



Artículo de revisión

# Consenso mundial sobre las guías de intervención para rehabilitación cardiaca

## Consenso mundial sobre las guías de intervención para rehabilitación cardiaca

Javier Eliecer Pereira-Rodríguez<sup>1</sup>, Devi Geesel Peñaranda-Florez<sup>2</sup>, Ricardo Pereira-Rodríguez<sup>3</sup>, Ximena Velásquez-Badillo<sup>4</sup>, Juan Camilo Quintero-Gómez<sup>5</sup>, Karla Noelly Santamaría-Pérez<sup>6</sup>, Oscar Alejandro Sanchez-Cajero<sup>7</sup>, Jesús Alberto Avendaño-Aguilar<sup>8</sup>.

- 1- Fisioterapeuta, Especialista en Rehabilitación Cardiopulmonar, Magister en Ciencias de la Salud, Magister en Innovación Educativa. Universidad Tolteca. Puebla, México.
- 2- Fisioterapeuta, Especialista en Neurorehabilitación, Magister en dificultades del aprendizaje. Consultorio privado. Puebla, México.
- 3- Médico general. Residente en Medicina de urgencias y cuidado del paciente en estado crítico. FUCS – Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud. Bogotá-Colombia.
- 4- Fisioterapeuta, Especialista en Fisioterapia Cardiopulmonar. Clínica San José. Cúcuta, Colombia.
- 5- Fisioterapeutas en formación. Universidad de Santander. Cúcuta, Colombia
- 6-8 Fisioterapeutas en formación. Puebla, México.

### Resumen

**Introducción:** La rehabilitación cardiovascular (RCV) se considera como un modelo de atención integral que representa una continuidad en la prevención secundaria de las enfermedades cardiovasculares con múltiples beneficios.

**Objetivo:** Unir las diferentes guías a nivel mundial para lograr determinar la existencia de un consenso mundial para la atención de los pacientes en rehabilitación cardiaca.

**Materiales y métodos:** Se realizaron búsquedas de las guías de diferentes países de todo el mundo, desde el año 2000 hasta Diciembre del año 2018. Dicha búsqueda fue realizada en diferentes bases de datos como: Scielo, Medline, Medscape, PubMed Central, EMBASE, Redalyc, DOAJ y OVID; también, se realizaron búsquedas en revistas especializadas y/o organizaciones académicas y científicas de 21 países

**Resultados:** Se encontraron 28 guías y/o documentos de 21 países diferentes a nivel mundial. Dichos documentos de RCV en EE.UU., Canadá y Europa recomiendan que los pacientes pasen del ejercicio aeróbico de resistencia moderada a vigorosa a lo largo del programa. Sin embargo, aquellos en el Reino Unido, Australia y Nueva Zelanda especifican ejercicios de menor intensidad y menos evaluación técnica de la capacidad funcional. Además, el 50% de los documentos recolectados, no presentan recomendaciones especiales y las que si, no dan recomendaciones específicas sobre su prescripción e intervención

**Conclusiones:** Existe un consenso donde se menciona que la RCV genera mejoras en la capacidad funcional, la fuerza física, factores de riesgo cardiovascular y calidad de vida. Pero, se evidencia una ausencia de recomendaciones globales sobre la intensidad y tipo de ejercicio en el entrenamiento de fuerza y HIIT en el área de rehabilitación cardiaca

**Palabras clave:** Cardiología, rehabilitación, enfermedades cardiovasculares.

## Abstract

*Introduction:* Cardiovascular rehabilitation (CVR) is considered as a model of comprehensive care that represents continuity in the secondary prevention of cardiovascular diseases with multiple benefits.

*Objective:* To unite the different guidelines worldwide to determine the existence of a global consensus for the care of patients in cardiac rehabilitation.

*Materials and methods:* We searched the guidelines of different countries around the world, from the year 2000 until December 2018. This search was performed in different databases such as: Scielo, Medline, Medscape, PubMed Central, EMBASE, Redalyc, DOAJ and OVID; also, searches were made in specialized journals and / or academic and scientific organizations from 21 countries.

*Results:* 28 guides and/or documents from 21 different countries were found worldwide. These RCV documents in the US, Canada and Europe recommend that patients go from aerobic exercise of moderate to vigorous resistance throughout the program. However, those in the United Kingdom, Australia and New Zealand specify less intense exercises and less technical assessment of functional capacity. In addition, 50% of the documents collected, do not present special recommendations and those that do, do not give specific recommendations on their prescription and intervention.

*Conclusions:* There is a consensus where it is mentioned that CVR generates improvements in functional capacity, physical strength, cardiovascular risk factors and quality of life. However, there is an absence of global recommendations on intensity and type of exercise in strength training and HIIT in the area of cardiac rehabilitation.

**Key words:** Cardiology, rehabilitation, cardiovascular diseases.

## Introducción

**L**as enfermedades cardiovasculares suma más muertes que todos los tipos de cáncer y enfermedades crónicas respiratorias juntos. Las enfermedades cardiovasculares (ECV) son la principal causa de muerte en el mundo; entre las primeras ECV con mayor mortalidad se encuentran la cardiopatía coronaria y la enfermedad cerebrovascular (ACV)<sup>1</sup>.

La organización mundial de la salud estimó que para el año 2015 fallecieron 17,7 millones de personas por enfermedades cardiacas y vasculares; 7,4 millones por cardiopatía coronaria y 6,7 millones por ACV. De los 17,7 millones de muertes, un 82% se asumen a los países de ingresos bajos y medios y un 37% se deben a las ECV<sup>2</sup>.

La práctica de actividad física regular está relacionada con la disminución de los factores de riesgo de las ECV<sup>3</sup>; los beneficios son mayores si se inicia en etapas tempranas<sup>4</sup>. La carga de la enfermedad mide los años de vida perdidos por muerte prematura (AVPP) y años de vida saludable perdidos (AVISA) como indicador de los años vividos con discapacidad<sup>5</sup>. Estudios epidemiológicos en diferentes países han descrito los factores de riesgo cardiovasculares (FRCV) en la literatura científica; entre los principales FRCV se encuentran la hipertensión arterial, tabaquismo, diabetes

mellitus, dislipidemia, sobrepeso y obesidad, sedentarismo y bajo consumo de frutas y verduras<sup>6</sup>.

En las guías europeas<sup>7</sup> se aconseja la práctica de ejercicio aeróbico a todos los adultos sanos de cualquier edad, la prevención en este periodo vital es igual o más importante que en la edad adulta<sup>8</sup>. Es así, como se recomienda la realización de 150 minutos/semana (30 minutos diarios, cinco días a la semana) de ejercicio de intensidad moderada o 75 minutos/semana de ejercicio vigoroso; esta cantidad debería duplicarse paulatinamente para obtener el máximo beneficio preventivo<sup>9</sup>. El riesgo de complicaciones cardiovasculares durante el ejercicio es extremadamente bajo en adultos aparentemente sanos (5-17 fallecimientos/millón/año)<sup>10</sup>.

Por otra parte, la obesidad en niños y adolescentes es un problema de salud pública, tanto el niño desnutrido en infancia como el preadolescente con sobrepeso pueden llegar a ser adultos obesos; existen cambios morfológicos y fisiológicos del tejido adiposo que condicionan la disminución de la sensibilidad a la insulina y el incremento en la lipólisis<sup>11</sup>; generando así, diferentes patologías en la vida adulta que conllevarían a eventos cardiovasculares. Así, la prevención de las enfermedades cardiovasculares se define como un conjunto de acciones coordinadas dirigidas a

<http://www.revcardiologia.sld.cu/>

la población o a la persona, con el fin de eliminar o minimizar el impacto sobre la salud y las discapacidades asociadas<sup>12</sup>. Las conductas de riesgo podrían evitar hasta un 80% de la ECV y un 40% de los cánceres<sup>13</sup>.

Ahora bien, la rehabilitación cardiovascular se considera como un modelo de atención integral que representa una continuidad en la prevención secundaria y que engloba el manejo de cinco variantes; (i) intervención del riesgo, (ii) manejo de factores de riesgo, incluyendo los psicológicos, (iii) promoción de estilos de vida saludables, (iv) ajuste de la intervención de acuerdo al género, minorías étnicas, estado socioeconómico, preferencias y (v) evaluación de las intervenciones<sup>14</sup>. Esta rehabilitación se clasifica partiendo de sus niveles de actuación en prevención de la enfermedad cardiovascular. La prevención primaria, se centra en disminuir los factores de riesgo cardiovascular y la secundaria modifica los factores de riesgo que incluyen todas las características de los programas de prevención primaria<sup>15</sup>.

En la rehabilitación cardíaca, es importante el manejo de un programa interdisciplinario y estructurado, una adecuada prescripción y monitoria del ejercicio físico, así como educación, seguimiento y motivación a los pacientes para lograr el sostenimiento de los hábitos saludables, modificación de la conducta y la adherencia al tratamiento<sup>16</sup>. También existe una tabla esencial para el programa de la rehabilitación cardíaca, en el cual se dividen según el factor de riesgo cardíaco: Factores de riesgos reversibles e irreversibles<sup>17</sup>.

Los factores de riesgo irreversibles incluyen variables como edad, sexo y antecedentes de enfermedad vascular. Los factores de riesgo reversibles para la enfermedad cardíaca incluyen la obesidad, estilo de vida sedentario, hiperlipidemia, tabaquismo y condiciones como diabetes mellitus e hipertensión<sup>18</sup>. Es así como un programa de rehabilitación cardíaca es necesario en los pacientes con enfermedades cardiovasculares. Dicho todo lo anterior, la presente tiene como objetivo unir las diferentes guías a nivel mundial para lograr determinar la existencia de un consenso para la atención de los pacientes en rehabilitación cardíaca.

## Método

Para la presente investigación basada en el ejercicio durante la rehabilitación cardiovascular, se realizaron búsquedas de las guías de diferentes países de todo el mundo, desde el año 2000 hasta Diciembre del año 2018. Dicha búsqueda fue realizada en diferentes bases de datos como: Scielo, Medline, Medscape, PubMed Central, EMBASE, Redalyc, DOAJ y OVID; también, se realizaron búsquedas en revistas especializadas y/o organizaciones académicas y científicas como: Asociación Británica de Rehabilitación Cardíaca

(BACR), *American Heart Association* (AHA) y la Asociación Americana de Rehabilitación Cardiovascular y Pulmonar (AACVPR), Asociación Canadiense de Rehabilitación Cardíaca (CACR), Asociación Europea de Prevención y Rehabilitación Cardiovasculares (EACPR), Fundaciones Nacionales del Corazón, en conjunto con la Asociación Australiana de Salud y Rehabilitación Cardíaca (ACRA), la Sociedad Sudamericana de Cardiología y el Comité Interamericano de Prevención Cardiovascular, la Sociedad Japonesa de Cardiología y el Comité de Expertos en Rehabilitación de Enfermedades Cardiovasculares de la Organización Mundial de la Salud (OMS), entre otras.

En cuanto a la estrategia de búsqueda, combinando el uso de operadores booleanos AND y OR, fue la siguiente: (“cardiovascular rehabilitation consensus”) OR “Clinical guide of cardiovascular rehabilitation”) OR “Intervention in cardiovascular Rehabilitation”) OR “cardiovascular Rehabilitation”) OR “Cardiac Rehabilitation”) OR “rehabilitation of cardiovascular diseases”) AND “cardiovascular diseases”) OR “acute myocardial infarction”). Resaltando, que los idiomas usados para todas las búsquedas fueron inglés, español, francés y portugués.

Se examinaron los sitios web de cada Sociedad de Cardiología como se mencionó anteriormente. En cada una de estas se realizó un análisis de los lineamientos, declaraciones y los documentos de políticas de rehabilitación cardíaca para extraer información relevante para esta revisión.

Los criterios de inclusión fueron establecidos al inicio de la investigación con la finalidad de ubicar con eficacia los estudios relacionados con el tema a investigar. Los artículos seleccionados debían ser publicados en el año e idioma anteriormente mencionado, que brindará recomendaciones para el manejo en la atención al paciente con enfermedad cardiovascular. Por otro lado, no se realizaron filtros según metodología desarrollada (Meta-análisis, opinión de expertos, estudios de casos, grupo control versus experimental), sexo, raza o etnia.

Se excluyeron los estudios de tesis de grado, investigaciones no relacionadas con el tema o que no cumplieran con los criterios de inclusión, memorias de congresos y simposios que no fueran de las sociedades o academias mencionadas previamente.

## RESULTADOS

En esta investigación se tomaron en cuenta los consensos de rehabilitación cardíaca de las declaraciones de posición y documentos de políticas para rehabilitación cardíaca de 21 países y regiones individuales. La *American Heart*

*Association* (AHA) y la *American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation* (AACVPR) han publicado una declaración científica conjunta que detalla los componentes centrales de los programas de rehabilitación cardíaca, más claros y concretos por la AACVPR (con endoso de la AHA). La *Canadian Guidelines for Cardiac Rehabilitation and Cardiovascular Disease Prevention* (CACPR) también se han encargado de poder ir desarrollando pautas detalladas, al igual que la *European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation* (EACPR), en conjunto con varios países europeos que también producen sus propios consensos.

Para Sudamérica, el Comité de Redacción fue guiado y nombrado por la Sociedad Sudamericana de Cardiología en un trabajo conjunto con la Clínica Mayo, Rochester, Minnesota, y está conformado por un miembro de cada Sociedad de Cardiología de Sudamérica (Venezuela, Brasil, Argentina, Chile, Perú, Colombia, Uruguay, Paraguay y Ecuador), México y guiados por un comité de expertos de la Clínica Mayo.

En Australia, Austria y Nueva Zelanda existen consensos realizados por la *National Foundations of the Heart*, en conjunto con la *Australian Cardiovascular Health and Rehabilitation Association* (ACRA). Por otro lado, existe una declaración conjunta de la Sociedad Sudamericana de Cardiología y el Comité Interamericano de Prevención Cardiovascular que abarca toda Sudamérica. En Asia, las

pautas de rehabilitación cardíaca solo se han publicado en Japón.

El comité de expertos en rehabilitación de enfermedades cardiovasculares de la Organización Mundial de la Salud (OMS) preparó guías para la provisión de rehabilitación cardíaca en 1993. Este documento hace hincapié en los documentos elaborados por países como Dinamarca, Estonia, Alemania, Italia, Polonia, España, Suiza, Israel y Corea del Sur.

Ahora bien, la rehabilitación cardíaca en todo el mundo tiene la misma progresión iniciando por la hospitalización y siguiendo con un evento agudo para poder llegar hasta la recuperación y el mantenimiento continuo. La rehabilitación cardíaca (RC) consiste en un protocolo dividido entre tres a cuatro fases, según la literatura. Ahora bien, en los documentos revisados puede ir variando, como se detalla en la tabla 1 según las necesidades y avances del paciente. Las diferentes fases e intensidades como también el tipo de ejercicio efectuado en los participantes que asisten a rehabilitación cardíaca generan beneficios a nivel de múltiples sistemas que mejoran la calidad de vida de los pacientes (Tabla 2).

**Tabla 1. Recomendaciones para rehabilitación cardíaca según guías actuales.**

País	Ejercicio	Intensidad	Frecuencia	Tiempo del programa	Monitorización
Europa <sup>19,20</sup>  ( <i>European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation</i> )	Aeróbico	50-80% máx.	Vo2	Mayor 20 a 30 min. por sesión y más de 3 sesiones por semana (Preferiblemente 6 a 7)	Síntomas
	Ejemplo: caminar, trotar, montar en bicicleta, nadar, remar, subir escaleras, entrenador elíptico, aeróbicos.	50-80% FCpico 40-60% reposo 10-14 de Borg	FC Escala		-Durante la prueba de esfuerzo.  <b>Monitorización</b>  -Semiología clínica  -FC  -PA  -ECG al inicio o según sintomatología

nueva.

<p><b>Alemania<sup>21,22</sup></b>  <i>(German Federation for Cardiovascular Prevention &amp; Rehabilitation)</i></p>	<p><b>Entrenamiento de resistencia (dinámica)</b></p>	<p>Pre-entrenamiento: &lt;30% Máxima contracción voluntaria.</p> <p>Entrenamiento muscular: 30-50% Máxima contracción voluntaria. 12-13 Escala de Borg</p> <p>Hipertrofia / Entrenamiento de fuerza: 40-60% Máxima contracción voluntaria.</p> <p>&lt;15 Escala de Borg</p>	<p>Pre-entrenamiento: 1-3 sets de 5-10 repeticiones</p> <p>Endurecimiento muscular entrenamiento: 1 juego de 12-25 representantes</p> <p>Hipertrofia / fuerza entrenamiento: 1 juego de 8-15 representantes</p> <p>2-3 sesiones por semana</p>	<p>3 semanas (Con excepciones de circunstancias especiales)</p>	<p><b>Prueba de esfuerzo</b></p> <p>-Síntomas al final de la prueba</p> <p><b>Monitorización</b></p> <p>-FC</p> <p>-PA (antes y después de la sesión)</p> <p>-Escala de Borg</p> <p>-Observación de los síntomas</p> <p>-ECG al inicio del programa.</p>
---	---	---	--	---	--

<p><b>Australia<sup>23,24</sup></b>   <i>(National Heart Foundation of Australia, Australian Cardiovascular Health and Rehabilitation Association)</i></p>	<p><b>Ejercicios aeróbicos</b>                   Ejemplo:                   caminar, ciclismo, caminadora, bailar.</p> <p><b>Entrenamiento de resistencia</b></p>	<p>Actividad física de intensidad baja a moderada,                   Según sea apropiado</p>	<p>30-60 minutos por sesión.                  1-2 sesiones por semana.</p> <p>No especifica</p>	<p>3 a 12 semanas</p>	<p><b>Prueba de esfuerzo</b>                   -Prueba de caminata de 6 minutos.                   -Máxima sintomática estrés de ejercicio prueba recomendada antes de alta intensidad programa o para alto riesgo pacientes.</p> <p><b>Monitorización</b>                  -Síntomas                  -PA                   -FC                   -Escala de Borg                   -ECG para programas de alta intensidad o alto riesgo pacientes                  -FR</p>
<p><b>Austria<sup>25</sup></b>   <i>(Austrian Cardiac Society)</i></p>	<p><b>Ejercicios aeróbicos</b>                   80-90% de FC en umbral anaeróbico.</p>	<p>50-70% de su FC.                   3 sesiones por semana.                   Fase 3: 20-50 minutos por sesión.                   2 sesiones por semana.</p>	<p>Fase 2: 10-30 minutos por sección.                   Fase 3: 20-50 minutos por sesión.                   2 sesiones por semana.</p>	<p>Fase 2: 4-6 semanas.                   Fase 3: 6-12 mes (dependiendo de estado de la paciente)</p>	<p><b>Prueba de esfuerzo</b>                   -Ergometría máxima incluyendo ejercicio ECG</p> <p><b>Monitorización:</b></p>

No se especifica.

**Entrenamiento de resistencia**

Entrenamiento de resistencia <50% 1RM progresando a 60-80% 1RM.  
1-2 series de 8-15 repeticiones para 6-8 grupos de músculos.  
2 sesiones por semana

**Entrenamiento de flexibilidad**

No especificado

No especificado

**Bélgica**<sup>26</sup>

**Entrenamiento aeróbico**

45-85% VO2pico 60-90% FC máx.

40-60 minutos por sesión

12 semanas (pero continuar hasta 38 semanas se lo requiere)

**Prueba de esfuerzo**

-Prueba máxima de ejercicio  
-Prueba sub máxima (si la prueba máxima es contraindicada)

*(Belgian Society of Cardiology)*

**Entrenamiento de intervalo aeróbico**

No se especifica

3-5 sesiones por semana

**Entrenamiento de resistencia**

(Dinámico con máquina de pesos)

50-60% 1RM

1-3 series de 8-10 repeticiones

**Monitorización**

-ECG para pacientes con alto riesgo

**Canadá**<sup>27</sup>

**Entrenamiento aeróbico**

40-85% reposo FC

20-40 minutos por sesión.

≥ 12 semanas

**Prueba de esfuerzo**

-Prueba de esfuerzo graduada

3-5 sesiones por

*(Canadian*

<b>Association of Cardiac Rehabilitation)</b>	<b>Entrenamiento de resistencia</b>	30-40% 1RM para miembros superiores.  50-60% 1RM para miembros inferiores	1-3 series de 12-15 repeticiones para 6-10 diferentes ejercicios para ambos miembros superiores e inferiores.	semana	(Protocolo de Bruce) con monitoreo de EKG
	<b>Entrenamiento aeróbico interválico</b>	No especifica		2-3 sesiones por semana	<b>Monitorización</b>  -FC  -PA -Escala de Borg -ECG (progreso de monitoreo continuo a intermitente según sea apropiado para el nivel de riesgo del paciente) -Saturación de O <sub>2</sub>
	<b>Entrenamiento de flexibilidad</b>	No especifica			
			Estiramiento estático: ≥ 4 repeticiones por ejercicio de 15-60 segundos por estiramiento Estiramiento FNP: 6 seg de contracción seguido por 10-30 seg. asistidos por estiramiento.		

<p><b>Colombia<sup>28</sup></b>  (Ministerio de Salud y Protección Social)</p>	<p><b>Entrenamiento aeróbico</b></p>	<p>Intensidad baja a moderada  60-80% de FC máx.</p>	<p>Fase 1: 10-30 minutos por sesión.  Diariamente.  Fase 2: 1 hora por sesión  3-4 veces por semana.  Fase 3: 60 minutos por sesión.  3 veces por semana</p>	<p>Fase 1: 5 a 12 días  Fase 2: 8 a 12 semanas  Fase 3: Indefinido</p>	<p><b>Prueba de esfuerzo</b>  -Caminata de 6 minutos  -Ergometria  <b>Monitorización</b>  -ECG  -PA  -FC  -FR  -Escala de Borg</p>
<p><b>Estados Unidos<sup>29,30</sup></b>  (American Heart Association, American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation, American College of Cardiology)</p>	<p><b>Entrenamiento aeróbico</b>  Ejemplo: Caminar, caminadora, ciclismo, pasos, remar.  <b>Entrenamiento de resistencia</b>  Ejemplo: Calistenia, pesas de mano, poleas, mancuernas, pesas libres, pesas de máquinas</p>	<p>40-80% VO<sub>2</sub>pico o FC máx. basada en una prueba de esfuerzo.  11-16 Escala de Borg  Fatiga moderada (11-13 Escala de Borg).  50% de 1RM progresando hasta un 60 a 70% de 1RM.</p>	<p>20-60 minutos por sesión  3-5 sesiones por semana  1-3 series de 10-15 repeticiones para 8-10 diferentes ejercicios  2-3 sesiones por semana (Días no consecutivos).</p>	<p>≤ 36 semanas</p>	<p><b>Prueba de esfuerzo</b>  -Síntomas relacionados con el ejercicio.  <b>Monitorización</b>  -Observación de síntomas  -FC  -PA  -Escala de Borg  -ECG (progreso de monitoreo continuo a intermitente según sea apropiado para el nivel de riesgo del paciente)</p>

**Entrenamiento de flexibilidad**

Ejemplo:

Estiramiento estático con énfasis en la espalda baja y el muslo.

Hasta cuando el paciente refiera molestia por el estiramiento.

3-5 repeticiones por ejercicio, 30-90 segundos para cada estiramiento.  
 2-3 sesiones por semana (Días no consecutivos).

**Japón<sup>31</sup>**

**Entrenamiento aeróbico**

40-60% VO<sub>2</sub>pico  
 40-60% FC  
 reposo  
 Escala de Borg 12-13

15-60 minutos por sesión. 5 meses

**Prueba de esfuerzo**

*(Japanese Circulation Society)*

Ejemplo:  
 Aeróbicos, ciclismo

1-3 sesiones por semana.

-Pruebas de esfuerzo

**Monitorización**

- FC
- PA
- Escala de Borg
- ECG
- Saturación de O<sub>2</sub>
- FR

<p><b>Francia<sup>32</sup></b></p> <p><i>(French Society of Cardiology)</i></p>	<p><b>Entrenamiento aeróbico</b></p> <p><b>Entrenamiento de intervalo aeróbico</b></p> <p><b>Entrenamiento de resistencia</b></p> <p><b>Flexibilidad</b></p>	<p>60% FC reposo</p> <p>Hasta 2 minutos del 80-95% VO2máx, 1-4 minutos de recuperación activa (20-30% VO2máx)</p> <p>30-50% 1RM</p> <p>No se especifica</p>	<p>20-60 minutos por sesión</p> <p>3-6 sesiones por semana</p> <p>10-15 repeticiones, 8-10 diferentes ejercicios (20-30 minutos) 2-3 sesiones por semana.</p> <p>No se especifica</p>	<p>≥ 20 sesiones</p>	<p><b>Prueba de esfuerzo</b></p> <p>-Prueba de esfuerzo (máximo o síntoma limitado) Test caminata de 6 minutos</p> <p><b>Monitorización</b></p> <p>-FC -PA -Telemetría</p>
<p><b>Nueva Zelanda<sup>33</sup></b></p> <p><i>(New Zealand Guidelines Group, National Heart Foundation of New Zealand)</i></p>	<p><b>Entrenamiento aeróbico</b></p> <p><b>Entrenamiento de</b></p>	<p>40-75% VO2máx</p>	<p>30-45 minutos por sesión</p> <p>3-5 sesiones por semana.</p>	<p>6-12 semanas</p>	<p><b>Prueba de esfuerzo</b></p> <p>-Prueba de esfuerzo (No es necesario para pacientes de bajo riesgo que realizan entrenamiento supervisado con ejercicios de intensidad baja a moderada)</p>

	<b>resistencia</b>	De baja intensidad a alta intensidad	No especifica			<b>Monitorización</b>
<b>Sudamérica<sup>34,3</sup></b> 5  <i>(South American Society of Cardiology, Inter-American Committee of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation)</i>	<b>Entrenamiento aeróbico</b>	60-80% FCmáx	30-60 minutos por sesión	1-5 meses		<b>Prueba de esfuerzo</b>  -Prueba de esfuerzo con monitorización de ECG o también en caminata de 6 minutos.
	<b>Entrenamiento de intervalo aeróbico</b>	50-70% FC reposo	No especifica	(2-5 sesiones por semana).  6-15 repeticiones por grupo muscular con un intervalo de 20-60 segundos.		<b>Monitorización</b>  -ECG (monitoreo continuo a intermitente según sea apropiado para el nivel de riesgo del paciente).
	<b>Entrenamiento de resistencia</b>			(2-3 sesiones por semana).		
	<b>Flexibilidad</b>	Carga necesaria para causar fatiga por 3 repeticiones finales.		Al fin de cada sesión.		
	<b>Fase 1:</b>  Ejercicios activos y pasivos.	No especifica	Las veces que el paciente pueda.		Sin complicaciones máximo 20 días.	
	<b>Fase 2:</b>  Ejercicio aeróbico	Intensidad leve.				
		Según los resultados de la prueba de esfuerzo (60%-	2-5 veces a la semana, un promedio de tres veces		2 a 3 Meses aproximadamente	

Ejercicios de resistencia	de 80% de la FC máxima alcanzada)		
Ejercicios de flexibilidad	de con cargas bastante ligeras e ir progresando según el paciente	Fortalecimiento muscular iniciando gradualmente	2-3 veces por semana con 6-10 repeticiones por grupo muscular con intervalos de 30 segundos a 1 minuto.
Ejercicios de equilibrio y coordinación		Progresiva respetando los arcos de movilidad de su paciente.	Inicio y final de todas las sesiones.
<b>Fase 3:</b> Ejercicio aeróbico		Leve y de manera lúdica	2-3 veces por semana
Ejercicios de resistencia			Todos los días de ser posible ó 3 veces por semana.
Ejercicios de flexibilidad		75%-90% de la FC máxima alcanzada	3 Veces por semana.
Ejercicios de equilibrio y		8-15 repeticiones con cargas progresivas, suficiente para causar fatiga	En cada sesión.
			3 Meses

	coordinación	en las últimas tres repeticiones				
		Hacer actividades leves como yoga y respiraciones.	2-3 veces por semana			
		Enfocado a prevenir fracturas y caídas.				
<b>Organización mundial de la Salud (OMS)<sup>36</sup></b>  <i>(Creación por OMS según el desarrollo de los países incluidos)</i>	<b>Entrenamiento aeróbico</b>  Ejemplo: Ciclo estacionario, remo, paso a paso como parte de un circuito.	Alta intensidad 60-75% de la capacidad máxima de trabajo.  70-85% FC máx.  Baja/Moderada intensidad	Al final de cada sesión  20-30 minutos por sesión  (≥3 sesiones por semana)	≥ 6-8 semanas	<b>Prueba de esfuerzo</b>  -Prueba de esfuerzo	<b>Monitorización</b>  -FC  -PA  -Escala de Borg
	<b>Entrenamiento de resistencia</b>  Ejemplo:  Pesas ligeras y ejercicios de polea para la parte superior del cuerpo como parte de un circuito.	FC <20 lpm por encima de FC reposo (Observar síntomas)	30-60 minutos incluyendo 15 minutos de calistenia al final de la sesión  (≥ 2 sesiones por semana)			-ECG (monitoreo continuo a intermitente según sea apropiado para el nivel de riesgo del paciente).

**Flexibilidad**

Ejemplo:

Calistenia.

No específica

<p><b>Inglaterra<sup>37</sup></b>  <i>(Department of Health, National Institute for Health and Care Excellence, National Health Service)</i></p>	<p><b>Entrenamiento o aeróbico</b></p>	<p>Intensidad moderada</p>	<p>Por tiempo suficiente para dar como resultado un desafío fisiológico seguro y apropiado dentro de la sesión. 2 sesiones por semana</p>	<p>6-12 semanas</p>	<p><b>Prueba de esfuerzo</b> -Capacidad funcional prueba (ergómetro prueba o caminar / paso pruebas)  <b>Monitorización</b> -FC  -PA  -Escala de Borg</p>
<p><b>Irlanda<sup>38</sup></b>  <i>(Irish Association of Cardiac Rehabilitation)</i></p>	<p><b>Entrenamiento o aeróbico</b></p>	<p>40-80% VO2máx  50-85%FCmáx  40-70%FC reposo  13-16 Escala de Borg</p>	<p>30 minutos por sesión  ≥ 2 sesiones por semana</p>	<p>≥ 6 semanas</p>	<p><b>Prueba de esfuerzo</b> -Prueba de esfuerzo con el protocolo de Bruce -Test de caminata de 6 minutos. -Lanzadera -Prueba paso Chester</p>
	<p><b>Entrenamiento o de resistencia</b></p>	<p>Pre-entrenamiento: &lt; 30%</p>	<p>Pre-entrenamiento: 1-3 series de 5-</p>		<p><b>Monitorización</b> -ECG (monitoreo continuo a intermitente según sea apropiado para el nivel de riesgo del paciente).</p>

contracción voluntaria máxima.  
 Entrenamiento de resistencia muscular: 30-50%  
 contracción voluntaria máxima (12-13 Escala de Borg).  
 Entrenamiento de Hipertrofia / fuerza: 40-60% CV  
 contracción voluntaria máxima ( $\leq 15$  Escala de Borg).

10 repeticiones.  
 Entrenamiento de resistencia muscular: 1 serie de 12-25 repeticiones  
 Entrenamiento de Hipertrofia / fuerza: 1 serie de 8-15 repeticiones.  
 2 a 3 veces por semana.

<p><b>Holanda</b><sup>39,40</sup>   <i>(Royal Dutch Society for Physical Therapy)</i></p>	<p><b>Entrenamiento o aeróbico</b></p>	<p>Aumento de 50-80% VO<sub>2</sub>max / FC reposo (Determinado por un esfuerzo máximo o sintomático prueba de esfuerzo).</p>	<p>23-30 minutos por sesión.                  3-5 sesiones por semana.</p>	<p>3 semanas</p>	<p><b>Prueba de esfuerzo</b>                  -Pruebas de esfuerzo                  -Shuttle test                  -Caminata de 6 minutos</p>
	<p><b>Entrenamiento o de intervalo aeróbico</b></p>	<p>Bloques de 4 minutos, 80-90% VO<sub>2</sub>máx /FC reposo.                  3 minutos de recuperación activa (40-50% VO<sub>2</sub>máx / FC reposo).</p>			<p><b>Monitorización</b>                  -FC                  -PA                  -Escala de Borg                  -ECG (En condiciones específicas).</p>
		<p>Incremento de 50 a 70-80% RM</p>			

	<b>Entrenamiento de resistencia</b>			10-15 repeticiones de 1-3 series por 8-10 ejercicios.  2-3 sesiones por semana.		
<b>Irlanda Norte<sup>41</sup></b>	<b>Entrenamiento de resistencia aeróbica</b>	Baja a moderada intensidad	20-30 minutos por sesión	≥ 8 semanas.	<b>Prueba de esfuerzo</b>	
<i>(Equipo de apoyo a la eficiencia recursos clínicos)</i>	Ejemplo: Ciclismo, caminata		2 sesiones por semana.		-Capacidad funcional -Prueba de esfuerzo con ECG	
					<b>Monitorización</b>	
					-FC	
	<b>Entrenamiento de resistencia</b>			No se especifica.		
		No se especifica.				
<b>Escocia<sup>42</sup></b>	<b>Entrenamiento aeróbico</b>	Baja a moderada intensidad.	Sesiones de larga duración ≥ 2 sesiones por semana.	≥ 8 semanas	<b>Prueba de esfuerzo</b>	
<i>(Scottish Intercollegiate Guidelines Network)</i>	<b>Entrenamiento de resistencia</b>		10-15 repeticiones de una serie por		-Pruebas de esfuerzo -Shuttle test -Caminata de 6 minutos	
		No se			<b>Monitorización</b>	
					-FC	
					-Escala de Borg	

		especifica.	ejercicio		
			2-3 sesiones por semana.		
<b>Reino Unido</b> <sup>43, 44</sup>	<b>Entrenamiento aeróbico</b>	Intensidad máxima 40-70% FC reposo	20-60 minutos por sesión	4-24 semanas	<b>Prueba de esfuerzo</b> -Test de capacidad funcional (Shuttle, caminata de los 6 minutos, ergometría).
<i>(Association of Chartered Physiotherapists in Cardiac Rehabilitation, British Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation)</i>	<b>Entrenamiento de resistencia</b>	11-14 Escala de Borg	2-3 sesiones por semana.		<b>Monitorización</b> -FC -Observación de síntomas -PA -Escala de Borg -Saturación de O2
		30-40% 1RM para miembros superiores.	2-4 series de 8-12 repeticiones para grupos musculares		
		50-60% 1RM para miembros inferiores.	2-4 sesiones por semana.		
		Progresivo al 50-80% 1RM para ambos			
	<b>Flexibilidad</b>				
		Hasta cuando el paciente refiera molestia por el estiramiento.	2-4 repeticiones, 60 segundos por estiramiento.		
			2-3 por semanas.		

<b>Gales<sup>45</sup></b>  <i>(Welsh Assembly Government, Aneurin Bevan Health Board)</i>	<b>Entrenamiento de resistencia aeróbica</b>	50-80% máx.  50-80% pico  40-60% reposo  10-14 Escala de Borg	Vo2  FC  FC  Escala	No se especifica el número de sesiones.  2 sesiones por semana.	≥ 8 semanas	<b>Prueba de esfuerzo</b> -Test de capacidad funcional (Shuttle, caminata de los 6 minutos, ergometría).  <b>Monitorización</b> -No se especifica
<b>España<sup>46</sup></b>	<b>Entrenamiento de resistencia aeróbica</b>	50-80% máx.  50-80% pico  40-60% reposo  10-14 Escala de Borg	Vo2  FC  FC  Escala	Mayor 20 a 30 min. por sesión y más de 3 sesiones por semana (Preferiblemente 6 a 7)	2 a 16 semanas	<b>Monitorización</b> -FC  -PA  -ECG  -Escala de Borg

*FC: Frecuencia Cardíaca; PA: Presión Arterial; RM: Repetición Máxima, ECG: Electrocardiograma; FC máx: Frecuencia Cardíaca Máxima; FR reposo: Frecuencia Cardíaca en reposo; VO2 máx: Volumen de oxígeno máximo; FR: Frecuencia Respiratoria; CV máx: Contracción Voluntaria máxima; Vo2 pico: pico máximo de oxígeno.*

**Tabla 2. Efectos físicos del entrenamiento con ejercicios**

<b>Categoría</b>	<b>Efectos</b>
<b>Capacidad de ejercicio</b>	- Aumentar la captación máxima. - Aumentar el umbral anaeróbico.
<b>Síntomas</b>	- Disminuir la incidencia de ataques de angina al aumentar el umbral isquémico del miocardio. - Reducir los síntomas de insuficiencia cardíaca asociados con actividades físicas de la misma intensidad.
<b>Respiración</b>	- Aumento de los volúmenes y capacidades. - Disminuir el volumen ventilatorio a las cargas de trabajo submáxima dadas. - Mejoría de la cinética diafragmática. - Aumento de la fuerza inspiratoria.

**Corazón**

- **Disminuir la frecuencia cardíaca en determinadas cargas de trabajo submáxima.**
- **Disminución del trabajo cardíaco (doble producto) a determinadas cargas de trabajo submáxima.**
- **Evitar la remodelación del ventrículo izquierdo.**
- **Prevenir el deterioro de la función sistólica del ventrículo izquierdo.**
- **Mejorar la función diastólica del ventrículo izquierdo.**
- **Mejorar el metabolismo del miocardio.**
- **Disminuir la rigidez vascular.**
- **Disminuir actividad inflamatoria.**
- **Disminuir el estrés oxidativo.**

**Vascular**

- **Aumento de la vasodilatación endotelial.**
- **Aumento de la sensibilidad a la adenosina.**
- **Aumento del lecho capilar.**
- **Aumento de capilares venosos.**
- **Prevenir la progresión de las lesiones ateroscleróticas coronarias.**

**Arterias coronarias**

- **Mejorar la perfusión miocárdica.**
- **Mejorar las respuestas de vasodilatación dependientes e independientes del endotelio.**

**Oxigenación periférica**

- **Aumentar la diferencia máxima de oxígeno arteriovenoso.**

**Circulación periférica**

- **Disminuye la resistencia vascular periférica total en reposo y durante el ejercicio.**
- **Mejorar la función endotelial arterial periférica.**

**Reacción inflamatoria**

- **Disminuir la PCR y las citocinas proinflamatorias.**
- **Aumentar la densidad mitocondrial.**

**Musculo-esquelético**

- **Incrementa la actividad de las enzimas oxidativas en el músculo esquelético.**
- **Aumentar la densidad capilar en el músculo esquelético.**
- **Promover la conversión de fibra muscular tipo II a tipo I**

**Factores de riesgo coronario**

- **Disminuir la presión arterial sistólica.**
- **Aumenta el colesterol HDL y disminuye los niveles de triglicéridos.**
- **Disminuir la tasa de fumar**

**Sistema nervioso autónomo**

- **Reducir la actividad nerviosa simpática.**
- **Aumentar la actividad nerviosa parasimpática.**
- **Mejorar la sensibilidad barorrefleja.**

**Humoral**

- **Activación de la angiotensina tipo II.**
- **Activación de los péptidos natriuréticos tipo A y C.**

<b>Sangre</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Reducir la agregación plaquetaria.</b></li><li>- <b>Reducir la coagulación sanguínea.</b></li><li>- <b>Reducir la incidencia de eventos coronarios.</b></li></ul>
<b>Pronóstico</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Reducir la tasa de hospitalización debido a la exacerbación de la insuficiencia cardíaca.</b></li><li>- <b>Mejorar el pronóstico (reducir la mortalidad por todas las causas y la muerte cardíaca).</b></li></ul>

### **Elegibilidad y entrega del programa**

Con respecto a los aspectos y elección de los pacientes para los programas de rehabilitación cardíaca, según las guías revisadas, se incluyeron: elegibilidad del paciente, la evaluación médica previa a la participación, el personal requerido, la responsabilidad de la prescripción y supervisión del ejercicio y las intervenciones educativas. En cada guía se tomaron en cuenta diferentes condiciones coronarias agudas, las cuales se enumeraron en la Tabla 1; en cuanto a los pacientes con enfermedad arterial periférica (EAP), se añadieron como candidatos participativos las guías de Austria<sup>25</sup>, Europa<sup>19,20</sup>, Francia<sup>32</sup>, Irlanda<sup>38</sup>, Japón<sup>31</sup> y Sudamérica<sup>34,35</sup>.

Las evaluaciones médicas y físicas sugieren en todas las guías, la medición de la frecuencia cardíaca, presión arterial, índice de masa corporal (IMC) y la circunferencia abdominal. Además, se especifica un electrocardiograma (ECG) de 12 derivaciones antes del comienzo de la rehabilitación cardíaca en Austria<sup>25</sup>, Canadá<sup>27</sup>, Europa<sup>19,20</sup>, Inglaterra<sup>37</sup>, Francia<sup>32</sup>, Alemania<sup>21,22</sup>, Japón<sup>31</sup>, Escocia<sup>42</sup> y EE. UU<sup>29,30</sup>.

En todo el mundo, los diferentes organismos y sociedades recomiendan claramente la importancia de realizar un trabajo multidisciplinario en los programas de rehabilitación cardíaca. Los consensos australianos<sup>23,24</sup> hacen un hincapié en la inclusión de un trabajador social “aborigen” de las comunidades indígenas; en cambio, en Nueva Zelanda<sup>33</sup>, mencionan que se debe incluir a una enfermera maorí de gestión estatal de la enfermedad como miembro del equipo de rehabilitación cardíaca. Los lineamientos de la AACVPR<sup>29</sup> establecen que el entrenamiento físico sea prescrito por un médico para obtener beneficios; sin embargo, no hay información adicional para abarcar a los beneficiarios que no pertenecen al seguro médico del estado. Los países de Australia<sup>23,24</sup>, Canadá<sup>27</sup>, Austria<sup>25</sup>, Alemania<sup>21,22</sup>, Nueva Zelanda<sup>33</sup>, Norte de Irlanda<sup>41</sup>, Países Bajos y Reino Unido<sup>43,44</sup>, recomiendan que el responsable de especificar la programación del ejercicio y la supervisión de estas, debe ser un fisioterapeuta o un miembro del personal capacitado en prescripción de ejercicio, como un especialista del deporte o fisiólogo del ejercicio. Recomendación, que también es dada por la guía Colombiana<sup>28</sup> de rehabilitación cardíaca y la guía

de la Sociedad Interamericana de Cardiología, Sociedad Sudamericana de Cardiología<sup>11</sup> y el Comité Interamericano de Prevención y Rehabilitación Cardiovascular<sup>35</sup>, quienes otorgaron los lineamientos para Sudamérica.

Las guías de la AACVPR<sup>29</sup> dictan que un número mínimo de sesiones debe ser supervisada directamente y que dependerá del nivel de riesgo evaluado y su progreso en cada paciente. En las guías irlandesas<sup>38</sup> también plantearon las mismas recomendaciones y los países de Sudamérica<sup>35</sup> adaptaron estas guías de manejo clínico para la rehabilitación en ECV. Las proporciones entre el personal y los pacientes varían en todo el mundo, dependiendo de la etapa de rehabilitación, la intensidad de la programación del ejercicio y el personal disponible.

La evaluación psicológica se sugiere para el manejo del estrés, ansiedad, depresión y las intervenciones de relajación. Como también, los temas educativos abarcados durante los programas de rehabilitación cardíaca deben incluir rutinariamente el manejo de factores de riesgo cardiovasculares, indicaciones nutricionales y de actividad física, cese del tabaquismo y asesoramiento vocacional. La duración de los programas de rehabilitación ambulatoria va a depender de los diferentes países y esto puede variar desde un mínimo de 3 semanas, en Alemania<sup>21,22</sup>, hasta 12 meses en Austria<sup>25</sup>, dependiendo del estado del participante.

### **Prescripción del ejercicio**

Es claro y evidente que el ejercicio aeróbico es una característica de todas las guías internacionales y las declaraciones revisadas; no obstante, existen diferencias en la intensidad del ejercicio, así como en la duración y la frecuencia de las sesiones de entrenamiento (Tabla 1).

Las guías realizadas por las principales sociedades científicas sugieren que los pacientes tengan una progresión de ejercicio aeróbico de intensidad moderada a vigorosa, aumentando al 80% de la capacidad aeróbica máxima estimada mediante Vo2máx. y/o FCmáx en EE.UU<sup>29,30</sup>, en Europa<sup>19,20</sup> va desde el 50-80% Vo2 máx., y/o FCpico, o también del 40-60% FC reposo. Por parte de Canadá<sup>27</sup>, se sugiere alcanzar hasta el 85% de su FC, Bélgica<sup>26</sup> hasta el

90% al igual que las recomendaciones sudamericanas<sup>35</sup> que van desde un 60% de la FC al inicio y para una fase 3 de rehabilitación cardíaca hasta un 90%. En partes como Reino Unido<sup>43,44</sup> y Francia<sup>32</sup>, especifican entrenamiento aeróbico de intensidad moderada solamente.

En relación, con las guías de Australia<sup>23,24</sup> y Japón<sup>31</sup>, mencionan que las sesiones de entrenamiento aeróbico dentro de los programas de rehabilitación cardíaca consistirán en ejercicios de intensidad leve a moderada, con un máximo del 60% del VO<sub>2</sub>max o FCM.

El entrenamiento aeróbico por intervalos se plantea como una variante al ejercicio aeróbico continuo, esto se plantea en las guías nacionales para Francia<sup>32</sup>, Bélgica<sup>26</sup>, América del Sur<sup>35</sup> y Canadá<sup>27</sup>; sin embargo, resaltamos que no hay consensos sobre la relación óptima trabajo-descanso para este tipo de entrenamiento, ni intensidades.

Las guías del Ministerio de salud y protección social de Colombia<sup>28</sup>, la AHA<sup>29</sup>, AACVPR<sup>30</sup>, EACPR<sup>19,20</sup> y la CACPR<sup>27</sup> hacen mención de un mínimo de tres sesiones por semana. A pesar de que las guías para Australia<sup>23,24</sup>, Austria<sup>25</sup>, Japón<sup>31</sup>, Gales<sup>45</sup>, Irlanda del Norte<sup>41</sup>, Inglaterra<sup>37</sup> y los países del Reino Unido<sup>43,44</sup> recomiendan tres o menos sesiones semanales si se combinan con la duración mínima de cada sesión no podrían lograr 150 minutos recomendados de ejercicio de intensidad moderada. Además, el escaso número de sesiones detalladas en algunas guías se equilibra con la inclusión de una expectativa de que los pacientes completarán un mínimo de 30 minutos de intensidad física moderada y actividad física domiciliaria la mayoría de los días de la semana para complementar sus sesiones de capacitación supervisadas.

Ahora bien, resaltamos que el país que recomienda el mayor número de sesiones por semana es España<sup>46</sup>, mínimo 3, pero preferiblemente de 6 a 7 días.

### **Monitorización**

Las diferentes guías presentan un consenso en donde, la frecuencia cardíaca y la escala de Borg son recomendadas habitualmente con el monitoreo de la presión arterial durante el ejercicio junto con la observación de signos y síntomas, como disnea o fatiga excesiva, dolor de pecho y mareo. Las guías de la AACVPR<sup>30</sup> para los EE.UU han especificado una progresión al realizar una monitorización de electrocardiograma (ECG) continua a intermitente en varias sesiones conforme al nivel de riesgo de cada paciente. Estas recomendaciones son también incorporadas en las guías para Canadá<sup>27</sup>, Irlanda<sup>38</sup> y América del Sur<sup>34,35</sup>.

Las guías de la CACPR<sup>27</sup> han detallado el control por ECG en el transcurso de las sesiones iniciales del programa de

rehabilitación y para los pacientes que experimentan nuevos síntomas. Los países europeos como Francia<sup>32</sup> y Alemania<sup>21,22</sup> siguen la recomendación de la EACPR<sup>19,20</sup>. En cuanto a las guías de Bélgica<sup>26</sup>, recomiendan la monitorización con ECG solo para pacientes de alto riesgo, integrando a los pacientes con desfibrilador automático implantable (DAI) y aquellos con insuficiencia cardíaca y antecedentes de arritmias. Y guías como la de Colombia<sup>28</sup> y Japón<sup>31</sup> además de los anteriores ítems sugieren la frecuencia respiratoria (FR). Pero, las guías de Austria<sup>25</sup> no especifican el método para monitorización de sus pacientes.

### **Resistencia**

Los ejercicios de resistencia tienen como objetivo aumentar la fuerza, potencia y resistencia muscular mediante el levantamiento de pesas. Las recomendaciones detalladas para el entrenamiento de resistencia no se incluyen rutinariamente, las guías de rehabilitación cardíaca recomiendan que la prescripción del ejercicio de resistencia deba ser al mismo nivel que el aeróbico (Tabla 1); en las guías de la AHA<sup>29</sup> y la AACVPR<sup>30</sup> se incorporan, al igual que los de la CACPR<sup>27</sup> y la EACPR<sup>19,20</sup>.

Todas las naciones europeas y en América del Sur se han agregado recomendaciones a detalle para entrenamiento de resistencia, con un documento que separa específicamente el entrenamiento de resistencia. Así mismo, el entrenamiento de resistencia se omite por completo de las guías de Japón<sup>31</sup>; en cuanto a las de Australia<sup>25</sup>, Nueva Zelanda<sup>33</sup> e Irlanda del Norte<sup>41</sup>, los datos de prescripción son condicionados para poder apoyar la integración del entrenamiento de resistencia.

Las precauciones de seguridad para el entrenamiento de resistencia están incluidas en algunas guías. En Canadá<sup>27</sup>, EE.UU<sup>29,30</sup>, Alemania<sup>21,22</sup>, Irlanda<sup>38</sup>, Irlanda del Norte<sup>41</sup> y Escocia<sup>42</sup>, hacen mención que los pacientes pueden participar sistemáticamente en un programa de entrenamiento aeróbico el cual este supervisado durante 2 a 6 semanas para que puedan estar sin complicaciones antes de comenzar el entrenamiento de resistencia, con el fin de poder valorar la percepción del ejercicio y así poder desarrollar las habilidades para controlar la intensidad del ejercicio por sí mismo. Además, las guías de Irlanda del Norte y Escocia también determinan que el entrenamiento de resistencia solo es adecuado para aquellos pacientes que se han estratificado en categorías de riesgo bajo a moderado.

La resistencia se debe prescribir según 1RM (1 repetición máxima) como lo recomienda Alemania<sup>21,22</sup>, Austria<sup>25</sup>, Bélgica<sup>26</sup>, Canadá<sup>27</sup>, EE.UU<sup>29,30</sup>, Francia<sup>32</sup>, OMS<sup>36</sup>, Irlanda<sup>38</sup>, Holanda<sup>39,40</sup>, Reino Unido<sup>43,44</sup>. Pero países como Australia<sup>23,24</sup>, Japón<sup>31</sup>, Inglaterra<sup>37</sup>, Irlanda del norte<sup>41</sup>, Escocia<sup>42</sup>, Gales<sup>45</sup> y España<sup>46</sup> no especifican su prescripción

y la carga de resistencia varía del 30% al 80%, o según el nivel de fatiga del paciente dentro del conjunto de ejercicios. Resaltamos, la importancia de incluir la valoración de fuerza por dinamometría de presión manual, debido que es una medida que evalúa la fuerza muscular estática máxima y es considerada una herramienta sencilla y efectiva para valorar el rendimiento físico; además de ser incluida dentro de las pruebas funcionales para la evaluación de la condición nutricional.

### **Capacidad aeróbica**

Luego de revisar todas las guías y recomendaciones de rehabilitación cardíaca de los diferentes países, mencionamos que existen diferencias sobre la variación en la especificidad y habilidad técnica de las pruebas de esfuerzo recomendadas en las guías de rehabilitación cardíaca a nivel internacional, como se muestra en las Tablas 1. La AHA<sup>29</sup>, AACVPR<sup>30</sup>, CACPR<sup>27</sup> y la EACPR<sup>19,20</sup> sugieren una prueba de esfuerzo realizada mediante ECG. Las guías para Japón<sup>31</sup> y la mayoría de los países europeos revisados, también incluyen esta recomendación pre-entrenamiento de rehabilitación cardíaca. Sin embargo, países como Colombia<sup>28</sup>, Francia<sup>32</sup>, Sudamérica<sup>34,35</sup>, Irlanda<sup>38</sup> además de la prueba de esfuerzo recomiendan el test de caminata de los 6 minutos. Y países como Holanda<sup>39,40</sup>, Escocia<sup>42</sup>, Reino Unido<sup>43,44</sup>, Gales<sup>45</sup> recomiendan todo lo anterior sumado el test de Shuttle para evaluar la capacidad funcional. El test a seleccionar es según el riesgo del paciente evaluado.

### **Flexibilidad**

En los programas de rehabilitación cardíaca el entrenamiento prioritario es el aeróbico. Sin embargo, en una menor instancia aparece el entrenamiento de flexibilidad, que no se menciona de forma rutinaria en los programas de ejercicios para la rehabilitación cardíaca (Tablas 1), pero las guías de la OMS<sup>36</sup>, además de las de Austria<sup>25</sup>, Francia<sup>32</sup> y América del Sur<sup>34,35</sup>, sugieren el trabajo de la flexibilidad, aunque, no hay información sobre su prescripción. Por otra parte, en Reino Unido<sup>43,44</sup>, EE.UU<sup>29,30</sup> y Canadá<sup>27</sup> especifican el número de repeticiones y el tiempo de cada ejercicio y sugieren su realización de dos o tres sesiones cada semana.

### **Mantenimiento a largo plazo del entrenamiento físico**

Las diferentes guías, aconsejan empezar a realizar la fase de mantenimiento de la rehabilitación cardíaca, una vez que el paciente ha completado su programa ambulatorio (Tabla 1), con la excepción de Bélgica<sup>26</sup>. Los programas de ejercicios de mantenimiento especializados hacen un aporte a la atención de salud cardíaca a largo plazo y en Alemania<sup>21,22</sup>, Canadá<sup>27</sup>,

Colombia<sup>28</sup> y EE.UU<sup>29,30</sup> pueden realizarse en instalaciones de rehabilitación u hospitales con las supervisiones reducidas, en lugar de lo que ocurre en los programas de rehabilitación para pacientes ambulatorios; de lo contrario, podrían ocurrir en entornos comunitarios, como se sugieren en el Reino Unido<sup>43,44</sup> y Australia<sup>23,24</sup>.

### **Recomendaciones especiales**

Las enfermedades cardiovasculares se encuentran relacionadas con muchas patologías, unas más prevalentes que otras. Es ahí, donde las guías revisadas otorgan consideraciones especiales a las patologías más prevalentes. Para la diabetes mellitus se recomienda más de 150 min/semana de actividad física aeróbica de intensidad moderada y/o 90 min/semana de ejercicio aeróbico vigoroso. Esta actividad física debe ser distribuida al menos 30 minutos en 5 días/semana. Además, se recomienda un entrenamiento de resistencia tres veces por semana, dirigido a todos los músculos principales siendo de 2–4 series de 7–40 repeticiones<sup>19,20,26,27,29,30,32,34,35,45</sup>. Para la enfermedad vascular periférica, se sugiere una intensidad de moderada y progresiva con un tiempo de 35 minutos de caminata intermitente, luego progresar la caminata de 5 minutos hasta llegar a 50 minutos. La frecuencia será de 3 a 5 veces por semana; aunque lo ideal es diariamente<sup>19,20,27,29-32,34,35,45</sup>.

Otra situación muy especial, que toma gran impacto en la actualidad es en pacientes con trasplante cardíaco. Lo ideal en este tipo de pacientes, es iniciar las caminatas a paso lento entre 1,5 a 2 km/h e ir incrementando la distancia lentamente, manteniendo una escala de Borg entre 12 – 14. El ejercicio aeróbico debe ser realizado al inicio con una intensidad menor de 50% del VO<sub>2</sub> pico o 10% por debajo del umbral anaeróbico guiado por la frecuencia cardíaca máxima. Además, para el ejercicio de resistencia será adicionado recién entre la sexta y octava semana, con dos a tres circuitos de 10 a 12 repeticiones con período de recuperación mayor a 1 minuto entre cada circuito y con una intensidad del 40% a 70% de la contracción voluntaria máxima. La meta es llegar a hacer cinco sets de diez repeticiones al 70% de la contracción voluntaria máxima con una recuperación total<sup>19,20,27,29,30,31,34,35,45</sup>.

Referente a la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, el ejercicio debe estar balanceado en tres tipos: estiramiento, flexibilidad y ejercicios de resistencia. La intensidad apropiada de trabajo deseado en estos pacientes debe ser puesta a efectos de entrenamiento, es decir, 70% a 80% de la frecuencia cardíaca máxima si es posible. Dentro de las primeras semanas, las sesiones no deben prologarse más de 20 minutos<sup>19,20,29,30,34,35</sup>. Además, se recomienda a los pacientes con obstrucción medible que utilicen un medicamento broncodilatador antes de comenzar el ejercicio<sup>27,34,35</sup>. Por otra parte, una alteración muy ligada a

los pacientes cardiopatas es la Falla renal. Las guías revisadas sugieren que su programa debe incluir una combinación de ejercicios de resistencia (especialmente ejercicios para la parte inferior del cuerpo) y actividades para desarrollar flexibilidad, coordinación y conciencia corporal<sup>27,29,30,34,35,45</sup>.

En los pacientes coronarios (posinfarto de miocardio, posrevascularización coronaria percutánea o cirugía de revascularización miocárdica), como regla general, la actividad física (actividad durante el ocio, actividad profesional y actividad sexual) debe reanudarse al 50% de la capacidad máxima de ejercicio, expresada en METS, y aumentarla gradualmente con el tiempo. Si el trabajo es manual e involucra actividad física con esfuerzos moderados o intensos, la carga de trabajo no debe exceder el 50% de la capacidad máxima de ejercicio evaluada en la prueba de esfuerzo. En pacientes de bajo riesgo, al menos tres sesiones de ejercicio aeróbico de 30 a 60 min/semana del 55 a 70% de la carga de trabajo máxima (MET). En los pacientes de riesgo moderado a alto, es similar al grupo de bajo riesgo pero que comienza con menos del 50% de carga de trabajo máxima (MET). Y por último, para el ejercicio de resistencia, al menos 1 h/semana con una intensidad de 10 a 15 repeticiones por serie<sup>29-32,34,35,38,42,45</sup>.

Es de resaltar que algunas guías y documentos recolectados, no presentan recomendaciones especiales<sup>25,28,33,36,37,40-43,44</sup> y las que sí, no dan recomendaciones específicas sobre su prescripción e intervención<sup>23,24,39</sup>.

### **Actividad sexual**

La salud sexual es un criterio de calidad de vida según la Organización Mundial de la Salud y requiere una gestión adecuada. Se requiere una intervención, educación y mucha confianza entre el equipo interdisciplinario y el paciente, para poder abarcar este tema. Y esto se debe, porque existe una asociación estadística muy fuerte entre la disfunción eréctil y la enfermedad cardiovascular; debido a una disfunción endotelial<sup>31</sup>. La actividad sexual implica un esfuerzo físico moderado (2.5 a 3.3 MET), agregado al cual hay un componente emocional no despreciable. La actividad sexual, no debe limitarse si el paciente puede alcanzar los 60 vatios en la bicicleta o subir fácilmente dos tramos de escaleras<sup>31,32</sup> o si el paciente es capaz de alcanzar 6 METS de esfuerzo físico en una prueba de esfuerzo<sup>34</sup>. Así mismo, resaltamos que el riesgo de desencadenar un síndrome coronario agudo después de la actividad sexual es bajo, especialmente si el paciente practica actividad física regular<sup>31,32,34,42</sup>. Agregando que en la guía Suramericana<sup>34</sup>, se menciona que el uso de sildenafil y otros inhibidores de la fosfodiesterasa no están contraindicados en pacientes cardiovasculares, a menos que exista angina clase IV, estenosis valvular grave o arritmias ventriculares

persistentes. Estos medicamentos están también contraindicados si el paciente usa nitroglicerina o derivados de manera regular. 

### **DISCUSIÓN**

El ejercicio aeróbico es la base para el componente de entrenamiento en los programas de rehabilitación cardíaca. Esta estrategia de intervención mejora la función diastólica, evita la remodelación y previene el deterioro de la función sistólica del ventrículo izquierdo, mejora el metabolismo y el consumo miocárdico de oxígeno e influye favorablemente en los factores de riesgo coronario.

Partiendo de lo anterior, el ejercicio contribuye a una reducción de la mortalidad en sobrevivientes de infarto agudo del miocardio<sup>27,29,30,31</sup>. De la misma manera, diferentes estudios experimentales con pacientes de rehabilitación cardíaca brindan estas consideraciones, donde se reporta una mejoría de tolerancia al ejercicio para los pacientes posquirúrgicos cardiovasculares; en promedio del 14 al 20%<sup>47,48,49</sup>. Así, la evidencia recolectada sugiere realizar ejercicio físico a intensidad, de moderada a vigorosa, a lo largo del programa de intervención para la rehabilitación cardíaca buscando aprovechar el rendimiento y el impacto de los beneficios de este tipos de estrategias<sup>19,20,23-30,33-40,43-45</sup>.

Ahora bien, no solo este tipo de entrenamiento es beneficioso a los pacientes de rehabilitación cardíaca, existen otras estrategias que podrían brindar otros beneficios. El estudio randomizado realizado en España por Koldobika-Villelabeitia J. et al.<sup>50</sup> (2016) demostró que una modalidad de *High Intensity Interval Training* (HIIT) con periodos 40-20 segundos, variando la intensidad de moderada a vigorosa respectivamente, aumenta la capacidad funcional en comparación con el entrenamiento aeróbico continuo; además de una mayor mejoría en la calidad de vida sin aumento en el riesgo cardiovascular.

De igual manera, el estudio desarrollado por Koldobika-Villelabeitia J. et al. fue replicado en población colombiana. En este estudio se demostró que existe una mejoría del 28% de la capacidad funcional con HIIT, menor porcentaje grasa post-intervención y disminución de los niveles glucémicos<sup>51</sup>. Sin embargo, ninguna de las guías revisadas en la presente investigación incluyen el entrenamiento HIIT en sus protocolos de intervención, omitiendo los beneficios de este tipo de entrenamiento, demostrados por: Angadi, S., et al.<sup>52</sup> en Estados Unidos, Benda, N., et al.<sup>53,54</sup> en Neerlandés, Cheng-Hsien, C., et al.<sup>52</sup> en Taiwan, Chrysohoou, C., et al.<sup>56</sup> en Grecia, Spee, R., et al.<sup>57</sup> en los países bajos y Tzanis, G., et al.<sup>58</sup> en Grecia.

De la misma manera, Ballesta et al.<sup>59</sup> desarrollaron una revisión sistemática y meta-análisis con 19 ensayos clínicos para demostrar los efectos del HIIT en pacientes con falla cardíaca y en enfermedad coronaria (EC). Este estudio, demostró que el entrenamiento interválico de alta intensidad mejora significativamente el pico de VO<sub>2</sub> en pacientes con IC.

Por otra parte, es alarmante que algunas guías y documentos a nivel mundial<sup>19,20,28,31,37,45</sup> de las diferentes sociedades y organizaciones en rehabilitación cardíaca no abarquen o sugieran el entrenamiento de fuerza, como lo hacen otras guías<sup>21-30,32-36,38-44,46</sup> aun cuando se han demostrado los múltiples beneficios del entrenamiento de fuerza en el adulto mayor y en el paciente cardíopata.

En el *Aerobic Center Longitudinal Study*, los sujetos que presentaban mayores niveles de fuerza muscular se asociaron inversa e independientemente con muertes por todas las causas y cáncer. La asociación fue independiente de la adiposidad total y central, mientras que la asociación con muerte por enfermedad cardiovascular fue atenuada luego de ajustar los datos por capacidad aeróbica. Por lo tanto, la capacidad aeróbica y la fuerza muscular, además de ser dos de los componentes más importantes del fitness, también son predictores eficaces de morbi-mortalidad por causa cardiovascular y por todas las causas, tanto en hombres como en mujeres<sup>60</sup>.

Dicho lo anterior, la fuerza muscular está relacionada positivamente con el acondicionamiento cardiorrespiratorio. Aunque la fuerza muscular ha recibido menos atención que la aptitud cardiorrespiratoria, estudios recientes apoyan la hipótesis de que la fuerza muscular baja en la edad adulta también predice la mortalidad por todas las causas, así como la mortalidad por enfermedad cardiovascular y cáncer en personas sanas y enfermas<sup>61</sup>. Del mismo modo, los estudios han demostrado que la fuerza prensil baja se asocia con sarcopenia, limitaciones funcionales y discapacidad, y es considerada como un marcador útil para la fragilidad en los ancianos con enfermedades cardiovasculares y cáncer<sup>62</sup>.

Es así como existe un consenso mundial referente a la monitorización y prueba de esfuerzo como patrón inicial de la rehabilitación cardíaca, lo que permite realizar una adecuada prescripción del ejercicio y evitar supuestos sobre parámetros hemodinámicos bajo formulas inexactas, donde la evidencia actual demuestra su poca asertividad con la realidad de nuestros pacientes<sup>63,64,65</sup>. Seguidamente, es de resaltar que no se dispone de pautas separadas para la fase de mantenimiento en la rehabilitación cardíaca. En su lugar, esto se incorpora brevemente en las recomendaciones para los programas de rehabilitación ambulatoria, en todos los países excepto en Bélgica<sup>26</sup> donde aún no se desarrollan.

## CONCLUSIONES

Las organizaciones principales de cardiología y rehabilitación cardíaca a nivel mundial incluyendo AHA, AACVPR, CACR y EACPR, respaldan una progresión del ejercicio aeróbico de intensidad moderada a vigorosa para obtener mejoras en la capacidad funcional, la fuerza física, factores de riesgo cardiovascular y calidad de vida. Se resalta la existencia de un consenso mundial para la monitorización y prueba de esfuerzo en el paciente cardíaco. Pero, se evidencia una ausencia de recomendaciones globales sobre la intensidad y tipo de ejercicio en el entrenamiento de fuerza y HIIT en el área de rehabilitación cardíaca.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AHA. American Heart Association. Guidelines for the Early Management of Patients with Acute Ischemic Stroke: A Guideline for Healthcare Professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. 2018. Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/abs/10.1161/STR.000000000000158>
2. OMS. Organización Mundial de la Salud. Enfermedades cardiovasculares. 2017. Disponible en: [http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds)).
3. Cordero A, Dolores M, Galve E. Ejercicio físico y salud. *Rev Esp Cardiol*. 2014;67:748-53.
4. Tammelin T, Nayha S, Hills A, Jarvelin M. Adolescent participation in sports and adult physical activity. *Am J Prev Med*. 2003; 24(1):22-28.
5. Lanas F, Avezum A, Bautista LE, Díaz R, Luna M, Islam S, et al. Risk factors for acute myocardial infarction in Latin America: the INTERHEART Latin American study. *Circulation*. 2007;115(9):1067-74
6. Romero E, Campollo O, Celis A, Vásquez E, Castro J, Cruz R. Risk factors for dyslipidemia in obese children and adolescents. *Salud Publica Mex* 2007; 49(2):103-108.
7. European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation (EACPR). 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*, May 23, 2016,
8. Marijon E, Tafflet M, Celermajer DS, Dumas F, Perier MC, Mustafic H, et al. Sports-related sudden death in the general population. *Circulation*. 2011;124:672---81.

9. Lee DC, Pate RR, Lavie CJ, Sui X, Church TS, Blair SN. Leisuretime running reduces all-cause and cardiovascular mortality risk. *J Am Coll Cardiol*. 2014;64:472--81.
10. Sattelmair J, Pertman J, Ding EL, Kohl HW, Haskell W, Lee IM. Dose response between physical activity and risk of coronary heart disease: a meta-analysis. *Circulation*. 2011;124: 789--95.
11. Hernández-Escolar J., Herazo-Beltrán Y., Valero M. (2010). Frecuencia de factores de riesgo asociados a enfermedades cardiovasculares en población universitaria joven. *Rev. Salud Pública*. 12 (5): 852-864.
12. National Institute for Health and Clinical Excellence. Cardiovascular disease prevention. Public health guideline [PH 25]. NICE 2010. <http://www.nice.org.uk/guidance/PH25>
13. OPS. Agenda de Salud para las Américas. 2008-2017. Hallado en: [http://new.paho.org/hq/dmdocuments/2009/Agenda\\_Salud\\_para\\_las\\_Americas\\_20082017.pdf](http://new.paho.org/hq/dmdocuments/2009/Agenda_Salud_para_las_Americas_20082017.pdf). Acceso: Octubre, 2018.
14. Lim SS, Gaziano TA, Gakidou E, et al. Prevention of cardiovascular disease in high risk individuals in low-income and middle-income countries: health effects and costs. *Lancet* 2007; 370: 2054-62.
15. Giannuzzi P, Saner H, Björnstad H, et al. Secondary Prevention through Cardiac Rehabilitation. Position paper of the Working Group on Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J*. 2003;24:1273-8.
16. Rocha-Nieto L., Herrera-Delgado C., Vargas-Olano M. (2017). Adherencia al Tratamiento en Rehabilitación Cardíaca: Diseño y Validación de un Programa de Intervención Biopsicosocial. *Revista Colombiana de Psicología* Vol. 26 N.o 1 Enero-Junio. DOI: 10.15446/rcp.v26n1.53610.
17. Bartels MN. Cardiopulmonary assessment. In: Grabis M, ed, *Physical Medicine and Rehabilitation: The Complete Approach*. Chicago: Blackwell Science, 2000:351-372.
18. Pereira-Rodríguez J., Peñaranda-Florez D., Reyes-Saenz A.L. et al. (2015). Prevalence of cardiovascular risk factors in Latin America: a review of the published evidence 2010-2015. *Rev Mex Cardiol* 2015; 26 (3): 125-139.
19. Piepoli MF, Corra U, Benzer W, et al. Secondary prevention through cardiac rehabilitation: From knowledge to implementation. A position paper from the Cardiac Rehabilitation Section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2010; 17: 1-17. [SEP]
20. Piepoli MF, Corra U, Benzer W, et al. Secondary prevention through cardiac rehabilitation: Physical activity counselling and exercise training: Key components of the position paper from the Cardiac Rehabilitation Section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *Eur Heart J Suppl* 2010; 31: 1967-1974. [SEP]
21. Karoff M, Held K and Bjarnason-Wehrens B. Cardiac rehabilitation in Germany. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2007; 14: 18-27.
22. Bjarnason-Wehrens B, Mayer-Berger W, Meister ER, et al. Recommendations for resistance exercise in cardiac rehabilitation. Recommendations of the German Federation for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2004; 11: 352-361. [SEP]
23. National Heart Foundation of Australia and Australian Cardiac Rehabilitation Association. Recommended Framework for Cardiac Rehabilitation. Australia: National Heart Foundation of Australia. (2004). Disponible en: <https://www.heartfoundation.org.au/images/uploads/publications/Recommended-framework.pdf>. (Último acceso 6 de Marzo 2019).
24. Woodruffe S, Neubeck L, Clark RA, et al. Australian Cardiovascular Health and Rehabilitation Association (ACRA) core components of cardiovascular disease secondary prevention and cardiac rehabilitation 2014. *Heart Lung Circ* 2015; 24: 430-441. [SEP]
25. Niebauer J, Mayr K, Tschentscher M, et al. Outpatient cardiac rehabilitation: The Austrian model. *Eur J Prev Cardiol* 2013; 20: 468-479.
26. Dendale P, Dereppe H, Sutter JD, et al. Position paper of the Belgian Working Group on Cardiovascular Prevention and Rehabilitation: Cardiovascular rehabilitation. *Acta Cardiol* 2008; 63: 673-681. DOI: <https://doi.org/10.2143/AC.63.6.2033383>
27. Stone JA, Arthur HM, Suskin N, et al. Canadian Guidelines for Cardiac Rehabilitation and Cardiovascular Disease Prevention: Translating Knowledge into Action, 3rd ed. Winnipeg, Canada: Canadian Association of Cardiac Rehabilitation, 2009. [SEP]
28. Ministerio de Salud y Protección Social Departamento Administrativo de Ciencia Tecnología e Innovación -

- Colciencias. (2016). Guía de práctica clínica Guía de Práctica Clínica para la prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de la falla cardíaca en población mayor de 18 años clasificación B, C y D. Guía para profesionales de la salud 2016. Guía no. 53. 978-958-8903-33-0. Bogotá, Colombia.
29. American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. Guidelines for Cardiac Rehabilitation and Secondary Prevention Programs, 5th ed. Champaign, IL: Human Kinetics, 2013.
30. Thomas RJ, Balady G, Banka G, et al. (2018). 2018 ACC/AHA clinical performance and quality measures for cardiac rehabilitation: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Performance Measures. *J Am Coll Cardiol.*; DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.01.004>
31. Japanese Circulation Society Joint Working Group. Guidelines for rehabilitation in patients with cardiovascular disease (JCS 2012). *Circ J* 2014; 78: 2022–2093.
32. Pavy B, Iliou MC, Verges-Patois B, et al. French Society of Cardiology guidelines for cardiac rehabilitation in adults. *Arch Cardiovasc Dis* 2012; 105: 309–328. <sup>[1]</sup><sub>SEP</sub>
33. Heart Foundation and New Zealand Guidelines Group. (2016). <sup>[1]</sup><sub>SEP</sub>Evidence-Based Best Practice Guideline: Cardiac Rehabilitation. Wellington: New Zealand Guideline Group. The new Zealand Medical Journal, Volume 129 Number 143. Disponible en: [https://www.nzma.org.nz/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0003/49827/Benatar-2037-NZMJ-1435-final.pdf](https://www.nzma.org.nz/__data/assets/pdf_file/0003/49827/Benatar-2037-NZMJ-1435-final.pdf)
34. Sociedad Interamericana de Cardiología, Sociedad Sudamericana de Cardiología, Comité Interamericano de Prevención y Rehabilitación Cardiovascular. (2013). Consenso de Rehabilitación Cardiovascular y Prevención Secundaria de las Sociedades Interamericana y Sudamericana de Cardiología. *Rev Urug Cardiol*; 28: 189-224
35. Herdy AH, Lopez-Jimenez F, Terzic CP, et al. South American guidelines for cardiovascular disease prevention and rehabilitation. *Arq Bras Cardiol* 2014; 103: 1–31. <sup>[1]</sup><sub>SEP</sub>
36. World Health Organization Expert Committee. Rehabilitation after cardiovascular diseases, with special emphasis on developing countries. *World Health Organ Tech Rep Ser* 1993; 831: 1–122. <sup>[1]</sup><sub>SEP</sub>
37. Strategic Commissioning Development Unit. Service Specification for Cardiac Rehabilitation Services. London: Department of Health England. Available at: [https://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20130105001856/http://www.dh.gov.uk/en/Publicationsandstatistics/Publications/PublicationsPolicyAndGuidance/Browsable/DH\\_117506](https://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20130105001856/http://www.dh.gov.uk/en/Publicationsandstatistics/Publications/PublicationsPolicyAndGuidance/Browsable/DH_117506).
38. McCreery C, Cradock K, Fallon N, et al. (2013). Cardiac Rehabilitation Guidelines 2013. Dublin: Irish Association of Cardiac Rehabilitation. Disponible en: <http://www.iacr.info/wp-content/uploads/2015/03/IACR-Guidelines2013.pdf> (Último acceso 6 de Marzo 2019). <sup>[1]</sup><sub>SEP</sub>
39. Royal Dutch Society for Physical Therapy. KNGF clinical practice guideline for physical therapy in patients undergoing cardiac rehabilitation. *Dutch J Phys Ther* 2011; 121: 1–47.
40. Achttien RJ, Staal JB, van der Voort S, et al. Exercise-based cardiac rehabilitation in patients with coronary heart disease: A practice guideline. *Neth Heart J* 2013; 21: 429–438.
41. Bjarnason-Wehrens B, Mayer-Berger W, Meister ER, et al. Recommendations for resistance exercise in cardiac rehabilitation. Recommendations of the German Federation for Cardiovascular Prevention and <sup>[1]</sup><sub>SEP</sub>Rehabilitation. *Irish Journal of Medical Science*; vol 170, N.3.
42. Scottish Intercollegiate Guidelines Network. Cardiac Rehabilitation: A National Clinical Guideline. Edinburgh: Scottish Intercollegiate Guidelines Network. Available at: [http://www.scotphn.net/wp-content/uploads/2015/11/Cardiac\\_Rehabilitation.pdf](http://www.scotphn.net/wp-content/uploads/2015/11/Cardiac_Rehabilitation.pdf) (Último acceso 6 de Marzo 2019).
43. British Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. (2017). The BACPR Standards and Core Components for Cardiovascular Disease Prevention and Rehabilitation 2017. British Cardiovascular Society. Disponible en: [https://www.bacpr.com/resources/BACPR\\_Standards\\_and\\_Core\\_Components\\_2017.pdf](https://www.bacpr.com/resources/BACPR_Standards_and_Core_Components_2017.pdf) (Último acceso 6 de Marzo 2019).
44. Probert H, Barritt H, Breen S, et al. Standards for Physical Activity and Exercise in the Cardiovascular Population. 3rd ed. Manchester: Association of Chartered Physiotherapists in Cardiac Rehabilitation. Disponible en: [http://www.bacpr.com/pages/page\\_box\\_contents.asp?PageID=912](http://www.bacpr.com/pages/page_box_contents.asp?PageID=912) (Último acceso 6 de Marzo 2019).
45. Aneurin Bevan Health Board. Cardiac Rehabilitation Service Protocol. Caerleon: Aneurin Bevan Health Board. Disponible en: [http://www.wales.nhs.uk/sitesplus/documents/986/AB%20HB%20CR%20Service%](http://www.wales.nhs.uk/sitesplus/documents/986/AB%20HB%20CR%20Service%20Protocol.pdf)

- 20Protocol%20-%20040211.pdf (Último acceso 6 de Marzo 2019).
46. Sociedad Española de Cardiología. (2017). Unidades de y Procedimiento de Rehabilitación Cardiaca Estándar de Calidad SEC. Disponible en: [https://secardiologia.es/imagenes/SEC-Excelente/Rehabilitación\\_Procedimiento\\_Final.pdf](https://secardiologia.es/imagenes/SEC-Excelente/Rehabilitación_Procedimiento_Final.pdf). (Último acceso 27 de Febrero 2019).
47. García-Muñoz A. y Pereira-Rodríguez J. (2014). Tolerancia al ejercicio en pacientes posquirúrgicos cardiovasculares luego de la intervención con un programa de rehabilitación cardiaca fase II. *Rev Colomb Cardiol.*;21(6):409-413. DOI: 10.1016/j.rccar.2014.07.001.
48. Atehortúa D., Gallo J., Rico M., Durango L., (2011). Efecto de un programa de rehabilitación cardiaca basado en ejercicio sobre la capacidad física, la función cardiaca y la calidad de vida, en pacientes con falla cardiaca. *Rev Colomb Cardiol*; 18 (1): 25-36.
49. Trejo-Bahena NI., Sánchez-González DJ., Loeza- Magaña P., Pimentel-Mercado LE. Efectos del programa de rehabilitación cardiaca fase III del Centro Médico Nacional 20 de Noviembre en pacientes con cardiomiopatía isquémica en fase dilatada. *Rev Sanid Milit Mex* 2016;70:423-436.
50. Koldobika Villelabeitia J., Vicente-Campos D., Ruiz L. (2016). Effect of High-Intensity Interval Versus Continuous Exercise Training on Functional Capacity and Quality of Life in Patients With Coronary Artery Disease: A randomized clinical trial. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*;36:96-105. DOI: 10.1097/HCR.000000000000156.
51. Pereira-Rodríguez J. (2017). Respuesta cardiopulmonar y glucémica luego de un programa de entrenamiento aeróbico interválico en pacientes diabéticos con falla cardiaca. *Rev. Col. Endocrinología, Diabetes y Metabolismo*; Vol. 4 No.2 p73. ISSN: 2389-9786.
52. Angadi, S., Mookadam, F., Lee, C. et al. (2015). High-intensity interval training vs. moderate-intensity continuous exercise training. *J Appl Physiol*, 1–25.
53. Benda, N., Eijvogels, T., Dijk, A., et al. (2015). Changes in BNP and cardiac troponin I after high-intensity interval and endurance exercise in heart failure patients and healthy controls. *International Journal of Cardiology*, 184, 426–427.
54. Benda, N., Seeger, J., Stevens, G. et al. (2015). Effects of High-Intensity Interval Training versus Continuous Training on Physical Fitness, Cardiovascular Function and Quality of Life in Heart Failure Patients. *PLoS ONE*, 10(10): e0141256. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0141256>
55. Cheng-hsien, C., Tieh-cheng, F., Hsing-hua, T., et al. (2018). High-intensity interval training enhances mitochondrial bioenergetics of platelets in patients with heart failure. *International Journal of Cardiology*, 1–29.
56. Chrysohoou, C., Angelis, A., Tsitsinakis, G., et al. (2015). Cardiovascular effects of high-intensity interval aerobic training combined with strength exercise in patients with chronic heart failure. A randomized phase III clinical trial. *International Journal of Cardiology*, 179, 269–274.
57. Spee, R. F., Niemeijer, V. M., Wijn, P. F., Doevendans, P. A., & Kemps, H. M. (2016). Effects of high-intensity interval training on central haemodynamics and skeletal muscle oxygenation during exercise in patients with chronic heart failure. *European Journal of Preventive Cardiology*, 0(00), 1–10.
58. Tzani, G., Anastassios, P., Karatzanos S., (2016). Effects of High Intensity Interval Exercise Training on Skeletal Myopathy of Chronic Heart Failure. *Journal of Cardiac Failure*, 1–30.
59. Ballesta García, I., Rubio Arias, J. Á., Ramos Campo, D. J., Martínez González-Moro, I., & Carrasco Poyatos, M. (2018). High-intensity Interval Training Dosage for Heart Failure and Coronary Artery Disease Cardiac Rehabilitation. A Systematic Review and Meta-analysis. *Revista Española de Cardiología (English Edition)*.
60. Ortega FB, et. al. Bajo nivel de forma física en los adolescentes españoles. Importancia para la salud cardiovascular futura (Estudio AVENA). *Rev. Esp. Cardiol.* 2005; 58(8):898- 909.
61. Myers J, Prakash M, Froelicher V, Do D, Partington S, Atwood JE. Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. *N Engl J Med.* 2002;346:793-801
62. García-Hermoso, A., Cavero-Redondo, I., Ramírez-Vélez, R., Ruiz, J. R., Ortega, F. B., Lee, D.-C., & Martínez-Vizcaino, V. (2018). Muscular Strength as a Predictor of All-Cause Mortality in an Apparently Healthy Population: A Systematic Review and Meta-Analysis of Data From Approximately 2 Million Men and Women. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 0(0). <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2018.01.008>.

DIRECCION PARA CORRESPONDENCIA: Javier Eliecer Pereira  
Rodríguez. E-mail: [jepr87@hotmail.com](mailto:jepr87@hotmail.com). Puebla, México

**Los autores firmantes del manuscrito declaran no  
poseer Conflicto de intereses.**

**Esta obra está bajo una [licencia de](#)  
[Creative Commons](#)  
[Reconocimiento-NoComercial-](#)  
[CompartirIgual 4.0 Internacional](#).**

