention of CVD: shifting from rehabilitation to cardiovascular health management. *npj Cardiovascular Health*, 8, 37.

-La Paz Hospital Group (2022). Evaluación de resultados clínicos y control de factores de riesgo tras rehabilitación secundaria: seguimiento a 6 y 12 meses. *Revista Española de Cardiología*, 75(5), 345–354. revespcardiol.org

-Tessler, J., & Bordoní, B. (2025). Long-term secondary prevention programs after cardiac rehabilitation: principles and challenges. *Medscape Cardiology Review*. ahajournals.org

-Effectiveness and quality of life tracking after cardiac rehabilitation (2024). *BMC Cardiovascular Disorders*, 24, 450.



Personal de la Unidad de Rehabilitación y Prevención Cardiovascular del Hospital Universitario Clínico San Carlos.

De izquierda a derecha de pie:

Leopoldo Pérez de Isla (cardiólogo), **Juan Carlos Gómez Polo** (cardiólogo),
Fernando Macaya Ten (cardiólogo), **Juan Hurtado Mendoza** (cardiólogo),
Miriam Martín (enfermera).

De izquierda a derecha sentados:

María de Jesús Colino (enfermera), **Ramón Bover Freire** (cardiólogo)
y **Raquel Cuadrado** (fisioterapeuta).

PD: también forma parte importante de la unidad **María Montserrat García** (enfermera).

