

# PROGRAMA DE REHABILITACIÓN CARDÍACA

## *Cardiac Rehabilitation Program*

**Juan Carlos Ávila Valencia**

Clínica de Occidente S.A.

Universidad Santiago de Cali

Escuela Nacional del Deporte

© <https://orcid.org/0000-0003-3642-6428>

✉ [juan.avila01@usc.edu.co](mailto:juan.avila01@usc.edu.co)

**Nathalí Carvajal Tello**

Universidad Santiago de Cali

© <http://orcid.org/0000-0002-5930-7934>

✉ [nathali.carvajal00@usc.edu.co](mailto:nathali.carvajal00@usc.edu.co)

**Alejandro Segura Ordóñez**

Hospital Universitario del Valle H.U.V.

Universidad Santiago de Cali

Universidad del Valle

© <https://orcid.org/0000-0001-8925-2244>

✉ [alejandro.segura00@usc.edu.co](mailto:alejandro.segura00@usc.edu.co)

## **Resumen**

El presente capítulo comprende una revisión detallada sobre los programas de rehabilitación cardíaca, los cuales tienen como objetivo

### **Cita este capítulo**

Ávila Valencia, J. C; Carvajal Tello, N; Segura Ordóñez, A. (2024). Programa de rehabilitación cardíaca. En: *Revascularización miocárdica: tópicos selectos para profesionales de la salud*, Tomo II: *abordaje especializado*. Lozada Ramos, H; Daza Arana, J. E. (Editores científicos) (pp. 295-342). Cali, Colombia: Editorial Universidad Santiago de Cali; 2024.

prescribir el ejercicio físico y promover cambios en los estilos de vida de pacientes que han tenido un infarto del miocardio, revascularización coronaria, enfermedades valvulares, trasplante cardíaco o que presentan falla cardíaca crónica. Se considera un proceso multidisciplinar, donde el grupo de profesionales del área de rehabilitación acompañan al paciente a mejorar los niveles de actividad física, promover ejercicio, fomentar hábitos de nutrición saludable, abandonar el tabaquismo, disminuir sobrepeso u obesidad y se brinda educación sobre la administración de medicamentos para el control de la enfermedad cardiovascular. Se realizó una revisión bibliográfica de artículos tipo descriptivos, analíticos, experimentales y cuasi experimentales, estudios de casos y controles aleatorizados, revisiones bibliográficas, sistemáticas y metanálisis, en las bases de datos: ScienceDirect, PEDro, PubMed, Scielo, Springer, publicados entre los años 2006-2019, en relación con los programas de rehabilitación cardíaca. Se describen aspectos relacionados con la enfermedad cardiovascular como causas, factores de riesgo, signos y síntomas, exámenes complementarios, manejo médico y las fases de la rehabilitación cardíaca con objetivos, indicaciones, contraindicaciones, estratificación de riesgo y la prescripción del ejercicio. Los programas de rehabilitación cardíaca con el fin de alcanzar los objetivos terapéuticos deben tener una duración de 3 meses, con un total de 36 sesiones de intervención y asistencia de tres veces por semana durante una hora diaria. Se pretende lograr que los pacientes sean conscientes de su autocuidado y manejo crónico de su enfermedad cardiovascular, promoviendo mejoría en su calidad de vida.

**Palabras clave:** rehabilitación cardíaca, ejercicio, cardiopatías, terapia por ejercicio, centros de rehabilitación, medicina física y rehabilitación (Fuente: MeSH).

## Abstract

This chapter of the book includes a detailed review of cardiac rehabilitation programs, which aim to prescribe physical exercise and promote lifestyle changes in patients who have had a myocardial infarction, coronary revascularization, valve disease, heart transplantation or who have chronic heart failure. It is considered a multidisciplinary process, where the group of professionals around rehabilitation accompany the patient to improve the levels of physical activity, promote exercise, encourage healthy nutritional habits, quit smoking, reduce overweight or obesity and provide education on the administration of drugs for the control of cardiovascular disease. A bibliographic review of descriptive, analytical, experimental and quasi-experimental type articles, randomized case-control studies, bibliographic reviews, systematic and meta-analyses was carried out in the following databases: ScienceDirect, Pedro, PubMed, Scielo, Springer between the years 2006-2019, in relation to cardiac rehabilitation programs. Aspects related to cardiovascular disease such as causes, risk factors, signs and symptoms, complementary examinations, medical management and the phases of cardiac rehabilitation with objectives, indications, contraindications, risk stratification and exercise prescription are described. Cardiac rehabilitation programs to achieve therapeutic goals should last 3 months with a total of 36 intervention and assistance sessions three times a week for one hour daily. The aim is to make patients aware of their self-care and chronic management of their cardiovascular disease by promoting improvement in their quality of life.

**Keywords:** cardiac rehabilitation; exercise, heart disease; exercise therapy; rehabilitation centers; physical medicine and rehabilitation (SOURCE: MeSH).

## **Introducción**

Los programas de Rehabilitación cardíaca (RC) están diseñados para promover la realización de ejercicio físico supervisado y la transformación del estilo de vida de pacientes que han tenido un infarto del miocardio (IM), una revascularización coronaria (RVM) sea percutánea o quirúrgica, una enfermedad valvular, un trasplante cardíaco o presenten falla cardíaca. Los programas consisten en un proceso multidisciplinar liderado por distintas profesiones, en donde se debe contar con médicos, nutricionistas, psicólogos, fisioterapeutas, entre otros profesionales [1]. Este equipo se encarga durante un periodo de aproximadamente tres meses, con una asistencia del paciente de mínimo tres veces por semana, de acompañar al usuario a través de las diferentes fases del programa en su proceso de rehabilitación, orientando modificaciones en el estilo de vida, enfocados a mejorar sus niveles de actividad física, ejercicio, factores nutricionales, cesación de tabaco, manejo de la diabetes, adherencia a los medicamentos y disminución del peso corporal, soportados en las teorías del cambio comportamental. El principal objetivo de los programas de RC es orientar a empoderar al usuario de su autocuidado y facilitar el manejo crónico de la enfermedad arterial coronaria [2]. El presente capítulo describe aspectos relacionados con la enfermedad coronaria, entre ellos: etiología, factores de riesgo, signos y síntomas, parclínicos, manejo médico y la rehabilitación cardíaca desde la fase I a la IV, en donde se presentan objetivos, indicaciones, contraindicaciones, estratificación de riesgo, prescripción del ejercicio, entre otros aspectos de interés para los programas de RC.

## **Rehabilitación cardíaca**

Los beneficios reportados de los programas de RC han sido: la reducción en la mortalidad de los pacientes a causa de IM, aumento de la calidad de vida y en la capacidad funcional de pacientes con enferme-

dades cardiovasculares. La mortalidad es semejante entre personas que realizan un programa de RC (alrededor del 10 %) y aquellos que no, sin embargo, la mortalidad asociada a factores cardiovasculares directos es disminuida por los programas de RC hasta en un 24 %, y ha llegado a reducirse hasta un 37 % en aquellos programas que incluyen dentro de su manejo el control de seis o más factores de riesgo [cesación de tabaco, ejercicio, consejería en actividad física/ejercicio, control de la dieta, control de la tensión arterial, control de los niveles séricos de colesterol, control de la diabetes (niveles de glicemia en sangre), control y verificación de medicamentos y manejo del estrés]. Los programas se enfocan en promover el máximo nivel funcional cardiovascular y aumentar la calidad de vida del usuario. En general, los programas de RC constan de 4 fases que involucran: prescripción del ejercicio físico, modificación de las diferentes actividades y la educación sobre factores de riesgo cardiovascular modificables, facilitando así la participación y reintegración de los pacientes con patología cardíaca [3].

## **Objetivos**

Dentro de los objetivos principales de los pacientes que ingresan al programa a nivel hospitalario se encuentran: la identificación de pacientes con significativo deterioro cardiovascular, físico o cognitivo que pueda ser influenciado por la realización de un programa estructurado de ejercicio; limitar los efectos fisiológicos y psicológicos deletéreos del reposo prolongado, proporcionar vigilancia médica adicional de pacientes y sus respuestas a la actividad física, favorecer el retorno de la independencia funcional de manera segura a las actividades diarias, de acuerdo con el estado de avance de su enfermedad cardiovascular; preparar al paciente y la familia para la transición del proceso de rehabilitación tras el alta hospitalaria, y facilitar la derivación del médico y el ingreso del paciente a un programa de RC ambulatoria. Mientras que a nivel ambulatorio están orientados a mejo-

rar la condición del paciente, utilizando la educación como estrategia para mejorar hábitos saludables y un estilo de vida adecuado. A este nivel es también fundamental el tratamiento farmacológico, intentando disminuir la discapacidad y mejorando su calidad de vida [4].

## **Fases**

En el presente capítulo se describe de la fase I a la IV que componen el programa de RC, en donde se incluye información relacionada con la prescripción del ejercicio: frecuencia, intensidad, duración, tipo de ejercicio y progresión.

### **Fase I**

Esta fase comprende el periodo de hospitalización, e inicia posterior a que el paciente esté en una condición estable (primeras 24 a 48 de un evento agudo no complicado) o en ausencia de síntomas. En pacientes con cirugía cardíaca electiva se debe considerar iniciar esta fase antes de la cirugía, ya que algunos reportes muestran disminución de las complicaciones cardiopulmonares y disminución en los días de estancia hospitalaria posterior al proceso quirúrgico, cuando el paciente ha sido intervenido por el programa de forma precoz [5]. Los objetivos de la fase I están orientados a evitar los efectos deletéreos del reposo prolongado, educación sobre el reconocimiento de la condición cardiovascular actual, uso de medicamentos, estilos de vida adecuados y la importancia de RC; así como identificar los efectos psicológicos negativos de la enfermedad [6]. La fase I consta de movilización temprana, ejercicios de baja intensidad, actividades de educación enfocadas en la adquisición de estilos de vida saludables y disminución en factores de riesgo cardiovascular, como también de estimular el empoderamiento por la terapia y la participación del paciente en las fases posteriores del programa. Para iniciar actividad física el paciente se considera estable bajo las siguientes consideraciones: ausencia de dolor torácico tipo angina en las últimas 8 horas

(con niveles de troponina normales, si los tiene), ausencia de signos de falla cardíaca descompensada como disnea en reposo con ruidos sobre agregados a la auscultación, sin nuevos cambios electrocardiográficos y ausencia de anormalidades en el ritmo cardíaco en las últimas 8 horas [7].

## **Prescripción del ejercicio fase I**

*Frecuencia.* Movilizar al paciente de 2 a 4 veces al día durante los primeros 3 días de estancia hospitalaria.

*Intensidad.* Se podrá trabajar con el paciente en posición sedente o bípedo, si tiene antecedente de IM la frecuencia cardíaca objetivo será igual a la frecuencia cardíaca de reposo (FC<sub>reposo</sub>) + 20 lpm. En pacientes posquirúrgicos de cirugía cardíaca, la frecuencia cardíaca objetivo será la FC<sub>reposo</sub> + 30 lpm, teniendo como frecuencia cardíaca máxima (FC<sub>máx</sub>) 120 lpm, y en la escala de Borg una percepción del esfuerzo físico entre 6 al 20 ≤ 13, los ejercicios se deben orientar con intensidad de 2 METs.

*Duración.* Comenzar con sesiones de caminata intermitentes que duren de tres a cinco minutos de acuerdo con la tolerancia del paciente. Las sesiones de ejercicio deben ser progresivas en el tiempo. En el período de descanso se podría aplicar una caminata más lenta o un descanso completo a tolerancia del paciente, que sea de menor duración que la serie de ejercicios, intentar lograr una relación 2:1 de ejercicio:descanso.

*Tipo de ejercicio.* Deambulación (35 hasta 200 metros), ejercicios activo-asistidos de las cuatro extremidades, estiramientos de miembros superiores e inferiores y ejercicios respiratorios diafragmáticos.

*Progresión.* Cuando se alcance de 10 a 15 minutos de ejercicio continuo, la intensidad del ejercicio debe aumentarse siguiendo las mismas recomendaciones descritas previamente para los límites de la

FC<sub>máx</sub> y la escala de Borg para la percepción del esfuerzo. La posición del paciente varía dependiendo de su condición, iniciando desde el decúbito supino hasta las posiciones sedente y de pie. Se espera que luego del egreso hospitalario los pacientes sean capaces de llevar a cabo actividades con una intensidad cercana a 4 METs; por ejemplo, bajar escaleras hasta 3 pisos. La progresión de la actividad se realizará de acuerdo con la condición clínica del paciente [8].

### **Criterios para detener el ejercicio durante la fase I**

El ejercicio debe ser suspendido o intercambiado por otro cuando el paciente presente un aumento de la presión arterial diastólica (PAD)  $\geq 110$  mmHg, o una disminución de la presión arterial sistólica (PAS)  $> 10$  mmHg, presencia de arritmias auriculares o ventriculares con o sin asociación a síntomas, bloqueos de 2<sup>o</sup> o 3<sup>er</sup> grado, angina, disnea excesiva o cambios en el electrocardiograma (ECG) sugestivos de isquemia [9].

### **Recomendaciones para el alta hospitalaria**

Todos los pacientes a su egreso, especialmente los de riesgo alto y moderado, deben ser remitidos a un programa de RC por consulta externa, el paciente debe tener claras las actividades de tipo físico que debe evitar, ya que pueden ser excesivas o contraproducentes de acuerdo con su condición. Todo paciente debe salir del hospital con un plan de ejercicios seguro para realizarlo en casa, mientras se admite en un programa de RC. La evidencia sugiere que entre más rápido se involucre el paciente al programa, mejor será su adherencia; específicamente, por cada día que pase después del alta hospitalaria la participación del individuo disminuye en un 1 %. Por tal motivo, se hace relevante involucrar al paciente y su familia en el componente educativo del programa de RC, de tal manera que se genere un mayor empoderamiento por parte del usuario para ser parte del programa [10].

## Fase II

Los pacientes deben ser evaluados por un médico con experiencia en este tipo de pacientes (fisiatra, cardiólogo), quien se encargará de efectuar una evaluación general y ordenar una intervención multidisciplinaria por terapia ocupacional, nutrición, psicología, fisioterapia; según la condición individual del paciente. Las investigaciones demuestran un grado de dosis respuesta con el programa, en donde  $\geq 36$  sesiones han sido asociadas con un riesgo menor de muerte e IM, comparado con menor número de sesiones [11]. Esta etapa se considera de vigilancia estricta y atención individualizada, en parte porque el paciente inicia su primer contacto con el ejercicio. Los objetivos de la fase II consisten en mejorar la capacidad aeróbica del paciente, modificar factores de riesgo y aumentar el empoderamiento del paciente con su enfermedad cardiovascular (ECV) [12]. Es recomendable la monitorización electrocardiográfica si se cuenta con esta tecnología durante la primera sesión de evaluación y la primera semana de entrenamiento; igualmente, si el paciente presenta algún síntoma que sugiera mayor monitorización durante esta fase [13].

Esta fase activa dura aproximadamente un mes y se inicia de 15 a 17 días posterior al alta hospitalaria. Los datos clínicos, ECG, ecocardiograma, prueba de esfuerzo sirven para clasificar en niveles de riesgo a los pacientes. Posterior a identificar el perfil de riesgo y el resultado de la prueba ergonómica es posible prescribir la actividad física. La monitorización del ECG es de utilidad en todo tipo de riesgo, pero no es un instrumento para ser usado de manera rutinaria. El ejercicio debe ser de predominio aeróbico con estiramientos y fortalecimiento muscular de manera suave. Para establecer la intensidad se utilizarán los resultados de la prueba ergométrica denominada Tokmakidis - % recuperación cardíaca, y se aumentará de acuerdo con la respuesta al entrenamiento por parte del usuario. La recomendación es mantener una frecuencia cardíaca de entrenamiento (FCE) no menor al 60 % de

la frecuencia cardíaca máxima obtenida en la prueba de capacidad aeróbica, si es clínica y negativa eléctricamente. En caso de que dé positiva en donde la FCE 55 % alcanzada en el umbral de isquemia, no debe ser superior al 75 % de la FC máx. En la fase II se realiza énfasis en la educación del estilo de vida y entrenamiento. La frecuencia de entrenamiento en esta fase es de tres veces cada semana, con una duración de sesenta minutos para cada intervención [14].

## **Objetivos**

1. Obtener un grado de entrenamiento físico personalizado a través del aumento gradual de intensidad, duración y frecuencia de cada uno de los ejercicios planteados. De esta forma se busca permitir que el usuario logre un nivel de esfuerzo que le permita su reintegración al trabajo y a las actividades de la vida diaria.
2. Realizar prevención secundaria, involución de la enfermedad y tratamiento oportuno de posibles complicaciones.
3. Los medicamentos que se requieran se deben ajustar a una dosis óptima para mejorar el desempeño en las actividades del paciente.
4. Educar al usuario, en lo que se refiere a obtener hábitos saludables y mejoría en factores de riesgo cardiovasculares.
5. Aportar apoyo terapéutico al usuario y familia, buscando una rehabilitación temprana y que se mantenga en el tiempo [15].

## **Laboratorios y ayudas diagnósticas**

Los exámenes que se toman son hemograma, glicemia, creatinina, perfil lipídico y ECG.

## **Reporte de angiografía, ecocardiograma, prueba de esfuerzo [16]**

### **Evaluación inicial del paciente**

La evaluación inicial en el programa de RC debe contener una revisión extensa de la historia clínica, se debe revisar antecedentes quirúrgicos y cardiovasculares, renales, metabólicos, ortopédicos, entre otros. Adicionalmente, evaluar factores de riesgo para ECV, pulmonar, consumo de medicamentos, entre otras condiciones particulares de cada usuario [17].

El examen clínico incluye la toma de signos vitales: frecuencia respiratoria, frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno, cuantificación de peso, talla, medida de la cintura, cálculo del IMC, la coloración de las conjuntivas, evaluar en el cuello la presencia o no de ingurgitación yugular y soplos carotídeos. En el tórax se debe observar el aspecto general del mismo, el estado de la herida o cicatriz quirúrgica, una evaluación integral de la semiología del sistema cardiovascular que incluya inspección, palpación, percusión y auscultación. El examen del sistema cardiovascular-pulmonar determinará la presencia de ruidos sobreagregados característicos de deficiencias cardiovasculares pulmonares específicas. Además, identificar deficiencias musculoesqueléticas que puedan limitar el inicio en el programa. Se aplican los instrumentos y pruebas correspondientes para evaluar la capacidad aeróbica como el test caminata de 6 minutos, prueba de capacidad aeróbica, tamizaje de depresión, tamizaje para apnea del sueño, calidad de vida (SF-36), equilibrio, riesgo de caídas, conocimientos generales aplicados a patologías y estado comportamental frente a estilos de vida saludable [18].

### **Estratificación de riesgo**

La Asociación Americana de Rehabilitación Cardiovascular y Pulmonar (AACVPR) sirve para identificar el nivel de riesgo que pueda llevar

a complicaciones durante la realización del ejercicio. Los usuarios requieren de una estratificación de riesgo. Este modelo de atención debe mantenerse en la totalidad de los programas de RC e integrarse con los requisitos mínimos (línea de base) establecidos. La diferencia en la exigencia y el perfil del recurso humano para los diferentes niveles de complejidad se realiza a partir de la línea de base que se describe en los documentos y no inferior a la misma. Estos niveles de complejidad se relacionan con la estratificación de riesgo de cada paciente a partir de la tabla de riesgo de la AACVPR [19].

### **Riesgo bajo**

1. IM, RVM, angioplastia.
2. Capacidad funcional 6 METS, tres semanas después del evento cardiovascular.
3. No presencia de isquemia en reposo o durante el ejercicio, en donde se presenten síntomas como angina o alteraciones del segmento ST.
4. No presencia de arritmias cardíacas complejas durante el reposo o el ejercicio.
5. Disfunción ventricular izquierda no significativa con fracción de eyección (FE) del 50 % [20].

### **Riesgo moderado**

1. Capacidad funcional < 5-6 METS, tres semanas después de un evento cardiovascular.
2. Disminución de la función ventricular izquierda entre leve a moderada con FE entre 31 a 49 %.
3. No cumplimiento de la prescripción del ejercicio.
4. Disminución del segmento ST durante el ejercicio entre uno a dos mm o isquemia reversible [21].

## **Riesgo alto**

1. Función ventricular izquierda con marcada disminución de la FE < 30 %.
2. Que durante el estado de reposo aparezcan arritmias ventriculares complejas o que se incrementen durante el ejercicio.
3. Si con el ejercicio se presenta una baja en la presión arterial sistólica > de 15 mmHg o que esta no incremente con el trabajo realizado.
4. Condiciones como arritmias ventriculares, shock cardiogénico e insuficiencia cardíaca, que conlleven un IM complicado.
5. Paciente con enfermedad coronaria severa y depresión del segmento ST en la ejecución el ejercicio > de 2 mm.
6. Personas que sobreviven a un paro cardíaco [21].

## **Estratificación de riesgo para complicaciones durante el ejercicio**

En el programa de RC se establece la estratificación de riesgo de complicaciones asociadas al ejercicio físico, la tabla 7.1 resume la estratificación de riesgo.

1. Clase A. Bajo riesgo cardiovascular – sanos.
2. Clase B. Antecedentes de patología cardiovascular con riesgo bajo asociado al ejercicio.
3. Clase C. Riesgo moderado – alto de complicaciones cardíacas relacionadas con el ejercicio.
4. Clase D. Riesgo alto, ejercicio contraindicado por enfermedad no controlada [22].

**Tabla 7.1.** Estratificación de riesgo de complicaciones durante el ejercicio

	<b>A1</b>	<b>A2</b>	<b>A3</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
<b>Edad</b>	Hombre < 45 años Mujer < 55 años	Hombre > 45 años Mujer > 55 años	Hombre > 45 años Mujer > 55 años	Niño Adolescente Hombre Mujer	Niño Adolescente Hombre Mujer	Niño Adolescente Hombre Mujer
<b>FR. Cardiovascular</b>	No	< 2	≥ 2	Puede tener	Puede tener	Puede tener
<b>EAC conocida</b>	No	No	No	Sí	Sí	Sí
<b>EAC</b>	Sano	Sano	Sano	Bajo riesgo	Moderado riesgo	Alto riesgo
<b>Enf. valvular</b>	No	No	No	Sí	Sí	Sí, severa
<b>Enf. cardíaca congénita</b>	No	No	No	Sí	Sí	Sí
<b>Cardiomiopatía</b>	No	No	No	Sí	Sí	Sí
<b>Clase funcional NYHA</b>				Clase I-II	Clase III-IV	IV
<b>MET en prueba de esfuerzo</b>				≥ 6	< 6	

	A1	A2	A3	B	C	D
ICC	No	No	No	No	Sí	Sí, no com- pensada
Isquemia o angina	No	No	No	No en reposo ni ejercicio < a 6 MET	Si < 6 MET	
PAS en ejercicio	No	No	No	Aumento normal	Disminuye	
Taquicardia ventricular	No	No	No	Ausente o no sostenida	< 6 MET	
Anormalidad en ejercicio no relacionada con isquemia	No	No	No	No	Sí	
Arresto cardíaco previo	No	No	No	No	Sí	
Arritmia ventricular	No	No	No	No	No bien controlada	No controlada

	A1	A2	A3	B	C	D
Enfermedad coronaria de 3 vasos o tronco izquierdo	No	No	No	No	Sí	
Fracción de eyección					< 30 %	
IAM					> 2 previos	
Isquemia inestable	No	No	No	No	No	Sí
Estenosis aórtica severa	No	No	No	No	No	Sí
HTP severa	No	No	No	No	No	Sí
PAS > 200 mmHg PAD > 110 mmHg	No	No	No	No	No	Sí
Miocarditis reciente	No	No	No	No	No	Sí

	A1	A2	A3	B	C	D
Pericarditis reciente	No	No	No	No	No	Sí
Diseción de aneurisma	No	No	No	No	No	Sí
Tromboflebitis reciente	No	No	No	No	No	Sí
Embolismo pulmonar	No	No	No	No	No	Sí
Recomendación de ejercicio	Borg 12-16; 50-90 % FC max; 45-85 % FC reserva	Leve, moderado, vigoroso según prueba de esfuerzo	No recomendado			

FR: Factor de Riesgo, EAC: Enfermedad Arterial Coronaria (IM, RVM, ACPT, Angina, prueba de esfuerzo o angiografía coronaria anormal), PAS: Presión Arterial Sistólica, PAD: Presión Arterial Diastólica, HTA: Hipertensión Arterial, PSE: Percepción Subjetiva del Esfuerzo físico.

Fuente. Elaboración propia.

## Contraindicaciones

La tabla 7.2 presenta las contraindicaciones cardiovasculares, metabólicas y generales para iniciar el programa de RC [23].

**Tabla 7.2.** Contraindicaciones para iniciar RC

<p><b>Cardiovasculares</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Angina inestable.</li> <li>• Infra desnivel del segmento ST 2 mm en condición de reposo.</li> <li>• Falla cardíaca no compensada.</li> <li>• Valvulopatía severa.</li> <li>• Hipertensión arterial descompensada en reposo.</li> <li>• Presión arterial sistólica &gt; 200mm Hg o diastólica &gt; 110 mmHg.</li> <li>• Hipotensión ortostática, con presencia de disminución mayor o igual a 20 mmHg en la presión arterial sistólica, más síntomas.</li> <li>• Arritmias ventriculares o auriculares no controladas.</li> <li>• Taquicardia sinusal con frecuencia cardíaca mayor a 120 lpm.</li> <li>• Bloqueo auriculoventricular de III grado sin presencia de marcapaso.</li> <li>• Miocarditis, endocarditis, pericarditis en estado agudo.</li> <li>• Tromboembolismo.</li> <li>• Tromboflebitis descompensada.</li> <li>• Aneurisma de aorta mayor o igual a 6 cm.</li> <li>• Disección aórtica.</li> <li>• Ventrículo izquierdo con limitación severa del conducto de salida.</li> </ul>
<p><b>Metabólicas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diabetes mellitus descompensada (glucemia basal mayor a 300 mg/dl o mayor de 250 mg/dl con presencia de cuerpos cetónicos).</li> <li>• Tiroiditis descompensada.</li> </ul>

<b>Generales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deficiencias osteomusculares.</li> <li>• Deficiencias electrolíticas.</li> <li>• Baja volemia.</li> <li>• Enfermedad sistémica aguda.</li> <li>• Fiebre.</li> <li>• Enfermedad psiquiátrica no controlada.</li> <li>• Anemia severa.</li> </ul>
------------------	--

Fuente: elaboración propia.

## Estratificación del riesgo cardíaco inducido por el ejercicio

La tabla 7.3 presenta la estratificación del riesgo inducido por el ejercicio de acuerdo con las categorías bajo, moderado o alto [23].

**Tabla 7.3.** Estratificación del riesgo cardíaco inducido por el ejercicio

Durante la prueba de esfuerzo o recuperación	Riesgo bajo	Riesgo moderado	Riesgo alto
Arritmia ventricular	Ausente	Ausente	Presente < 5 MET
Angina, disnea, mareo	Ausente	≥ 7 MET Normales	Anormales: incompetencia cronotrópica, baja presión arterial sistólica, hipotensión en recuperación
Cambios hemodinámicos: incremento apropiado y disminución de la frecuencia cardíaca	Normales	5.1-6.9 MET Depresión ST <2 mm	< 5 MET Depresión del segmento ST > 2 mm
Capacidad funcional (METs) Cambios en el segmento ST	≥7 MET Sin cambios		

<b>Durante la prueba de esfuerzo o recuperación</b>	<b>Riesgo bajo</b>	<b>Riesgo moderado</b>	<b>Riesgo alto</b>
FEVI	> 50 %	40-49 %	< 40 %
Evento cardíaco o revascularización	Sin complicaciones	Sin complicaciones	Con complicaciones
Infarto cardíaco o muerte súbita	No Ausencia	No Ausencia	Si Presencia
Arritmia ventricular compleja en reposo	Ausente	Ausente	Presente
Falla cardíaca	Ausente I	Ausente II	Presente III
Signos o síntomas de isquemia	No Ausente	No Ausente	Si Presente
Clase funcional NYHA			
Paciente no revascularizable			
Depresión clínica			

FC: Frecuencia Cardíaca. PA: Presión Arterial. PAS: Presión Arterial Sistólica. FE: Fracción de Eyección

Fuente: elaboración propia.

## **Estratificación de riesgo y progresión de la enfermedad coronaria**

La tabla 7.4 presenta la estratificación del riesgo de la enfermedad coronaria de acuerdo con los factores de riesgo y las categorías bajo, moderado o alto [23].

**Tabla 7.4.** Estratificación de riesgo de progresión de la enfermedad coronaria

Factor de riesgo	Bajo	Moderado	Alto
Tabaquismo	No > 6 meses sin fumar Plan alimentario	> 6 meses sin fumar Plan alimentario	Fumador Plan alimentario
Dislipidemia Grasa total Grasa saturada Colesterol total	Entre 15-25 % 7 % ≤ 150 mg/dl	25.1 a 30 % 7 a 9 % 151 a 299 mg/dl	≥ 30 % ≥ 9 % ≥ 300 mg/dl
Lípidos LDL Índice colesterol/HDL Triglicéridos	100 mg /dl ≤ 5 < 100 mg/dl	100 a 129 mg/dl 5 a 6 100 a 149 mg/ dl	≥ 130 mg/dl ≥ 7 ≥ 150 mg/dl
Diabetes mellitus	HB A1C ≤ 6.5 % GB ≤ 110 mg/dl	HB A1C ≤ 6.6 a 7.9 % GB 111 a 180mg/dl	HB A1C ≥ 8 % GB ≥ 180 mg/dl
Índice de masa corporal Presión arterial sistólica Presión arterial diastólica Ejercicio	≤ 120 mmHg ≤ 80 mmHg ≥ 1500 kcal	25 a 29.9 120 a 139 mmHg 80 a 89 mmHg 700 a 1499 kcal	≥ 30 ≥ 140 mmHg ≥ 90 mmHg < 700 Kcal
Depresión	No	Moderada	

IMC: Índice de Masa Corporal. PAS: Presión Arterial Sistólica. PAD: Presión Arterial Diastólica. HDL: colesterol de alta densidad. GB: Glucemia Basal

Fuente: elaboración propia.

## Clasificación de la cantidad total de actividad física por categorías

La tabla 7.5 muestra la clasificación del nivel de actividad física en cuatro categorías en relación con los minutos por semana, kilocalorías y beneficios para la salud [23].

**Tabla 7.5.** Clasificación de la cantidad total de actividad física por categorías

Nivel de actividad física	Minutos semana actividad físicamoderada	Minutos semana actividad física vigorosa	Kilocalorías semana	Beneficios en salud
<b>Inactivo</b>	0	0	0	Ninguno
<b>Nivel bajo</b>	< 150	< 75	< 500	Algunos
<b>Nivel medio</b>	150 - 300	75 – 150	500 – 1000	Sustanciales
<b>Nivel alto</b>	>300	>150	>1000	Adicionales

Fuente: elaboración propia.

## Valoración funcional

La evaluación inicial deberá incluir aspectos como atrofia, hipertrofia, edema, cicatrización, deformidad, espasmos, crepitación, dolor, sensibilidad, arcos de movilidad articular, fuerza, flexibilidad, postura (dinámica-estática), marcha y ayudas externas, método de la capacidad funcional aeróbica. La capacidad funcional es la habilidad para realizar o llevar a cabo una actividad, la cual puede ser estimada o cuantificada. Una medición objetiva de la capacidad funcional es por medio de pruebas de esfuerzo para determinar presencia de isquemia miocárdica actual, umbral de angina y excluir arritmias malignas. Igualmente, es un parámetro para estratificar el riesgo de eventos cardíacos asociados al ejercicio, donde basado en la valoración inicial del paciente y la prueba de capacidad aeróbica, permiten clasificar al paciente en un riesgo leve, moderado o alto. Así mismo,

determina el control de la frecuencia ventricular en pacientes con fibrilación auricular (FA), cuantifica la tasa de trabajo, la frecuencia cardiaca y los niveles máximos de ejercicio. De acuerdo con las características del paciente, esta prueba puede ser en lo posible máxima o limitada por síntomas o en el caso de pacientes con cardio desfibrilador implantados por la frecuencia cardiaca, en algunos casos por la presión arterial sistólica máxima, luego de la disección aortica o cirugía posterior a un aneurisma aórtico [24].

La prueba de la capacidad aeróbica se realiza mediante un test de caminata de 6 minutos o prueba de capacidad aeróbica con protocolo de Bruce modificado. Los cuales son de fácil determinación y no generan costos asociados. La prueba de capacidad aeróbica con el protocolo de Bruce modificado es una prueba de tipo aeróbica, la cual puede ser realizada en diferentes etapas (etapa 1 – hasta la etapa 7) según la necesidad del evaluador y las características del evaluado, puede ser ejecutada en banda sin fin. Las variables por determinar son: tiempo, velocidad en kilómetros por hora, pendiente, METS costo metabólico,  $VO_2$  máximo y etapas. La tabla 7.6 describe el protocolo de Bruce modificado [24].

**Tabla 7.6.** Prueba de capacidad aeróbica, protocolo de Bruce modificado

Estadio (3 min)	MET	Velocidad (km-h <sup>1</sup> )	% Pendiente
1	2.3	2.7	0
2	3.5	2.7	5
3	4.6	2.7	10
4	7.0	4	12
5	10.2	5.5	14
6	12.1	6.8	16
7	14.9	8.0	18

Fuente: elaboración propia.

## **Prescripción del ejercicio**

Se realiza con el fin de brindar seguridad al paciente y obtener los beneficios deseados; sin olvidar la prevención de efectos secundarios, similar como se hace con un medicamento, en el cual se requiere de una dosificación precisa. Las variables que se tendrán en cuenta para esta dosificación son: el modo o tipo de ejercicio, la intensidad del esfuerzo, la frecuencia de la realización, la duración en tiempo de cada sesión y la tasa de progresión. Adicionalmente, se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

1. Se dan instrucciones al paciente y a sus familiares sobre los objetivos y el plan de tratamiento en el programa de RC, hábitos de vida saludable, ejercicios en casa y cuidados de heridas quirúrgicas (higiene de cicatriz quirúrgica).
2. Las actividades realizadas incluyen un costo energético entre 5 y 7 METS.
3. Actividades con intensidad alrededor de 1200 kcal/semana.
4. El paciente se monitoriza durante las primeras fases a través de telemetría. Se debe estratificar al paciente cuando ingresa al programa de RC, así se verifican los usuarios que necesitan más control. El American College of Cardiology aconseja monitorizar a los usuarios de medio y alto riesgo, es necesario verificar la destreza del paciente para tomarse el pulso. Por medio de las sesiones de intervención de ejercicio físico se monitoriza los cambios clínicos y hemodinámicos durante todo el ejercicio, también al inicio y final. En pacientes con antecedentes de enfermedad pulmonar se realiza a través del pulsioxímetro [25].

El esfuerzo o la carga de trabajo que deberán efectuar los pacientes para obtener los beneficios derivados del ejercicio físico se basan en los siguientes parámetros:

**Capacidad funcional inicial:** Se valora con la prueba de capacidad aeróbica y la determinación del % de recuperación cardiaca, valores con los cuales se programará la frecuencia de entrenamiento. Las sesiones iniciales serán de una duración mayor, pero de baja intensidad. Estas sesiones monitorizadas se realizan con el objetivo de observar la respuesta al esfuerzo. A medida que el paciente se va adaptando al efecto de entrenamiento, se aumenta progresivamente la carga.

**Frecuencia:** En usuarios con patologías cardiovasculares es recomendable tres sesiones cada semana (día de por medio) con variaciones en intensidad y duración.

**Duración:** En general se realizan sesiones de 60 minutos divididos en 4 etapas: calentamiento (5 minutos), 25 minutos de duración de trabajo de resistencia muscular con actividades de autocarga y utilizando diferentes aditamentos (balones, bastones, theraband amarillos, mancuernas 0.5-1 libras) y posiciones (bípedo, sedente, supino, prono), con el objetivo de lograr la adaptación cardiovascular, disminuir la presentación de isquemia miocárdica, reducir la aparición de arritmias y la incidencia de lesiones osteomusculares. Se realiza trabajo aeróbico de 30 minutos de duración (banda sin fin 600 – 1200 metros inclinación de 1- 2, cicloergómetro 3000 – 6000 metros) manteniendo la frecuencia de entrenamiento por un periodo que será progresivo; se termina la sesión con 5 minutos de enfriamiento y estiramientos [26].

**Intensidad:** Es el factor más importante con relación a la eficacia de un entrenamiento aeróbico (mejoría en el consumo de oxígeno). La intensidad deberá ser la suficiente para provocar el denominado efecto de entrenamiento, trabajando con el 60 % de la FCM alcanzada durante el test de capacidad aeróbica. En usuarios con isquemia miocárdica se procura mantener la frecuencia cardíaca de entrenamiento de 10 lat/min. inferior al umbral de isquemia. La intensidad leve o moderada, dada por intensidades menores al umbral ventila-

torio equivalente a un 40 % del  $VO_2$  pico (correspondiente al 25 % del  $VO_{2R}$ ), es eficaz en pacientes con una importante disminución de la capacidad del ejercicio, como los pacientes que tienen falla cardíaca y un  $VO_{2R}$  disminuido previo entrenamiento. El ejercicio en esta intensidad es muy bien tolerado por periodos de más de 30 minutos con poca fatiga. Con la prueba de capacidad física convencional se puede obtener la frecuencia cardíaca máxima ( $F_{cmax}$ ), la cual puede ayudar a prescribir la intensidad del esfuerzo, debido a que se ha visto relación lineal entre la FC,  $VO_2$  y el incremento de la carga de trabajo en términos de porcentaje de la frecuencia cardíaca de reserva (FCR) y el porcentaje del  $VO_2$  de reserva ( $VO_{2R}$ ) [27].

*Método Karvonen para calcular la frecuencia cardíaca máxima:* Se determina calculando la diferencia entre la FCR y la FCM alcanzada durante la prueba de capacidad aeróbica. Al 60 % de este valor se le añade la frecuencia cardíaca de reposo, obteniendo la frecuencia cardíaca de entrenamiento [28]:

FCE:  $(FC \text{ máxima} - FC \text{ reposo}) 60 \% + FC \text{ reposo}$ .

*Percepción subjetiva del esfuerzo Escala de Borg [16]:* categoría 3 - 4 moderado, 5 - 6 pesado [33].

*Tipos de ejercicio:* Se describen los ejercicios más ampliamente utilizados en los programas de RC:

1. *Ejercicio dinámico o aeróbico:* contracción muscular rítmica de grandes grupos musculares que provoque movimiento. Estos ejercicios tienen como respuesta hemodinámica un aumento de la frecuencia cardíaca y de la presión arterial sistólica, sin aumento de la presión arterial diastólica. Se produce un aumento significativo del gasto cardíaco y un incremento del consumo máximo de oxígeno. Por ejemplo, ejercicios en bicicleta, banda sin fin, ciclo ergómetro, juegos de pelota y ejercicios dinámicos.

2. Ejercicio estático isométrico. Tales como el levantamiento de pesas o autocarga, actividades de apretar pelota. Con estas actividades se produce un aumento importante de la presión arterial sistólica y diastólica con un relativo menor incremento del gasto cardíaco. Estos ejercicios se deben realizar con supervisión y con relación en el tiempo de descanso 2:1 (ligera intensidad-corta duración), generando potencia muscular útil en actividades laborales y recreativas en la vida habitual del paciente [29].

Se debe permitir el ejercicio aislado de brazos y piernas, con el fin de que se utilicen ambos grupos musculares. Además de ejecutar ejercicios respiratorios en donde se realice re-educación del patrón diafragmático y ejercicios de reexpansión pulmonar durante las actividades de calentamiento.

*Tipo de entrenamiento:* Los tipos de entrenamiento más utilizados son el continuo e interválico.

*a. Entrenamiento continuo.* Consiste en un esfuerzo sostenido por periodo de tiempo establecido. Idealmente, a intensidad moderada, a fin de que se mantenga en el tiempo. Por ejemplo, se puede realizar caminata y trote.

*b. Entrenamiento interválico.* Ejercicio que consiste en cortos periodos de tiempo con alta intensidad de manera intercalada con periodo de reposo o ejercicio a baja intensidad. Con intensidad moderada a alta se utilizan intervalos activos, si el usuario tiene una capacidad funcional baja, los intervalos de recuperación deben ser pasivos. Los ejercicios en los intervalos pasivos se pueden manejar igual o cambiarse, y solo se disminuye la intensidad. En cuanto al trabajo activo, consiste en ejercicios de intensidad aumentada con rápido ritmo e impacto de medio a alto. En algunos usuarios con capacidad funcional disminuida, esta forma de entrenamiento suele ser la más acorde a fin de dar inicio al programa terapéutico. La progresión del ejercicio debe ser

gradual, en donde poco a poco el tiempo de actividad aumenta y se disminuyen los tiempos de descanso, realizando actividades de gasto energético disminuido. Cuando se va a iniciar la actividad es necesario precalentar de forma extendida y culminar el entrenamiento con una intervención de baja intensidad en la recuperación.

El entrenamiento interválico ha demostrado ser seguro y mejora la función cardiovascular. Se realiza con cuatro repeticiones de alta intensidad, 75-85 % del  $Vo_2$  pico por periodos de 30 segundos hasta 5 minutos, según el estado clínico y capacidad funcional de cada paciente; con recuperación pasiva o del 50 a 70 % del  $Vo_2$  pico, con una duración entre 15 a 45 minutos o con recuperación pasiva de 1 a 3 minutos, evaluando la respuesta individual de cada paciente, dos a cinco veces por semana. Durante la primera semana requieren mayores periodos de descanso, pero con las semanas se incrementa el tiempo del ejercicio y se disminuyen los intervalos de descanso. Puede ser inicialmente una relación de ejercicio y descanso 1:2 e ir incrementando gradualmente 1:1 con adecuada y óptima supervisión de estos pacientes, principalmente en las sesiones iniciales [30].

En cuanto a la especificidad del entrenamiento, se debe tener en cuenta el entrenamiento del usuario utilizando los principales grupos musculares, los cuales usa con regularidad en su profesión, de esta forma se logrará una potenciación muscular para el trabajo del día a día.

1. *Ejercicio de resistencia muscular.* El ejercicio de resistencia muscular es esencial en un programa de RC. Existen algunas consideraciones importantes para iniciar los ejercicios de resistencia:

- a. Mínimo ocho semanas posteriores a la RVM, donde se incluyan las tres semanas de estar inmerso en el programa.
- b. Mínimo cinco semanas postinfarto, incluyendo tres semanas dentro del programa de RC.

c. Ausencia de contraindicación (musculares, osteomusculares) para realizar esta actividad.

Dentro de las actividades de resistencia se usa la máxima repetición (RM), donde 1 RM es la cantidad de peso mayor que puede levantar una persona una sola vez, usando una correcta técnica. Para disminuir la posibilidad de lesiones y complicaciones se recomienda realizar altas repeticiones y baja resistencia durante 15 a 20 minutos, aumentando progresivamente 0.5 libras en cada movimiento, dos o tres veces a la semana, en días intercalados, realizando de 8 a 12 repeticiones, 1 a 3 series de 8 a 10 ejercicios diferentes del hemicuerpo superior e inferior. Se incluye entrenamiento de circuito de pesas y utilizando bandas elásticas, theratubing y el peso corporal para resistencia, con una carga inicial de 40 a 50 % de una RM, utilizando pequeños grupos musculares con periodos cortos de trabajo y bajo número de repeticiones postset, y relación de 1:2 de trabajo y reposo, con una intensidad entre 10 a 12 o 2 a 5 de la PSE. Se debe enseñar al paciente el modo de respirar adecuadamente durante la carga (espiración), evitando maniobra de Valsalva en todo momento; así mismo, para este tipo de ejercicio se puede utilizar pesos libres como mancuernas, pesas con abrazadera, poleas, máquinas de multifuerza y balones Bobath [31].

Pasos para realizar ejercicio de resistencia muscular:

- a. Realizar de 8 a 12 repeticiones de cada ejercicio y grupo muscular.
- b. Realizar ciclos de 8 a 10 ejercicios de grupos musculares mayores, 2 a 3 días a la semana.
- c. Ejercitar primero, grupos musculares grandes, después los pequeños.
- d. Aumentar cargas solamente cuando las 15 repeticiones se realicen cómodamente.
- e. Levantar el peso despacio, con un movimiento controlado, haciendo énfasis en la extensión completa de los músculos cuando así se necesita.

- f. Exhalar durante la fase de mayor esfuerzo al levantar el peso, al empujar el peso o al sobrepasar la cabeza.
- g. Minimizar periodos de reposo entre ejercicio para maximizar la respuesta muscular, de acuerdo con la respuesta de cada paciente.
- h. Evitar sobreesfuerzo.
- i. Detener el ejercicio si el paciente presenta síntomas de cansancio, mareo, arritmias, respiración anormal, angina o cansancio exagerado [32].

**2. Ejercicios de flexibilidad.** Una función musculoesquelética óptima necesita un adecuado rango de movilidad de las articulaciones. A mayor edad se presenta menor flexibilidad, limitando los movimientos no solo durante el ejercicio, sino durante las actividades, se recomienda:

- a. Frecuencia mínima de tres días por semana.
- b. Intensidad solamente hasta sentir el estiramiento sin dolor.
- c. Duración de cada estiramiento de 10 a 30 segundos.
- d. 3 a 5 repeticiones por cada estiramiento.
- e. Debe ser estático, sin acortamiento y estiramiento alterno, específico para cada paciente; énfasis en columna, isquiotibiales [33].

Se presenta la tabla 7.7 en donde se resume el contenido de cada sesión de ejercicio

**Tabla 7.7.** Resumen de contenido de la sesión de ejercicio

➤ Verificación estado clínico, toma de medicamentos, síntomas de alerta para inicio de sesión.
➤ Toma de signos vitales antes de la sesión (FC- TA- FR- SO <sub>2</sub> )
➤ Calentamiento (5 minutos)
➤ Trabajo de resistencia (25 minutos)
➤ Ejercicio aeróbico (25 minutos)
➤ Toma de signos vitales (FC- TA)
➤ Enfriamiento (5 minutos)
➤ Toma de signos vitales al final de la sesión (FC- TA- FR- SO <sub>2</sub> ).

FC: Frecuencia Cardíaca, TA: Tensión Arterial, FR: Frecuencia Respiratoria, SO<sub>2</sub>: Saturación de Oxígeno

Fuente: Elaboración propia

### **Monitorización ambulatoria**

Los pacientes clasificados como de bajo riesgo requieren ser evaluados en las primeras 6 a 18 intervenciones. Se inicia con monitorización por ECG y revisión clínica, con disminución en la cantidad de sesiones alrededor de la octava y duodécima sesión, ejecutándola de manera intermitente y con la supervisión clínica continua. Si varía la intensidad del ejercicio debe volverse a monitorizar hasta que nuevamente se establezca la carga. Paciente clasificado con riesgo intermedio es necesario su monitoria entre las semanas doce a la veinticuatro, con monitorización por ECG y revisión clínica, disminuyendo de manera intermitente hasta la sesión veinticuatro. La monitoria en cuanto a su frecuencia y metodología dependerán de los recursos disponibles, capacidad instalada y cantidad de pacientes [34].

Los usuarios con clasificación de alto riesgo deben monitorizarse durante 18 a 36 sesiones con monitorización por ECG y revisión clínica, luego en forma intermitente, según sea el caso a la 18, 24 o 30 sesión y de acuerdo con la respuesta y progresión del paciente, cambio o aparición de nuevos síntomas, con variación en la intensidad del ejercicio. Para cualquier nivel de riesgo se debe monitorizar al paciente cuando presenta síntomas nuevos, variación de síntomas, variación en respuesta hemodinámica, aumento en intensidad y/o carga de ejercicio [34].

*Protocolo de educación.* Es necesario como complemento de un programa integral, en el cual se trata de brindar información sobre la enfermedad y medicamentos a los usuarios, brindar consejos para autoconducirse con el propósito de disminuir la ansiedad posterior a una cirugía de RVM, proporcionar estrategias de control de estrés y educación para una nutrición cardio saludable. Adicionalmente, se proporciona todo el apoyo para facilitar su retorno al ámbito laboral. Es necesario que la familia nuclear haga parte del proceso educativo, cada usuario tendrá condiciones especiales que deben ser personalizadas para su manejo. En el componente de educación intervienen distintos profesionales como médicos encargados de educar en el manejo de la enfermedad, la medicación y control de factores de riesgo, los fisioterapeutas que se enfocan en la prescripción del ejercicio terapéutico en cada una de las fases del programa de RC, los nutricionistas relacionados con la educación en hábitos alimenticios saludables, los psicólogos a cargo del componente emocional del paciente y su familia para adaptarse a su proceso de rehabilitación y los terapeutas ocupacionales quienes lideran los procesos de acompañamiento en la reinserción del usuario a su entorno laboral u ocupacional [35].

*Protocolo de prevención secundaria:* Consiste en un control de factores de riesgo cardiovasculares y complicaciones postquirúrgicas. Se establece control a variables como el peso, la presión arterial. Este tipo

de actividades se realizan de manera secuencial con el fin de evitar complicaciones de la enfermedad y disminuir la morbimortalidad. Se realiza informe y se remite al médico tratante con solicitud de orden para fase III de RC. Al finalizar esta fase el paciente se reincorpora a sus actividades laborales y sociales [36].

### **Fase III**

Se inicia cuando culmine la fase II y es la fase en la que el usuario ha retornado a su trabajo o cotidianidad, usualmente unas 6 semanas posteriores a la cirugía. Para el paciente sin complicaciones postquirúrgicas o con evolución favorable, esta tiene una duración de 4 semanas, se basa primordialmente en la corrección de los factores de riesgo cardiovasculares, en donde se debe tener mayor empoderamiento de los hábitos de vida saludable alcanzados en la fase II y continuar con la práctica de ejercicio físico y visita periódica al médico [37].

### **Objetivos:**

1. Disminuir signos y síntomas de la enfermedad en reposo y ejercicio.
2. Aumentar la capacidad funcional y aptitud física del usuario.
3. Reducir la incidencia de complicaciones postoperatorias [37].

### **Tratamiento:**

1. No se tiene ningún seguimiento por telemetría, si el paciente notifica un ritmo anormal

o nuevos síntomas que puedan indicar angina se le informa al médico especialista del servicio, y/o se remite al servicio de urgencia. Durante la intervención de entrenamiento físico se monitorizan

cambios clínicos y hemodinámicos con el ejercicio, en pacientes con antecedentes de enfermedad pulmonar se monitoriza por medio de pulsioxímetro.

2. Las actividades realizadas incluyen un costo energético de 7 – 9 METS.

3. Actividades con intensidad aproximadamente a 1300 kcal/semana.

4. El esfuerzo o la carga de trabajo que deberán efectuar los pacientes para obtener los beneficios derivados del ejercicio físico, se basan en los siguientes parámetros [38]:

*Capacidad funcional de la fase III.* Se realiza un control/seguimiento con el test de capacidad física y la determinación del % de recuperación cardíaca, evaluando el grado de mejoría de la capacidad funcional, aproximadamente en la sexta sesión de la fase III, con control a través del monitor de frecuencia cardíaca.

*Frecuencia de entrenamiento.* La frecuencia de ejercicio es tres sesiones cada semana (inter diarias) con modificaciones de intensidad y duración.

*Duración de cada sesión.* En general se realizan sesiones de 60 minutos divididos en 4 etapas: calentamiento (5 minutos), 25 minutos de duración de trabajo de resistencia muscular con carga y utilizando diferentes aditamentos (balones, bastones, therabands: azul, verde, rojo; mancuernas entre 3 - 5 libras) y posiciones (bípedo, sedente, supino, prono). Se hace trabajo de tipo aeróbico, con sesiones de 30 minutos de duración cada uno (banda sin fin 1000 – 2000 metros con inclinación de 4 a 6, cicloergómetro 6000 – 8000 metros con resistencia, elíptica 3000 a 5000 metros, escalador por 20 minutos) y se termina la sesión con 5 minutos de enfriamiento (estiramientos) [39].

*Intensidad.* Se trabaja al 70 % de la FCM alcanzada durante la prueba de capacidad aeróbica. En usuarios con isquemia miocárdica se mantiene la FCE 10 lat. /min. disminuida del umbral de isquemia. Intensidad entre moderada o alta: Correspondiente a una intensidad por encima del primer umbral ventilatorio, recientemente se ha evidenciado que este nivel de intensidad aplicado en el entrenamiento interválico ha demostrado ante todo ser seguro y efectivo en mejorar la capacidad funcional de pacientes cardiopatas. La duración varía ente 3 a 15 minutos [40].

*Tipo de ejercicio.* Esfuerzo dinámico o aeróbico y el esfuerzo estático (isométrico). Las actividades que se programan permiten el ejercicio aislado y combinado de brazos y piernas, con el fin de utilizar ambos grupos musculares con cargas. Se realiza informe y se remite a médico tratante con solicitud de orden para fase IV [41].

*Ejercicio de resistencia muscular.* Se usa la RM, donde 1 RM es la cantidad de peso mayor que se levanta una sola vez con una correcta técnica. Para disminuir posibilidad de lesiones y complicaciones se recomienda realizar altas repeticiones y baja resistencia durante 15 a 20 minutos, aumentando progresivamente 5 libras en cada movimiento, dos o tres veces a la semana (en días no consecutivos), realizando de 8 a 12 repeticiones, 1 a 3 series de 8 a 10 diferentes ejercicios del hemicuerpo superior y del inferior. Se incluye entrenamiento de circuito de pesas, utilizando bandas elásticas, theratubing y el peso corporal para resistencia con una carga inicial de 50 % a 60 % de una RM, ejercitando pequeños grupos musculares con periodos cortos de trabajo y bajo número de repeticiones postset, y relación de 1:2 de trabajo y reposo, con una intensidad entre 10 a 12 o 2 a 5 de la PSE. Se debe enseñar al paciente el modo de respirar adecuadamente durante la carga (espiración), evitando maniobra de Valsalva en todo momento. Así mismo, para este tipo de ejercicio se puede utilizar pesos libres como mancuernas, pesas con abrazadera, poleas, máquinas de multi fuerza y balones Bobath [41].

## **Fase IV**

Comienza cuando el usuario se ha incorporado a sus actividades cotidianas y recreativas habituales, generalmente unas 10 semanas después de la cirugía, en el paciente con una evaluación favorable post RVM. Su duración es ilimitada, por lo que se orienta al usuario que la mantendrá por el resto de la vida, por tal motivo también se le conoce como RC prolongada o de largo plazo. La prevención secundaria en los usuarios con deficiencias cardiovasculares es más evidente en esta etapa. El usuario por sí mismo realiza su ejercicio físico de acuerdo con el plan generado en la fase III, se procura mantener la capacidad funcional, más que incrementarla. Si el usuario es de riesgo bajo podrá practicar un deporte específico sin ser contraindicado, puede mejorar su capacidad aeróbica. Sin embargo, si es de riesgo alto, la fase III podría durar más tiempo, se puede permitir cambiar de fase al completar 8 METS. Los usuarios tendrán control haciendo uso de la Escala de Borg y de la FC [42].

### **Objetivos:**

1. Continuar con los objetivos de las fases II y III.
2. Mantener y mejorar la capacidad aeróbica.
3. Estimar la importancia de empoderamiento con el ejercicio físico y los estilos de vida saludable.
4. Generar autocuidado.
5. No se tiene ningún seguimiento por telemetría. Durante el ejercicio físico se evalúan los cambios clínicos y las hemodinámicos del ejercicio. En pacientes con antecedentes de enfermedad pulmonar se monitorea por medio de pulsioxímetro.
6. Las actividades realizadas incluyen un costo energético de 9 METS.
7. Actividades con intensidad aproximada de 1500 kcal/semana (43).

**Prescripción del ejercicio.** El esfuerzo o la carga de trabajo que deberán efectuar los pacientes para obtener los beneficios derivados del ejercicio físico se basa en los siguientes parámetros:

**Capacidad funcional fase IV.** Se realiza seguimiento a través del test de capacidad aeróbica y la estimación del % de recuperación cardíaca, evaluando la mejoría de la capacidad funcional. Este se aplica aproximadamente en la 11 sesión de la fase IV con control de la frecuencia cardíaca a través del monitor de frecuencia cardíaca.

**Frecuencia de entrenamiento.** La frecuencia de ejercicio recomendada para usuarios cardiovasculares es de 3 intervenciones por semana (día de por medio) variando la intensidad y duración del ejercicio.

**Duración de cada sesión.** En general se realizan sesiones de 60 minutos divididos en 4 etapas: calentamiento (5 minutos), 25 minutos de duración de trabajo de resistencia muscular con actividades de carga y utilizando diferentes aditamentos (balones; bastones; theraband: gris, negro; mancuernas de 5 libras) y posiciones (bípedo, sedente, supino, prono) con rangos máximos. El tipo de trabajo aeróbico con sesiones de 35 minutos de duración cada uno (banda sin fin 2000 – 3000 metros con inclinación de 6 a 8, cicloergonómetro 8000 – 10.000 metros con resistencia, elíptica 5000 - 8000 metros, escalador por 30 minutos) manteniendo la frecuencia de entrenamiento por un periodo que será progresivo, y se termina la sesión con 5 minutos de enfriamiento (estiramientos).

**Intensidad.** Se trabaja con el 85 al 90 % de la FCM obtenida durante la prueba de capacidad aeróbica. En usuarios con isquemia miocárdica, la FCE 10 lat. /min debe ser inferior al umbral de isquemia. Extremo a muy extremo: la duración se limita a actividades de menos de 3 minutos.

**Tipo de ejercicio.** El esfuerzo dinámico o aeróbico y el esfuerzo estático (isométrico). Las actividades que se programan permiten el ejercicio

aislado y combinado de brazos y piernas, con el fin de utilizar ambos grupos musculares con cargas [44].

*Ejercicio de resistencia muscular.* En las intervenciones de resistencia se utiliza la RM, donde 1 RM es la mayor cantidad de peso que se puede levantar una sola vez con una correcta técnica. Para disminuir posibilidad de lesiones y complicaciones se recomienda realizar altas repeticiones y baja resistencia durante 15 a 20 minutos aumentando progresivamente entre 0.5 libras en cada movimiento, dos o tres veces a la semana (en días no consecutivos), realizando de 8 a 12 repeticiones, 1 a 3 series de 8 a 10 diferentes ejercicios del hemicuerpo superior y del inferior. Se incluye entrenamiento de circuito de pesas, utilizando bandas elásticas, theratubing y el peso corporal para resistencia con una carga inicial de 60 a 65 % de una RM, utilizando pequeños grupos musculares con periodos cortos de trabajo y bajo números de repeticiones postset, y relación de 1:2 de trabajo y reposo, con una intensidad entre 10 a 12 o 2 a 5 de la PSE. Se debe enseñar al paciente el modo de respirar adecuadamente durante la carga (espiración), evitando maniobra de Valsalva en todo momento, así mismo, para este tipo de ejercicio se puede utilizar pesos libres como mancuernas, pesas con abrazadera, poleas, máquinas de multi fuerza y balones Bobath.

Finalizando la fase IV se entrega el informe final de rehabilitación cardíaca, recomendaciones escritas y orales, plan de ejercicios y entrenamiento a seguir [45].

## **Formulación y recomendaciones**

Los pacientes deben seguir cuidadosamente estas recomendaciones durante todas las fases del programa. El objetivo es disminuir los factores de riesgo para aumentar la calidad de vida y disminuir deterioro asociado a la enfermedad.

1. Dejar de fumar.
2. Alimentación balanceada con cereales, verduras, frutas, disminuir consumo de sal y de carnes rojas. Cambiar leche entera por descremada y baja en grasa. Aumentar el consumo de pescados y el aceite de oliva. Consumo moderado de alcohol y café.
3. Control y disminución de la presión arterial y glicemia.
4. Ejercicio de acuerdo con lo recomendado para cada fase.
5. Actividad sexual de acuerdo con recomendación médica.
6. Seguir de manera estricta el tratamiento [46,47].

## **Conclusiones**

Los programas de RC han demostrado con evidencia científica que disminuyen la morbilidad y mortalidad en la enfermedad coronaria, siendo una estrategia de intervención que requiere un abordaje multidisciplinario. El ejercicio físico es respaldado por la literatura como uno de los factores de mayor relevancia en la prevención y tratamiento de la enfermedad coronaria, por lo que tener parámetros detallados en su prescripción es importante para el beneficio y alcance de objetivos en los pacientes de manera segura, considerando siempre el ejercicio aeróbico y anaeróbico como pilares de igual valor.

## **Referencias bibliográficas**

1. Abreu A, Mendes M, Dores H, Silveira C, Fontes P, Teixeira M, et al. Mandatory criteria for cardiac rehabilitation programs: 2018 guidelines from the Portuguese Society of Cardiology. *Revista Portuguesa de Cardiologia (English Edition)* [Internet]. Elsevier BV; 2018 May;37(5):363–73. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.repce.2018.02.017>

2. Van Halewijn G, Deckers J, Tay HY, van Domburg R, Kotseva K, Wood D. Lessons from contemporary trials of cardiovascular prevention and rehabilitation: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Cardiology* [Internet]. Elsevier BV; 2017 Apr; 232:294–303. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijcard.2016.12.125>
3. Dibben GO, Dalal HM, Taylor RS, Doherty P, Tang LH, Hillsdon M. Cardiac rehabilitation and physical activity: systematic review and meta-analysis. *Heart* [Internet]. BMJ; 2018 Apr 13;104(17):1394–402. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/heart-jnl-2017-312832>
4. Sumner J, Harrison A, Doherty P. The effectiveness of modern cardiac rehabilitation: A systematic review of recent observational studies in non-attenders versus attenders. Jan Y-K, editor. *PLOS ONE* [Internet]. Public Library of Science (PLoS); 2017 May 12;12(5): e0177658. DOI: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0177658>
5. Anderson L, Taylor RS. Cardiac rehabilitation for people with heart disease: an overview of Cochrane systematic reviews. Taylor RS, editor. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. John Wiley & Sons, Ltd; 2014 Aug 15; DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.cd011273>
6. Fang J, Ayala C, Luncheon C, Ritchey M, Loustalot F. Use of Outpatient Cardiac Rehabilitation Among Heart Attack Survivors — 20 States and the District of Columbia, 2013 and Four States, 2015. *MMWR Morbidity and Mortality Weekly Report* [Internet]. Centers for Disease Control MMWR Office; 2017 Aug 25;66(33):869–73. DOI: <http://dx.doi.org/10.15585/mmwr.mm6633a1>
7. Ayala C, Fang J, Luncheon C, King SC, Chang T, Ritchey M, et al.

- Use of Outpatient Rehabilitation Among Adult Stroke Survivors — 20 States and the District of Columbia, 2013, and Four States, 2015. *MMWR Morbidity and Mortality Weekly Report* [Internet]. Centers for Disease Control MMWR Office; 2018 May 25;67(20):575–8. DOI: <http://dx.doi.org/10.15585/mmwr.mm6720a2>
8. King M, Bittner V, Josephson R, Lui K, Thomas RJ, Williams MA. Medical Director Responsibilities for Outpatient Cardiac Rehabilitation/Secondary Prevention Programs. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2012 Nov;32(6):410–9. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/hcr.0b013e31826c727c>
  9. Franklin BA, Lavie CJ, Squires RW, Milani RV. Exercise-Based Cardiac Rehabilitation and Improvements in Cardiorespiratory Fitness: Implications Regarding Patient Benefit. *Mayo Clinic Proceedings* [Internet]. Elsevier BV; 2013 May;88(5):431–7. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.mayocp.2013.03.009>
  10. Pescatello LS, Arena R, Riebe D, Thompson PD. SNEAK PEEK. *ACSM'S Health & Fitness Journal* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2013 Mar;17(2):16–20. DOI: <http://dx.doi.org/10.1249/fit.0b013e318282a46d>
  11. Macedo RM de. Phase I of cardiac rehabilitation: A new challenge for evidence-based physiotherapy. *World Journal of Cardiology* [Internet]. Baishideng Publishing Group Inc.; 2011;3(7):248. DOI: <http://dx.doi.org/10.4330/wjc.v3.i7.248>
  12. Babu A, Noone M, Haneef M, Naryanan S. Protocol-guided phase-1 cardiac rehabilitation in patients with ST-Elevation myocardial infarction in a rural hospital. *Heart Views* [Internet]. Medknow; 2010;11(2):52. DOI: <http://dx.doi.org/10.4103/1995-705x.73209>

13. Lavie CJ, Milani RV. Cardiac Rehabilitation and Exercise Training in Secondary Coronary Heart Disease Prevention. *Progress in Cardiovascular Diseases* [Internet]. Elsevier BV; 2011 May;53(6):397–403. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pcad.2011.02.008>
14. Kalra S, Roitman JL. EXERCISE AND ACUTE CARDIOVASCULAR EVENTS: PLACING THE RISKS INTO PERSPECTIVE. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2007 Jul;27(4):255–6. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/01.hcr.0000281778.10468.d8>
15. Vanhees L, Rauch B, Piepoli M, van Buuren F, Takken T, Börjesson M, et al. Importance of characteristics and modalities of physical activity and exercise in the management of cardiovascular health in individuals with cardiovascular disease (Part III). *European Journal of Preventive Cardiology* [Internet]. Oxford University Press (OUP); 2012 Jan 23;19(6):1333–56. DOI: <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.107.181485>
16. Bounhoure J-P, Bousquet M. La réadaptation cardiaque : bases physiologiques, effets bénéfiques, contre-indications. *Bulletin de l'Académie Nationale de Médecine* [Internet]. Elsevier BV; 2014 Mar;198(3):491–9. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/s0001-4079\(19\)31317-2](http://dx.doi.org/10.1016/s0001-4079(19)31317-2)
17. Soo Hoo SY, Gallagher R, Elliott D. Predictors of cardiac rehabilitation attendance following primary percutaneous coronary intervention for ST-elevation myocardial infarction in Australia. *Nursing & Health Sciences* [Internet]. Wiley; 2016 Feb 8;18(2):230–7. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/nhs.12258>
18. Hammill BG, Curtis LH, Schulman KA, Whellan DJ. Relationship Between Cardiac Rehabilitation and Long-Term Risks of Dea-

- th and Myocardial Infarction Among Elderly Medicare Beneficiaries. *Circulation* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2010 Jan 5;121(1):63–70. DOI: <http://dx.doi.org/10.1161/circulationaha.109.876383>
19. Hansen D, Dendale P, Coninx K, Vanhees L, Piepoli MF, Niebauer J, et al. The European Association of Preventive Cardiology Exercise Prescription in Everyday Practice and Rehabilitative Training (EXPERT) tool: A digital training and decision support system for optimized exercise prescription in cardiovascular disease. Concept, definitions and construction methodology. *European Journal of Preventive Cardiology* [Internet]. Oxford University Press (OUP); 2017 Apr 18;24(10):1017–31. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/2047487317702042>
20. Thomas RJ, King M, Lui K, Oldridge N, Piña IL, Spertus J. AA-CVPR/ACCF/AHA 2010 Update. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2010 Sep;30(5):279–88. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/hcr.0b013e3181f5e36f>
21. Tucker JM, Welk GJ, Beyler NK. Physical Activity in U.S. Adults. *American Journal of Preventive Medicine* [Internet]. Elsevier BV; 2011 Apr;40(4):454–61. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.amepre.2010.12.016>
22. Leon AS, Franklin BA, Costa F, Balady GJ, Berra KA, Stewart KJ, et al. Cardiac Rehabilitation and Secondary Prevention of Coronary Heart Disease. *Circulation* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2005 Jan 25;111(3):369–76. DOI: <http://dx.doi.org/10.1161/01.cir.0000151788.08740.5c>
23. Pedersen BK, Saltin B. Exercise as medicine - evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic diseases. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* [Internet].

- Wiley; 2015 Nov 25; 25:1-72. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/sms.12581>
24. Cordero A, Masiá MD, Galve E. Ejercicio físico y salud. *Revista Española de Cardiología* [Internet]. Elsevier BV; 2014 Sep;67(9):748-53. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.recesp.2014.04.007>
  25. Meyer P, Gayda M, Juneau M, Nigam A. High-Intensity Aerobic Interval Exercise in Chronic Heart Failure. *Current Heart Failure Reports* [Internet]. Springer Science and Business Media LLC; 2013 Feb 10;10(2):130-8. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s11897-013-0130-3>
  26. Choi HE, Kim C, Sohn Y. Cardiac Rehabilitation Exercise Training for High-Risk Cardiac Patients. *Annals of Rehabilitation Medicine* [Internet]. Korean Academy of Rehabilitation Medicine; 2017;41(4):650. DOI: <http://dx.doi.org/10.5535/arm.2017.41.4.650>
  27. Reed JL, Pipe AL. Practical Approaches to Prescribing Physical Activity and Monitoring Exercise Intensity. *Canadian Journal of Cardiology* [Internet]. Elsevier BV; 2016 Apr;32(4):514-22. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cjca.2015.12.024>
  28. Lee C-W, Wang J-H, Hsieh J-C, Hsieh T-C, Huang C-H. Effects of Combined Phase III and Phase II Cardiac Exercise Therapy for Middle-aged Male Patients with Acute Myocardial Infarction. *Journal of Physical Therapy Science* [Internet]. Society of Physical Therapy Science; 2013;25(11):1415-20. DOI: <http://dx.doi.org/10.1589/jpts.25.1415>
  29. Mezzani A, Hamm LF, Jones AM, McBride PE, Moholdt T, Stone JA, et al. Aerobic Exercise Intensity Assessment and Prescription in Cardiac Rehabilitation. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention* [Internet]. Ovid Technologies

- (Wolters Kluwer Health); 2012 Nov;32(6):327–50. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/hcr.0b013e3182757050>
30. Yamamoto S, Hotta K, Ota E, Mori R, Matsunaga A. Effects of resistance training on muscle strength, exercise capacity, and mobility in middle-aged and elderly patients with coronary artery disease: A meta-analysis. *Journal of Cardiology* [Internet]. Elsevier BV; 2016 Aug;68(2):125–34. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jjcc.2015.09.005>
  31. Adams J, Cline M, Reed M, Masters A, Ehlke K, Hartman J. Importance of Resistance Training for Patients After a Cardiac Event. *Baylor University Medical Center Proceedings* [Internet]. Informa UK Limited; 2006 Jul;19(3):246–8. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/08998280.2006.11928172>
  32. Pinto BM, Goldstein MG, Papandonatos GD, Farrell N, Tilke-meier P, Marcus BH, et al. Maintenance of Exercise After Phase II Cardiac Rehabilitation. *American Journal of Preventive Medicine* [Internet]. Elsevier BV; 2011 Sep;41(3):274–83. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.amepre.2011.04.015>
  33. Achttien RJ, Staal JB, van der Voort S, Kemps HM, Koers H, et al. Exercise-based cardiac rehabilitation in patients with chronic heart failure: a Dutch practice guideline. *Netherlands Heart Journal* [Internet]. Springer Science and Business Media LLC; 2014 Dec 10;23(1):6–17. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s12471-014-0612-2>
  34. Ghisi GLM, Abdallah F, Grace S, Thomas S, Oh P. PT455 A systematic review of patient education in cardiac patients: do they increase knowledge and promote health behavior change? *Global Heart* [Internet]. Ubiquity Press, Ltd.; 2014 Mar;9(1):e262. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gheart.2014.03.2159>

35. Karmali KN, Davies P, Taylor F, Beswick A, Martin N, Ebrahim S. Promoting patient uptake and adherence in cardiac rehabilitation. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. Wiley; 2014 Jun 25; DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.cd007131.pub3>
36. Brawner CA, Girdano D, Ehrman JK, Keteyian SJ. Association Between Phase 3 Cardiac Rehabilitation and Clinical Events. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2017 Mar;37(2):111–8. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/hcr.0000000000000201>
37. Dohnke B, Nowossadeck E, Müller-Fahrnow W. Motivation and Participation in a Phase III Cardiac Rehabilitation Programme: An Application of the Health Action Process Approach. *Research in Sports Medicine* [Internet]. Informa UK Limited; 2010 Oct 5;18(4):219–35. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/15438627.2010.510032>
38. Seki E, Watanabe Y, Shimada K, Sunayama S, Onishi T, Kawakami K, et al. Effects of a Phase III Cardiac Rehabilitation Program on Physical Status and Lipid Profiles in Elderly Patients With Coronary Artery Disease Juntendo Cardiac Rehabilitation Program (J-CARP). *Circulation Journal* [Internet]. Japanese Circulation Society; 2008;72(8):1230–4. DOI: <http://dx.doi.org/10.1253/circj.72.1230>
39. Ribeiro PAB, Boidin M, Juneau M, Nigam A, Gayda M. High-intensity interval training in patients with coronary heart disease: Prescription models and perspectives. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine* [Internet]. Elsevier BV; 2017 Jan;60(1):50–7. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rehab.2016.04.004>

40. Guiraud T, Nigam A, Gremeaux V, Meyer P, Juneau M, Bosquet L. High-Intensity Interval Training in Cardiac Rehabilitation. *Sports Medicine* [Internet]. Springer Science and Business Media LLC; 2012 Jul;42(7):587–605. DOI: <http://dx.doi.org/10.2165/11631910-000000000-00000>
41. Fletcher GF, Ades PA, Kligfield P, Arena R, Balady GJ, Bittner VA, et al. Exercise Standards for Testing and Training. *Circulation* [Internet]. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2013 Aug 20;128(8):873–934. DOI: <http://dx.doi.org/10.1161/cir.0b013e31829b5b44>
42. Piepoli MF, Conraads V, Corrà U, Dickstein K, Francis DP, Jaarsma T, et al. Exercise training in heart failure: from theory to practice. A consensus document of the Heart Failure Association and the European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *European Journal of Heart Failure* [Internet]. Wiley; 2011 Apr;13(4):347–57. DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/eurjhf/hfr017>
43. Karmali KN, Davies P, Taylor F, Beswick A, Martin N, Ebrahim S. Promoting patient uptake and adherence in cardiac rehabilitation. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. Wiley; 2014 Jun 25; DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.cd007131.pub3>
44. Mezzani A, Hamm LF, Jones AM, McBride PE, Moholdt T, Stone JA, et al. Aerobic exercise intensity assessment and prescription in cardiac rehabilitation: a joint position statement of the European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation, the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation and the Canadian Association of Cardiac Rehabilitation. *European Journal of Preventive Cardiology* [Internet]. Oxford Univer-

sity Press (OUP); 2012 Oct 26;20(3):442–67. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/2047487312460484>

45. Herdy A, López-Jiménez F, Terzic C, Milani M, Stein R, Carvalho T, et al. South American Guidelines for Cardiovascular Disease Prevention and Rehabilitation. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* [Internet]. Sociedade Brasileira de Cardiologia; 2014;103(2). DOI: <http://dx.doi.org/10.5935/abc.2014s003>
46. Grove T. Cardiac Rehabilitation. *Nursing the Cardiac Patient* [Internet]. John Wiley & Sons, Ltd.; 2013 Aug 23;198–204. DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/9781118785331.ch13>
47. ITO H. Recent Advances in Cardiac Rehabilitation. *The Japanese Journal of Rehabilitation Medicine* [Internet]. Japanese Association of Rehabilitation Medicine; 2009;46(3):186–95. DOI: <http://dx.doi.org/10.2490/jjrmc.46.186>