

# Rehabilitación cardíaca fase 2 post infarto agudo al miocardio. Revisión sistemática de literatura.

Phase 2 cardiac rehabilitation after acute myocardial infarction. Systematic literature review.

**Gutiérrez Arce, Kirby<sup>1</sup>, Funez Estrada, Jessy Estefanía<sup>2</sup>, Rojas Aboyte, Cristian Yovany<sup>1</sup>, Enríquez Reyna, María Cristina<sup>2</sup>, Hernández Cortés, Perla Lizeth<sup>2</sup>.**

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Occidente, Unidad Regional Guasave.

<sup>2</sup>Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Organización Deportiva.

## CORRESPONDENCIA

**María Cristina Enríquez Reyna:**

maria.enriquezryn@uanl.edu.mx

Universidad Autónoma de Nuevo León,  
Facultad de Organización Deportiva.

## RESUMEN

**Objetivo.** Se propuso analizar la información disponible sobre protocolos de ejercicio diseñados para ofrecer rehabilitación cardíaca fase II para pacientes post infarto agudo al miocardio fase II con el propósito de identificar las características de los programas de entrenamiento y los resultados relativos a la recuperación del funcionamiento cardíaco (fracción de eyección, capacidad respiratoria) y metabólico (glicemia).

**Método.** Revisión sistemática de literatura del 2016 a septiembre del 2019 con búsqueda realizada en PubMed, Google Académico, Redalyc, Science Direct y Springer. Las palabras clave en inglés fueron: "cardiac rehabilitation or guide for clinical practice" AND acute myocardial infarction AND "Exercise program or physical training". Los indicadores considerados para el funcionamiento cardíaco incluyen la fracción de eyección o la capacidad respiratoria (VO<sub>2</sub>máx). Para el funcionamiento metabólico se consideró el reporte de la glicemia. Los hallazgos se presentan considerando los criterios de PRISMA. El nivel de evidencia de acuerdo con criterios de la National Health and Medical Research Council.

**Resultados.** Cinco ensayos clínicos, siete artículos con otros tipos de diseño y seis protocolos de investigación superaron los criterios de selección y fueron analizados en esquemas de acuerdo con el tipo de resultados considerados. Se describen algunas características del entrenamiento, frecuencia, duración e intensidad.

**Conclusiones.** Existen evidencias de cambios positivos en el funcionamiento cardíaco y metabólico. La información resulta de utilidad para el diseño de programas de entrenamiento. La toma de decisiones debiera considerar al equipo multidisciplinario de salud dada la susceptibilidad de este tipo de pacientes.

**Palabras clave:** rehabilitación, prevención secundaria, ejercicio, infarto al miocardio, gasto cardíaco.

## ABSTRACT

**Objective.** It was proposed to analyze the information available on the exercise protocols for cardiac rehabilitation phase II for patients post-acute myocardial infarction phase II with the purpose of identifying the characteristics of training programs and the results affected to the recovery of cardiac functioning (ejection fraction or respiratory capacity) and metabolic (glycemia).

**Method.** Systematic review of literature from 2016 to September 2019 with search conducted in PubMed, Google Scholar, Redalyc, Science Direct and Springer. Key words in were: "cardiac rehabilitation or guide for clinical practice" AND "acute myocardial infarction" AND "exercise program or physical training". Indicators for cardiac functioning include ejection fraction or respiratory capacity (VO<sub>2</sub> max). For the metabolic functioning, the blood glucose report was considered. The findings are presented according the PRISMA criteria. The level of evidence according to the criteria of the National Health and Medical Research Council.

**Results.** Five clinical trials, seven articles with other types of design and six research protocols exceeded the selection criteria and were analyzed in schemes according to the type of results obtained. Some training characteristics, frequency, duration, and intensity are described.

**Conclusions.** There is evidence of positive changes in cardiac and metabolic functioning. Research findings are useful for the design of cardiac rehabilitation training programs. Decision making should consider the multidisciplinary health team given the susceptibility of this type of patients.

**Key words:** rehabilitation, secondary prevention, exercise, myocardial infarction, cardiac output.

## Introducción

En México las enfermedades cardiovasculares representan la primera causa de muerte. El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2017) reportó que las muertes propiciadas por enfermedades del corazón representan un 20.1% del total de las causas de muerte en México. Algunas de las secuelas del infarto agudo al miocardio (IAM) incluyen la disminución de la capacidad funcional y la calidad de vida del individuo e inclusive de su familia (Santaularia et al., 2016). Los programas de rehabilitación cardiaca (RC) aplicados en México han ayudado a mejorar la capacidad funcional del paciente, su pronóstico y también han reducido los costos de tratamiento (Borrayo Sanchez et al., 2018).

La Organización Mundial de la Salud (1964) declaró que "...no debe escatimarse ningún esfuerzo para devolver al paciente con enfermedad cardiovascular la aptitud perdida y ponerle en condiciones de llevar una vida tan normal como sea posible en el seno de la colectividad a la que pertenecen". Así, un programa de RC es un proceso asistencial que funciona de manera integral en donde el paciente recibe las indicaciones para lograr su readaptación al entorno y mejorar su pronóstico a corto, mediano y largo plazo (Anchique, Fernández, & Zeballos, 2018). La RC se otorga en tres fases: Fase I o fase hospitalaria, Fase II ejercicio monitorizado y fase III de mantenimiento. Cada fase de RC enfrenta diferentes retos y oportunidades, la fase II resulta de especial interés para los profesionistas del equipo multidisciplinario de salud debido a sus repercusiones en la recuperación de la funcionalidad física y la calidad de vida consecuente.

La RC mantiene sustento científico de tener una serie de beneficios, en la reperfusión y autonomía de los pacientes, también en el desarrollo de la adaptabilidad de las capacidades físicas funcionales, la calidad de vida relacionada con la salud y en ocasiones también a la reintegración laboral (Dalal, Doherty, & Taylor, 2015).

Dentro de los principales beneficios que propicia la RC es mejorar la autoconfianza en el paciente, brinda educación y sensibilización a su nuevo estilo de vida, mejora el estado físico, social y emocional del paciente (Koukoui et al., 2015), los tipos de entrenamiento físico funcional que se aplican en la fase II de RC son variados y costosos, unos más que otros. Existen estudios que ofrecen hallazgos que representan garantías de seguridad para el entrenamiento con ejercicios de intensidad baja y moderada, así como basados en ejercicio aeróbico (Price, Gordon, Bird, & Benson, 2016), e inclusive con ejercicios de alta intensidad (Taylor et al., 2017). Mientras que algunos proponen la educación para realizar ejercicio en casa, otros optan por la implicación del traslado a centros especializados (Tang et al., 2017). Además de ser insuficientes los servicios que pueden ofrecer dicho tipo de RC, los pacientes enfrentan una gran variedad de barreras para asistir a las sesiones de RC. Se considera que, a pesar de su utilidad, los programas de RC son subutilizados (Ilarraza, 2015).

En la RC fase II, la problemática alrededor del entrenamiento físico gira en torno a la falta de definición de los aspectos relativos a la frecuencia, intensidad,

volumen y características del entrenamiento. La adopción de una definición apropiada debe considerar los principios para la prescripción del ejercicio físico, su factibilidad, pertinencia y aplicabilidad basado en las necesidades y barreras que enfrenta este tipo de pacientes.

Para identificar las posibilidades del entrenamiento físico semipresencial, es necesario analizar la influencia de estos factores sobre los cambios en el funcionamiento cardíaco y metabólico. Se propuso analizar la información disponible sobre protocolos de ejercicio diseñados para pacientes post IAM durante la RC fase II con el propósito de identificar las características de los programas de entrenamiento y los resultados relativos a la recuperación del funcionamiento cardiorespiratorio (fracción de eyección, consumo máximo de oxígeno) y metabólico (glicemia). Además, se considera que la información de los protocolos de investigación publicados será de utilidad para conocer las tendencias en este tipo de rehabilitación.

### Métodos

Se realizó una búsqueda sistemática de literatura en las bases de datos digitales: PubMed, Google Académico, Redalyc, Science Direct y Springer. Las palabras clave utilizadas en inglés fueron: "cardiac rehabilitation or guide for clinical practice" AND "acute myocardial infarction" AND "exercise program or physical training". La búsqueda fue llevada a cabo en el periodo de julio a septiembre del 2019.

Se incluyeron ensayos clínicos y protocolos de investigación publicados en el periodo del 2016 al 2019, que se propusieron evaluar el efecto de la aplicación de

un programa estructurado de ejercicio para pacientes post IAM en RC en fase II, que contaran dentro de sus resultados con información sobre cambios en el funcionamiento cardíaco o metabólico. Se excluyeron los artículos que no fueron localizables en extenso o que no tuvieran la descripción del programa de entrenamiento físico. Para el propósito de esta revisión, un programa de ejercicio estructurado identifica a un entrenamiento planeado de más de cuatro semanas y que incluye la descripción de características del entrenamiento, frecuencia, duración e intensidad entre otros aspectos. Los indicadores que reflejan los cambios en el funcionamiento cardíaco incluyen la fracción de eyección, consumo máximo de oxígeno (VO<sub>2</sub>máx) o la capacidad física. Para el funcionamiento metabólico se consideró el reporte de la glicemia. Se presenta la evaluación del nivel o grado de evidencia de acuerdo a criterios de la National Health and Medical Research Council (NHMRC, 2009).

Un investigador dirigió la búsqueda electrónica en las bases de datos, el análisis de títulos y resúmenes. Tres investigadores cotejaron el informe de búsqueda del primer investigador. Los desacuerdos entre revisores se resolvieron mediante consenso entre los tres investigadores. La realización de una revisión sistemática de literatura para analizar el tamaño de efecto de los entrenamientos evaluados no fue posible debido a la heterogeneidad de los indicadores de las investigaciones. Por lo tanto, se decidió desarrollar una revisión de literatura con un enfoque cualitativo. El análisis de los datos se realizó

en tablas descriptivas de los programas de entrenamiento considerando los indicadores de funcionamiento cardiaco y un apartado para los protocolos de investigación publicados.

## Resultados

La búsqueda sistemática de literatura identificó un total de 2, 934 resultados en las 5 bases de datos. Una vez revisados los artículos a detalle, se decidió establecer la revisión de literatura con 18 artículos. El proceso de selección de los artículos se muestra en la Figura 1. Las principales razones para la exclusión en la revisión sistemática y en la revisión bibliométrica fueron: a) estudios sin los indicadores de funcionamiento cardiaco o metabólico; b) estudios duplicados; c) videos o d) dirigidos a un diagnóstico diferente al IAM.

Figura 1. Flujograma de selección de artículos para la revisión.

Los artículos en los que se presentan programas de entrenamiento para rehabilitación cardiaca fase 2 adaptados para pacientes post IAM adoptan varios tipos de diseño, pero tienen la constante de ser aplicados en muestras mayoritariamente masculinas. En la Tabla 1 se presentan las características descriptivas de la muestra, diseño del estudio y nivel de evidencia estimado.

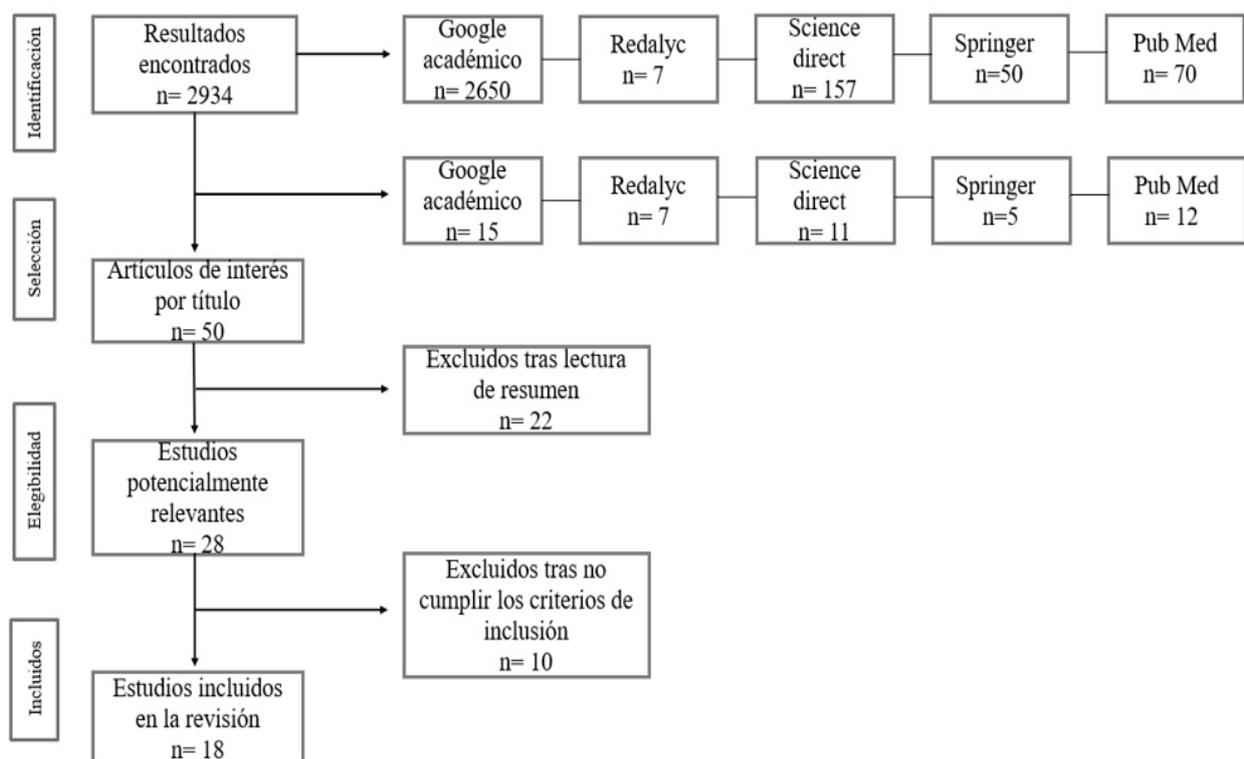


Tabla 1

*Características de estudios experimentales que evaluaron programas de entrenamiento para rehabilitación cardíaca en fase 2*

Referencia	GE (n)	GC (n)	GE Edad (años ± DE)	GC Edad (años ± DE)	Hombres (%)	Diseño	Nivel de evidencia *
Baldasseroni et al., 2016	80	80	80 ± 4	81 ± 4	70	Observacional	III-2
Bravo-Escobar et al., 2017	14	13	55.64 ± 11.35	56.5 ± 6.01	100	Ensayo clínico aleatorizado y controlado	II
Choi et al., 2018	23	21	53.00 ± 6.84	57.31 ± 12.62	89	Ensayo prospectivo, no cegado, aleatorizado y controlado	III-2
De Santi et al., 2018	10	10	55.1 ± 8.9	NE	NE	Estudio piloto	III-3
Hyeng-Kyu Park et al. 2019	25	49	54.04	56.33	89.18	Descriptivo comparativo	III-2
Izeli et al., 2016	18	8	52.9 ± 7.9	52.9 ± 7.10	100	Descriptivo comparativo	III-3
Kong et al., 2017	32	NA	54.0 ± 8.8	NA	100	Descriptivo comparativo	III-3
Korzeniowska-Kubacka et al., 2016	62	NA	58.1 ± 7.4	NA	51	Prospectivo aleatorizado controlado	III-2
Rengo et al., 2018	49	NA	68.10	NA	61.22	Pre experimental	III-2
Spiroski et al., 2017	54	NA	57.72 ± 7.61	NA	98.7	Pre experimental	III-2
Villelabeitia et al., 2017	37	36	58 ± 11	58 ± 11	78	Ensayo clínico aleatorizado	II
Zhang et al., 2018	65	65	70.3 ± 10.7	69.8 ± 10.4	86.92	Ensayo clínico aleatorizado	II

Nota. GE: Grupo experimental; GC: Grupo control; DE: Desviación estándar; NA: No aplica; NE: No especifican. \*National Health and Medical Research Council (NHMRC, 1999).

En la tabla se describe primero el entrenamiento experimental. Posteriormente se describe ya sea un segundo programa o bien, el tratamiento para el grupo de control. Como variables resultado se exponen sólo los resultados al respecto del funcionamiento cardíaco (fracción de eyección evaluada o cambios en el VO<sub>2</sub>máx.) y un indicador metabólico (glicemia). La descripción de aspectos relativos a la frecuencia, intensidad, volumen y características del entrenamiento de programas evaluados para RC fase II se expone en la Tabla 2.

Tabla 2

Descripción de programas de entrenamiento para rehabilitación cardíaca fase 2 evaluados en investigación

Referencia	Programa Grupo	Descripción 1	Programa 2 Grupo de control o Experimental 2	Descripción 2	Fracción de eyección	Resultados VO2máx	Glicemia
Baldasser oni et al, 2016	Experimental 1 F: 5 sesiones por sem. D: 4 sem. T: 30 min. I: 60% al 70% E: Alternación de ciclismo y calistenia en los días.	El programa de calistenia consistió en un período de calentamiento seguido de ejercicios con duración de dos minutos cada uno, luego un minuto de descanso y estiramiento de músculos del tronco	NA	NA	Fracción de eyección ventricular izquierda, % Edad (rango) 53.5 ± 8.8 (35-74)	Consumo máximo de oxígeno, ml/kg por minuto, Edad (rango) 13.9 ± 3.7 (6.5-26.2)	NA
Bravo- Escobar et al, 2017	F: 3 por sem. T: 60 min D: 8 sem. I:70-80%FCM E: Ejercicio Aeróbico	15 minutos de ejercicio de calentamiento (estiramiento y ejercicios isotónicos) 30 minutos de ejercicio aeróbico continuo, alternando entre la cinta de correr 5 min de recuperación, entrenamiento de fuerza 10 rep. de bíceps braquial, tríceps braquial, pectoral mayor deltoides y cuádriceps Entrenamiento 1 día y entrenamiento en bicicleta estacionaria al día siguiente 70-80% FCM	F: 1 por sem. T: 60 min D:8 sem. I:70-80% FCM E: Caminata	Caminar por 1 hra. al día y visita para evaluación al centro una vez por sem.	Ecocardiografía GE= 52.33 ± 3.51 GC= 51.00 ± 7.9	NE	GE= 104.07 ± 27.73 GC= 106.75 ± 14.61 p=0.26
Choi et al, 2018	F: 1-2 sesiones por sem. T: 48 min. D: 9 sem.(18 sesiones) I: 40% al 50% E: Intervalos de alta intensidad (HIIT).	Una sesión de intervalos de alta intensidad consistió en 10 min de calentamiento al 40-50% de FCM; Periodos de ejercicio 4x4 min al 85%-100% de FCM. Y recuperación al 50%-60% de FCM por sesión. Cada sesión incluyó 10 min. de estiramientos, 5 min. de calentamiento, 28 min. De parte principal y 5 min de enfriamiento, total 48 min (ambos grupos)	F: 1-2 sesiones por sem. T: 48 min. D: 9 sem.(18 sesiones) I: 60% al 70% FCM E: Entrenamiento continuo de intensidad moderada (MICT)	Cada sesión incluyó 10 min. de estiramientos, 5 min. de calentamiento, 28 min. De parte principal y 5 min de enfriamiento, total 48 min. Intensidad en la que el sujeto aún puede conversar oraciones completas.	NA	VO2máx mejoró en el grupo HIIT (7.58 ml/kg/min) comparado con el MICT (2.42 ml/kg/min) p<.005.	NA
De Santi et al, 2018 Ć	F: 3 sesiones por sem. T: 40 min. D: 12 sem. I: 60-70% FCM E: Aeróbico	Intervalos Calentamiento, con 5 minutos de duración; acondicionamiento, con carga ajustes (velocidad e inclinación) durante 30 minutos; y el descenso con una duración de 5 minutos.	F: 3 sesiones por sem. T: 40 min. D: 12 sem. I: 85-95% FCM E: Aeróbico	Moderado Modelo 4x4 4 períodos de 4 minutos duración con entrenamiento de FC entre 85 a 95% del pico de FC. Intercalado con períodos de recuperación activa de 3 minutos de duración con entrenamiento entre 60 y 70% del pico alcanzado en la prueba de ejercicio cardiopulmonar.	Resonancia magnética ITG Antes 47.0 ± 10.8 Después 47.2 ± 6.8 MTG Antes 44.6 ± 9.5 Después 47.6 ± 10.4	Pico VO2 (ml/kg/min) ITG Antes 19.2 ± 5.1 Después 21.9 ± 5.6* MTG Antes 18.8 ± 3.7 Después 21.6 ± 4.5*	NE
Hyeng- Kyu Park et al. 2019	F: 1 por sem. T: 50 min D:3 sem. I:70-85%FCM E: Aeróbico banda sin fin	Calentamiento de 10 minutos, un ejercicio aeróbico prescrito de 30 minutos y un enfriamiento de 10 minutos	Recomendación de ejercicio aeróbico en casa >3 días por sem.	Caminar o bicicleta	Ecocardiografía GE=59.49 ± 9.39 GC=58.47 ± 8.20 p=0.840	GE= 29.61 ± 5.62 ml/kg/min, p = .006 GC= 29.24 ± 6.92 ml/kg/min p=.001	NE
Izeli et al, 2016	F:4 por sem. T: 30 min D:12 sem. I:50-70%FCM E: Aeróbico banda sin fin	Calentamiento de 5 minutos 20 min banda sin fin seguido de un período de enfriamiento de 5 minutos	Tratamiento ordinario de cuidados y educación	Solo asistieron a las mediciones de química sanguínea, RM y prueba de esfuerzo	Resonancia magnética GE=45.1 ± 11.8 GC=44.9 ± 11.0 p=0.80	NE	106.0 ± 26.4 a 94.5 ± 14.8 mg / dL, p = 0.01

Kong et al., 2017	F: >5 días por sem. T: 50 min D: 8 sem. I: 65%, 60% y 50% hasta sem. 8=85% FCM E: Aeróbico	Calentamiento por 10 minutos, 30 minutos de ejercicio prescrito usando una cinta de correr y un ergómetro de bicicleta, y 10 minutos de enfriamiento.	F: >5 días*sem. T: 50 min D: 8 sem. I: 65%, 60% y 50% hasta sem. 8=85% FCM E: Aeróbico	10 minutos de calentamiento, 30 minutos de ejercicio prescrito usando una cinta de correr y un ergómetro de bicicleta, y 10 minutos de enfriamiento.	NE	G=<55 años=32.0 ± 6.9 mL / kg / min G=>55 años 29.0 ± 5.2 mL / kg / min	NE
Korzeniowski-Kubacka et al., 2016	F: 3 veces por sem. D: 8 sem. T: 40 minutos I: 60% a 80% de FCM E: Intervalos con cicloergómetro.	Hombres 2 minutos de calentamiento, seis series de 4 minutos de ejercicio con dos minutos de descanso entre series. Con incremento gradual de la carga hasta lograr la frecuencia	F: 3 veces por sem. D: 8 sem. T: 40 minutos I: 60% a 80% de FCM E: Intervalos con cicloergómetro.	Mujeres 2 minutos de calentamiento, seis series de 4 minutos de ejercicio con dos minutos de descanso entre series. Con incremento gradual de la	Ecocardiografía	NE	NE
Rengo et al., 2018	F: 3 veces por sem. D: 12 sem. T: 40-60 minutos I: 70% a 85% de FCM E: Aeróbico y de fuerza	25 minutos en caminadora; 8 minutos en alguna de tres modalidades: elíptica, escaladora o bicicleta. El entrenamiento de resistencia de extremidades superiores e inferiores se desarrolló con series de 10 repeticiones máximas, una o dos veces por sem.	Pacientes enviados a el hogar	NA	27 ± 6% (Rango: 15-35%)	VO2 pico ml/kg/min Basal: 14,4 ± 3,5 Final: 16,4 ± 4,6 Cambio: 2,0 ± 2,8 ρ=,02	NE
Spiroski et al., 2017	Programa interno (I) F: 7 por sem. 2 sesiones por día T: 45 min D: 3 sem. I: 60%-80% del VO <sub>2</sub> máx. E: Entrenamiento de intervalo aeróbico con cicloergómetro	Entrenamiento de intervalo aeróbico que consiste en 3 minutos de ejercicio y 3 minutos de descanso en cicloergómetro. Cicloergómetro 7 veces por semana y caminata diaria de 45 minutos.	Programa ambulatorio (II) F: 5 por sem. T: 45 min D: 24 sem. I: 70%-85% del VO <sub>2</sub> máx. E: Caminata (5 x sem.) y cicloergómetro (3 x sem.).	Caminar 5 veces/sem. durante 45 minutos y andar en bicicleta 3 veces/sem. Todos los pacientes realizaron parámetros de las pruebas de ejercicio cardiopulmonar, con síntomas limitados en un ergómetro de bicicleta con un protocolo de rampa de 10 W / minuto al inicio, durante 3 sem. y durante 6 meses.	Ecocardiografía 55% ± 5.81% Electrocardiografía con ejercicio: Antes del entrenamiento 2 pacientes presentaban isquemia, después del entrenamiento ninguno.	Basal=16.35 ± 3.83 mL / kg / min Final= 17.88 ± 4.25 mL / kg / min ρ <0.05	Glucosa (mmol / L) Basal=5.38 ± 0.68 Final=6.31 ± 0.56 ρ<0.001
Villela et al., 2017	F: 3 por sem. T: 40 min D: 8 sem. E: Entrenamiento en intervalos de alta intensidad (HIIT) con cicloergómetro.	Ejercicio se compone de 2 minutos de pedaleo libre a 25 W, seguido de progresivos incrementos de 25-W cada 10 segundos, manteniendo una cadencia de pedaleo constante de entre 50 y 60 rpm. La prueba se detuvo cuando el paciente no podía mantener la cadencia de pedaleo continuo de > 40 rpm después de estímulo para aumentar a 50 rpm y / o hemodinámica experimentado y / o alteraciones eléctricas.	F: 3 por sem. T: 40 min D: 8 sem. E: Entrenamiento continuo moderado (MIT) con cicloergómetro.	Semana/primer umbral S1/15 min VO2máx S2/20 min S3/7 min S4/5 min S5/5 min S6/5 min S7/5 min S8/5 min	NE	GE=4.5±4.46 mL/kg/min GC=2.46±3.57 mL/kg/min ρ=0.039	NE
Zhang et al., 2018	F: 2-3 por sem. T: 50 min D: 4 sem. I: 60-75% FCM E: Ejercicio Aeróbico	Calentamiento 10 min Caminata 30 min Enfriamiento 10 min	Tratamiento farmacológico	NE	Ecocardiografía: Fracción de eyección ventricular izquierda (FEVI) del grupo de rehabilitación mostró una mejoría en la fase II (t = 4.963, ρ <.01) y la fase III (t = 11.802, ρ <.01)	NE	GE=4.86±0.51 GC=5.29±1.01 ρ=.03

Nota. GE: Grupo experimental; GC: Grupo control; DE: Desviación estándar; NA: No aplica; NE: No especifican; F: Frecuencia; T: tiempo; D: Duración; I: Intensidad; E: Entrenamiento; FCM: Frecuencia cardiaca máxima. C: Manejaron tres grupos, los datos del grupo control no se presentan. G: Mismo entrenamiento, sujetos separados por género.

Para identificar las tendencias en investigación, en la Tabla 3 se presentan los protocolos de investigación publicados en el período de 2016 a 2019. Siguen evaluándose diversas opciones de entrenamiento adaptadas para esta población susceptible.

Tabla 3

## Protocolos de investigación diseñados para evaluar programas de entrenamiento para rehabilitación cardíaca fase 2

Referencia	Diseño	Descripción 1
Chandrasekaran et al., 2019 India	Ensayo clínico aleatorizado, controlado, multicentro en 22 hospitales.	F: 5 por sem. Con recomendación de práctica diaria. T: 60 min. (Sesión 1); 30 min. (Sesión 2); sesiones educativas (3-13). D: 12 sem. E: Programa Yoga-CaRe (13 sesiones supervisadas) o cuidado estándar (tres sesiones educativas, grupo control). La sesión incluye acondicionamiento físico (10 min.), poses de yoga (25 min.), ejercicios de respiración (15 min.), práctica de meditación y relajación (15 min.) y discusión moderada (10 min.).
Chaves et al., 2016 Brasil	Ensayo clínico aleatorizado con tres grupos: Rehabilitación cardíaca integral (ejercicio+educación) vs ejercicio vs lista de espera (grupo control).	F: 3 por sem. (4 sem); 2 por sem. (4 sem) y 1 x sem (16 sem.). T: 60 min. D: 24 sem. I: 50-80% FCM E: Prescripción de ejercicio individualizada en base a las guías canadienses y brasileñas. Se invitará a acumular 30 min. o más de ejercicio, cinco o más días por sem. Un grupo recibirá 24 sesiones educativas de 30 min. una vez por sem.
Chen et al., 2018 China	Diseño mixto. Ensayo clínico aleatorizado con un componente cualitativo.	F: 5 por sem. T: 30 min. D: 12 sem. E: Baduanjin Eight-Silkken-Movements with Self Efficacy Building for Heart Failure (BESMILE-HF)
Nichols et al., 2018 Reino Unido	Diseño longitudinal controlado en el Servicio Nacional de Salud.	F: 2 por sem. T: 30 min. D: 8 sem. I: 40-70% FCM predicha, Borg 11-14 E: Circuito de entrenamiento para rehabilitación cardíaca de intensidad baja a moderada. Intervención comunitaria del sistema de salud nacional.
Taylor et al., 2017 Australia	Ensayo clínico aleatorizado con dos grupos: Entrenamiento a intervalos de alta intensidad y ejercicio continuo de intensidad moderada.	F: 3 por sem. (4 sem), 3 por sem. (8 sem.) T: 32 min. D: 12 sem. I: Borg 15-18. E: FITR Heart Study. Factibilidad del ejercicio a intervalos de alta intensidad (4 x 4 min, Borg 15-18, con periodos de recuperación de 3 min.

Nota. F: Frecuencia; T: tiempo; D: Duración; I: Intensidad; E: Entrenamiento; FCM: Frecuencia cardíaca máxima.

## Discusión

La investigación de programas de entrenamiento de ejercicio para rehabilitación cardíaca durante la fase II es de importancia clínica y científica, por las características del paciente. Garantizar la seguridad de los participantes de un estudio experimental es prioritario, por tanto, resulta comprensible la diversidad de diseños de estudio adoptados por los investigadores ante las circunstancias específicas del contexto. Pese a lo anterior, la investigación toma rumbo a opciones que promuevan no sólo el ejercicio independiente y la adherencia al entrenamiento para la mejora continua de la condición física. Todos los estudios publicados presentan hallazgos positivos hacia la recuperación de la condición física. De esta forma se entiende que ciertamente la condición física post IAM es rehabilitable.

Los participantes de este tipo de entrenamiento son personas mayores de 50 años de ahí que pudieran tener factores de riesgo adicionales a la cardiopatía. Se considera normal que la predominancia del sexo masculino en las muestras de este tipo de estudios debido a que en las mujeres, este tipo de padecimiento presenta mayor mortalidad, de ahí que, son los hombres quienes presentan posibilidades de rehabilitación (Stehli et al., 2019). Las investigaciones realizadas en este tipo de RC incluyen como las guías señalan, la participación del equipo multidisciplinario de salud integrado no sólo por el médico y terapeuta, sino que también considera al personal de psicología, nutrición, enfermería y trabajo social. Ciertamente el éxito de la RC depende de muchos factores particulares de cada participante.

En general, los programas sugieren el entrenamiento supervisado de dos a cinco veces por semana, pero con la indicación de hacer lo posible por completar de manera autónoma los 30 minutos diarios recomendados para la salud. El uso de cicloergómetros a nivel hospitalario resulta ser una constante para la medición controlada de la intensidad del entrenamiento. El entrenamiento a intervalos de alta intensidad ha mostrado ser tan seguro e inclusive más efectivo que el continuo moderado, sin embargo, ha de considerarse que la utilización de intensidades de entrenamiento altas en este tipo de pacientes podría ser cuestionable. Debido a que se requiere de más ensayos clínicos aleatorizados, quienes deseen utilizar este tipo de entrenamiento debieran considerar algunos principios generales para la prescripción del ejercicio en este tipo de pacientes (Dun, Smith., Liu, & Olson, 2019).

Las tendencias en los programas entrenamiento sugieren además de la práctica diaria de algún tipo de ejercicio como el baduanjin, yoga o la caminata, agregar sesiones educativas dirigidas al autocuidado, para promover la adherencia al entrenamiento físico. La utilización de guías de prácticas clínicas nacionales también inicia a ponerse a prueba en investigación. Ante este tipo de pacientes en los que el temor de recaer y el consumo de medicamentos es una constante, la dosificación del entrenamiento basada en evidencias permanece como un tópico de investigación de creciente interés. Futuras revisiones pudieran considerar el análisis del manejo de factores motivacionales, económicos y de seguridad dentro de los programas de RC fase II.

## Conclusiones

Los programas de RC propician mejoría en la integridad física para el paciente, aumento de la capacidad funcional y de la calidad de vida relacionada con la salud a su vez disminuye la tendencia a un segundo evento. En los programas de RC se observa la tendencia a combinar ejercicios de relajación y de aumento de la fuerza muscular, sumado al ejercicio de resistencia cardiorrespiratoria. Aún debe analizarse este tópico de estudio ya que las principales dificultades para la RC basada en evidencias radican en la necesidad de demostrar que los programas de RC son seguros en la fase 2 de la RC y la pertinente educación física del paciente y su familia para la aceptación del entrenamiento.

## Referencias

- Anchique, C., Fernández, R. & Zeballos, C. (2018). Rehabilitación cardiovascular en la mujer. *Revista Colombiana de Cardiología*, 25, 99-105. <https://doi.org/10.1016/j.rccar.2017.11.024>
- Baldasseroni, S., Pratesi, A., Francini, S., Pallante, R., Barucci, R., Orso, F., . . . Fattiolli, F. (2016). Cardiac Rehabilitation in Very Old Adults: Effect of Baseline Functional Capacity on Treatment Effectiveness. *Journal of the American Geriatrics Society*, 64(8), 1640-1645. <https://doi.org/10.1111/jgs.14239>
- Borrayo Sanchez, G., Rosas Peralta, M., Martínez Montañez, O. G., Justiniano Cordero, S., Fajardo Dolci, G., Sepulveda Vildosola, A. C., & Arriaga Dávila, J. (2018). Implementation of a Nationwide Strategy for the Prevention, Treatment, and Rehabilitation of Cardiovascular Disease "A Todo Corazón". *Archives of Medical Research*, 49(8), 598-608. <https://doi.org/10.1016/j.arcmed.2018.12.007>
- Bravo-Escobar, R., González-Represas, A., Gómez-González, A. M., Montiel-Trujillo, A., Aguilar-Jimenez, R., Carrasco-Ruiz, R., & Salinas-Sánchez, P. (2017). Effectiveness and safety of a home-based cardiac rehabilitation programme of mixed surveillance in patients with ischemic heart disease at moderate cardiovascular risk: A randomised, controlled clinical trial. *BMC Cardiovascular Disorders*, 17(1), 66. <https://doi.org/10.1186/s12872-017-0499-0>
- Chandrasekaran, A. M., Kinra, S., Ajay, V. S., Chattopadhyay, K., Singh, K., Singh, K., Prabhakaran, D. (2019). Effectiveness and cost-effectiveness of a Yoga-based Cardiac Rehabilitation (Yoga-CaRe) program following acute myocardial infarction: Study rationale and design of a multi-center randomized controlled trial. *International Journal of Cardiology*, 280, 14-18. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2019.01.012>
- Chaves, G., Ghisi, G., Grace, S., Oh, P., Ribeiro, A. & Britto, R. (2016). Effects of comprehensive cardiac rehabilitation on functional capacity and cardiovascular risk factors in Brazilians assisted by public health care: protocol for a randomized controlled trial. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 20, 592-600.
- Chen, X., Jiang, W., Lin, X., Lundborg, C. S., Wen, Z., Lu, W., & Marrone, G. (2018). Effect of an exercise-based cardiac rehabilitation program "Baduanjin Eight-Silken-Movements with self-efficacy building" for heart failure (BESMILE-HF study): study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 19(1), 150. <https://doi.org/10.1186/s13063-018-2531-9>
- Choi, H.-Y., Han, H.-J., Choi, J.-W., Jung, H.-Y., & Joa, K.-L. (2018). Superior Effects of High-Intensity Interval Training Compared to Conventional Therapy on Cardiovascular and Psychological Aspects in Myocardial Infarction. *Annals of Rehabilitation Medicine*, 42(1), 145-153. <https://doi.org/10.5535/arm.2018.42.1.145>
- Dalal, H. M., Doherty, P., & Taylor, R. S. (2015). Cardiac rehabilitation. *Bmj*, 351, h5000.
- De Santi, G., Moreira, H., Carvalho, E., Crescencio, J., Schmidt, A., Marin-Neto, J. A., & Gallo Jr, L. (2018). Influence of Aerobic Training on The Mechanics of Ventricular Contraction After Acute Myocardial Infarction: A Pilot Study. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 110. <https://doi.org/10.5935/abc.20180049>
- Dun, Y., Smith, J. R., Liu, S., & Olson, T. P. (2019). High-Intensity Interval Training in Cardiac Rehabilitation. *Clinics in Geriatric Medicine*, 35(4), 469-487. <https://doi.org/10.1016/j.cger.2019.07.011>

Hyeng-Kyu, P. Kim, K. Kim, J. & Song, M. (2019). Comparison of Obesity Related Index and Exercise Capacity Between Center-Based and Home-Based Cardiac Rehabilitation Programs. *Annals of Rehabilitation Medicine*, (3), 297-304. <https://doi.org/10.5535/arm.2019.43.3.297>

Ilarraza, H. (2015). Programas de rehabilitación cardiovascular y entrenamiento físico en pacientes con insuficiencia cardíaca. *Cor Salud*, 7(1), 3-9.

Ilarraza Lomelí, H., Herrera Franco, R., Lomelí Rivas, A., Zavala Ramírez, J., Martínez Ramírez, L., Ramos Becerril, F. J. Muñoz Gutiérrez, L. M. (2009). Registro Nacional sobre Programas de Rehabilitación Cardíaca en México (RENAPREC). *Archivos de Cardiología de México*, 79(1), 63-72. Recuperado en 15 de septiembre de 2019, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-99402009000100012&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-99402009000100012&lng=es&tlng=es).

Izeli, NL, Santos, AJ, Crescêncio, JC, Gonçalves, AC, Papa, V., Marques, F., Schmidt, A. (2016). Entrenamiento aeróbico después del infarto de miocardio: remodelación evaluada por resonancia magnética cardíaca. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 106(4), 311-318. <https://doi.org/10.5935/abc.20160031>

Kong, HH, Bang, HJ, Ko, JU y Lee, GJ (2017). The Differences in Cardiac Rehabilitation Outcomes by Age in Myocardial Infarction: A Preliminary Study. *Annals of Rehabilitation Medicine*, 41(6), 1047-1054. <https://doi.org/10.5535/arm.2017.41.6.1047>

Korzeniowska-Kubacka, I., Bilińska, M., Piotrowska, D., Stepnowska, M., & Piotrowicz, R. (2016). The impact of exercise-only-based rehabilitation on depression and anxiety in patients after myocardial infarction. *European Journal of Cardiovascular Nursing*, 16(5), 390-396. <https://doi.org/10.1177/1474515116682123>

Koukoui, F., Desmoulin, F., Lairy, G., Bleinc, D., Boursiquot, L., Galinier, M., Rouet, P. (2015). Beneficios de la rehabilitación cardíaca en pacientes con insuficiencia cardíaca según la etiología: estudio francés INCARD. *Medicina*, 94(7), e544. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000000544>

National Health and Medical Research Council. (2009). NHMRC levels of evidence and grades for recommendations for developers of guidelines. Disponible en <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download;jsessionid=AEFF-DA62A5245D6D07F060B56789ED5A?-doi=10.1.1.177.4984&rep=rep1&type=pdf>

Nichols, S., Nation, F., Goodman, T., Clark, A. L., Carroll, S., & Ingle, L. (2018). CARE CR-Cardiovascular and cardiorespiratory Adaptations to Routine Exercise-based Cardiac Rehabilitation: a study protocol for a community-based controlled study with criterion methods. *BMJ Open*, 8(1), e019216. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-019216>

Organización Mundial de la Salud. (1964). La rehabilitación en las enfermedades cardiovasculares. Informe técnico 270. Recuperado de: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/37543/WHO\\_TRS\\_270\\_spa.pdf;jsessionid=7730F373F0E2E4038CAC7B6BA0AE5477?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/37543/WHO_TRS_270_spa.pdf;jsessionid=7730F373F0E2E4038CAC7B6BA0AE5477?sequence=1)

Organización Mundial de la Salud. (2015). La OMS publica el ranking de las 10 principales causas de muerte. 07/12/18, de Pharma Market. <https://www.phmk.es/oms-ranking-10-principales-causas-de-muerte>

Peixoto, T., Begot, I., Bolzan, D., Machado, L., Reis, M., Papa, V., . . . Guizilini, S. (2015). Early Exercise-Based Rehabilitation Improves Health-Related Quality of Life and Functional Capacity After Acute Myocardial Infarction: A Randomized Controlled Trial. *Revista Canadiense de Cardiología*, 31, 308-313. <https://doi.org/10.1016/j.cjca.2014.11.014>

Price, K. J., Gordon, B. A., Bird, S. R., & Benson, A. C. (2016). A review of guidelines for cardiac rehabilitation exercise programmes: Is there an international consensus? *European Journal of Preventive Cardiology*, 23(16), 1715-1733. <https://doi.org/10.1177/2047487316657669>

Santaularia, N., Caminal, J., Arnau, A., Perramon, M., Montesinos, J., Abenozza Guardiola, M., & Jaarsma, T. (2016). The efficacy of a supervised exercise training programme on readmission rates in patients with myocardial ischemia: results from a randomised controlled trial. *European Journal of Cardiovascular Nursing*, 16(3), 201-212. <https://doi.org/10.1177/1474515116648801>

Secretaria de Salud. (2018). Programa nacional para la reduccion de la mortalidad por infarto agudo al miocardio. Secretaria de salud DGCES. Recuperado de <http://www.calidad.salud.gob.mx/site/iam/>

Spiroski, D. Andjic, M. Stojanović, O. Lazović, M. Dikic, A. Ostojić, M. Beleslin, B. Kostić, S. Zdravković, M. & Lovic, D.(2017). Very short/short-term benefit of inpatient/outpatient cardiac rehabilitation programs after coronary artery bypass grafting surgery. *Clinical Cardiology*, 40, 281-286. <https://doi.org/10.1002/clc.22656>

Stehli, J., Martin, C., Brennan, A., Dinh, D. T., Lefkovits, J., & Zaman, S. (2019). Sex Differences Persist in Time to Presentation, Revascularization, and Mortality in Myocardial Infarction Treated With Percutaneous Coronary Intervention. *Journal of the American Heart Association*, 8(10), e012161. <https://doi.org/10.1161/JAHA.119.012161>

Tang, L. H., Kikkenborg Berg, S., Christensen, J., Lawaetz, J., Doherty, P., Taylor, R. S., . . . Zwisler, A.-D. (2017). Patients' preference for exercise setting and its influence on the health benefits gained from exercise-based cardiac rehabilita-

tion. *International Journal of Cardiology*, 232, 33-39. <https://doi.org/10.1016/j.ij-card.2017.01.126>

Taylor, J., Keating, S. E., Leveritt, M. D., Holland, D. J., Gomersall, S. R., & Coombes, J. S. (2017). Study protocol for the FITR Heart Study: Feasibility, safety, adherence, and efficacy of high intensity interval training in a hospital-initiated rehabilitation program for coronary heart disease. *Contemporary Clinical Trials Communications*, 8, 181-191. <https://doi.org/10.1016/j.conctc.2017.10.002>

Villelabeitia, K., Campos, D., Senen, B., Hernández, V., Barrios, M., Chicharro, J., (2017). Effects of high-intensity interval versus continuous exercise training on post-exercise heart rate recovery in coronary heart-disease patients. *International Journal of Cardiology*, 244, 17-23. <https://doi.org/10.1016/j.ij-card.2017.06.067>.

Yu, M., Li, S., Li, S., Li, J., Xu, H., & Chen, K. (2018). Baduanjin exercise for patients with ischemic heart failure on phase-II cardiac rehabilitation (BEAR trial): study protocol for a prospective randomized controlled trial. *Trials*, 19(1), 381. <https://doi.org/10.1186/s13063-018-2759-4>

Zhang, Y., Cao, H., Jiang, P. & HaiQin, T. (2018). Cardiac rehabilitation in acute myocardial infarction patients after percutaneous coronary intervention. *Clinical trial*, 97, 85-97. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000009785>