UNIVERSIDAD NACIONAL

SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

POSGRADO EN SALUD INTEGRAL Y MOVIMIENTO HUMANO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA DE CIENCIAS DEL MOVIMIENTO HUMANO

Y CALIDAD DE VIDA

EFECTO DE PROGRAMAS DE REHABILITACIÓN CARDIACA SOBRE EL ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN PACIENTES CON ENFERMEDAD CARDIACA ISQUÉMICA: UN METAANÁLISIS

JOSÉ MIGUEL JIMÉNEZ ELIZONDO

Tesis sometida a la consideración del Tribunal Examinador del Posgrado en Salud Integral y Movimiento Humano con énfasis en salud, para optar al grado de Magister Scientiae

Campus Presbítero Benjamín Núñez, Heredia, Costa Rica
2022

EFECTO DE PROGRAMAS DE REHABILITACIÓN CARDIACA SOBRE EL ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN PACIENTES CON ENFERMEDAD CARDIACA ISQUÉMICA:
UN METAANÁLISIS

JOSÉ MIGUEL JIMÉNEZ ELIZONDO

Tesis sometida a la consideración del Tribunal Examinador de Tesis del Posgrado en Salud Integral y Movimiento Humano con énfasis en salud, para optar al grado de Magister Scientiae. Cumple con los requisitos establecidos por el Sistema de Estudios de Posgrado de la Universidad Nacional.

Heredia, Costa Rica.

MIEMBROS DEL TRIBUNAL EXAMINADOR

[Dr. Luis A. Miranda Calderón / Dr. José Vega Baudrit /Dr. Jorge Herrera Murillo/Dra. Damaris Castro García / Máster Randall Gutiérrez Vargas/Dra. Vivian Carvajal Jiménez]
Representante del Consejo Central de Posgrado

M.Sc. Luis Blanco Romero
Coordinador del posgrado o su representante

M.Sc. Christian Azofeifa Mora
Tutor de tesis

Ed.D. Gerardo Araya Vargas
Miembro del Comité Asesor

M.Sc. Milton Rivas Borbón
Miembro del Comité Asesor

José Miguel Jiménez Elizondo
Sustentante

Tesis sometida a la consideración del Tribunal Examinador de Tesis de Posgrado en Salud Integral y Movimiento Humano con mención en salud, para optar al grado de Magister Scientiae. Cumple con los requisitos establecidos por el Sistema de Estudios de Posgrado de la Universidad Nacional.
Heredia, Costa Rica.

Resumen

El propósito del estudio fue metaanalizar las investigaciones disponibles con respecto al efecto de programas de rehabilitación cardiaca sobre el índice de masa corporal de pacientes con antecedente de enfermedad cardiaca isquémica (ECI). ***Metodología:*** se realizaron búsquedas exhaustivas en diversas bases de información científica (MHSalud, SportDiscus, Rehabilitation & Sport Medicine, Scient Direct, PudMed, Google Academic, EBSCOhost (incluyendo MEDLINE with Full Text; Academic Search Complete; MEDLINE; SPORTDiscus with Full Text). Se hizo una revisión sistemática de estudios publicados previamente. De cada artículo se extrajo la información de media y desviación estándar de los valores del IMC pre y post entrenamiento en cada estudio. Se calculó tamaño de efecto (TE) intragrupo (pre vs post) para grupos experimentales y control. Los cálculos de TE globales ponderados se realizaron siguiendo el modelo de efectos aleatorios, dada la evidencia consistente de heterogeneidad entre los TE individuales (TEi de cada estudio). Además, se obtuvo estadísticos de homogeneidad (Q e I^2) y sesgo de publicación (regresión de Egger). Además, se analizaron variables moderadoras (edad, tiempo en minutos, semanas y días por semana, de ejercicio) y se generaron a partir de estos, recomendaciones de prescripción de ejercicio específicas para facilitar beneficios en el IMC examinado en población con antecedente de ECI. ***Resultados:*** se incluyeron 6 estudios (9 TEi). La prescripción de actividad física se basó en ejercicio aeróbico en cicloergómetro. Se controló el sesgo de publicación detectado en un primer metaanálisis, mediante eliminación de dos grupos con TEi extremos y con mejoras en sus respectivos grupos de control. El TE global en los grupos experimentales fue pequeño, pero estadísticamente significativo (TE= -0.173; IC95% = -0.286 / -0.060; I^2= 92.88%). Solo la edad tuvo efecto moderador estadísticamente significativo (a mayor edad, la disminución del IMC tuvo mayor magnitud). ***Conclusiones:*** el ejercicio aeróbico realizado con cicloergómetro en pacientes con ECI disminuye el IMC de estas personas de forma estadísticamente significativa, siendo los pacientes de más edad quienes tienden a tener mayores reducciones del IMC. La prescripción de ejercicio aeróbico en cicloergómetro, realizada de 4 hasta 24 semanas, de 2 a 6 días por semana y con sesiones de 30, 45 o 60 minutos, tiene efectos estadísticamente significativos de disminución del IMC en pacientes con antecedente de ECI. ***Recomendaciones:*** se necesitan más investigaciones sobre entrenamiento aeróbico en población con antecedentes de ECI, para poder precisar más el modelo de prescripción del ejercicio que pueda generar disminuciones seguras y mantenidas en el IMC para garantizar mayor calidad de vida en dicha población.

Abstract

The purpose of the study was to meta-analyze the available research regarding the effect of cardiac rehabilitation programs on the body mass index of patients with a history of ischemic heart disease (IHD). **Methodology:** Exhaustive searches were carried out in various scientific information bases (MHSalud, SportDiscus, Rehabilitation & Sport Medicine, Scient Direct, PudMed, Google academic, EBSCOhost (including MEDLINE with Full Text; Academic Search Complete; MEDLINE; SPORTDiscus with Full Text). A systematic review of previously published studies was carried out. Information on the mean and standard deviation of the BMI values before and after training in each study was extracted from each article. Intragroup effect size (ES) was calculated (pre vs post) for groups weighted global ES calculations were performed following the random effects model, given the consistent evidence of heterogeneity between the individual ES (ESi of each study). In addition, homogeneity (Q and I^2) and bias statistics were obtained. of publication (Egger regression). In addition, moderating variables were analyzed (age, time in minutes, weeks and days per week, of exercise) and from these, specific exercise prescription recommendations were generated to facilitate benefits in the BMI examined in a population with a history of IHD. **Results:** 6 studies (9 ET) were included. The physical activity prescription was based on aerobic exercise on a cycle ergometer. The publication bias detected in a first meta-analysis was controlled by eliminating two groups with extreme TEi and with improvements in their respective control groups. The global ES in the experimental groups was small, but statistically significant (ES= -0.173; CI95% = -0.286 / -0.060; I2= 92.88%). Only age had a statistically significant moderating effect (the greater the age, the greater the decrease in BMI). **Conclusions:** Aerobic exercise performed with a cycle ergometer in patients with ECI decreases the BMI of these people in a statistically significant way, with older patients tending to have greater reductions in BMI. The prescription of aerobic exercise on a cycle ergometer, carried out from 4 to 24 weeks, from 2 to 6 days per week and with sessions of 30, 45 or 60 minutes, has statistically significant effects on the reduction of BMI in patients with a history of IHD. **Recommendations:** More research is needed on aerobic training in a population with a history of IHD, in order to be able to specify more precisely the exercise prescription model that can generate safe and sustained reductions in BMI to guarantee a better quality of life in this population.

Agradecimientos

A todos los profesores de la Maestría en Salud Integral y Movimiento Humano de la Universidad Nacional, por compartir en cada una de las clases todas sus experiencias y conocimientos, los cuales fueron de gran ayuda para el desarrollo de mis habilidades profesionales y razonamiento científico.

A mi tutor, el profesor M.Sc. Cristian Azofeifa Mora, por demostrar un excelente profesionalismo, conocimiento científico y calidad humana para el desarrollo de la presente investigación.

A los asesores del presente documento, **Gerardo Araya Vargas**, por aportar sus grandes conocimientos científicos durante la maestría y en el desarrollo de este trabajo de tesis.

Dedicatoria

A mi familia, padres y hermanas, motivo de inspiración diaria en mi vida, símbolos de esfuerzo, disciplina y pasión.

Tabla de contenido

Capítulo I 1

INTRODUCCIÓN 1

1. Planteamiento y delimitación del problema 1
2. Justificación 2
3. Objetivos 4

1.1 Objetivo general 4

2.1 Objetivos específicos 4

4. Conceptos claves 5

Capítulo II 7

MARCO CONCEPTUAL 7

1. Aspectos generales de la enfermedad cardiaca isquémica 7
2. Definición de enfermedad cardiaca isquémica (ECI) 8
3. Epidemiología de la cardiopatía isquémica 8
4. Fisiopatología de la cardiopatía isquémica 9
5. Etiología y factores de riesgo cardiovascular 10
6. Síntomas de la enfermedad cardiaca isquémica (ECI) 11
7. Diagnóstico de la enfermedad cardiaca isquémica (ECI) 12
8. Tratamiento farmacológico de la cardiopatía isquémica. 13
9. Tratamiento no farmacológico de la cardiopatía isquémica 14
10. Aspectos generales de la rehabilitación cardiaca 16
11. Efectos del ejercicio en relación con factores de riesgo cardiovascular 17
12. Índice de masa corporal (IMC) 18

Capítulo III 20

METODOLOGÍA 20

1. Tipo de estudio 20

2. Fuentes de información 20

3. Procedimiento de búsqueda y selección de estudios 21

4. Criterios de calidad: 25
5. Análisis estadístico 25
6. Variables moderadoras 27
7. Análisis de datos 27

Capítulo IV 28

RESULTADOS 28
Notas: a: grupo de normopeso. b: grupo de sobrepeso. c: grupos de obesidad. d: grupo de hombres. e: grupo de mujeres. 39
Notas: a: grupo de normopeso. b: grupo de sobrepeso. c: grupos de obesidad. 40
Notas: a: grupo de hombres. b: grupo de mujeres. 43
Capítulo V 47
DISCUSIÓN 47
Capítulo VI 52
CONCLUSIONES 52
Capítulo VII 53
RECOMENDACIONES 53
REFERENCIAS 54

Índice de tablas

Tabla 1 Características generales de los estudios incluidos en el metaanálisis elaborado..29

Tabla 2-A Base de datos codificada del IMC, así como, la desviación estándar pre y post TEST de los grupos experimentales 31

Tabla 2-B Base de datos codificada del IMC, así como, la desviación estándar pre y post TEST de los grupos controles 32

Tabla 3 Componentes de programas de ejercicio físicoen los PRC empleados en los estudios metaaanlizados. 35

Tabla 4 Estudios sobre programas de rehabilitación cardiaca en pacientes con antecedentes de cardiopatía isquémica y su evaluación de calidad basada en la escala de PEDro. 37

Tabla 5 Resumen de metaanálisis de los efectos del ejercicio de rehabilitación cardiaca (aeróbico en cicloergómetro) sobre el IMC en pacientes con antecedente de ECI. Tamaños de efecto (TE) pre vs. post test. Datos de grupos experimentales . 38

Tabla 6 Resumen de metaanálisis de los efectos del ejercicio de rehabilitación cardiaca (aeróbico en cicloergómetro) sobre el IMC en pacientes con antecedente de ECI. Tamaños de efecto (TE) pre vs. post test. Datos de grupos controles. 42

Tabla 7 Resumen de regresión de mínimos cuadrados ponderados, tomando como variable dependiente los tamaños de efecto del ejercicio prescrito en pRC sobre el IMC. 46

Índice de figuras

Figura 1. Flujograma de criterios de selección (primera revisión). 23

Figura 2. Flujograma de criterios de selección (segunda revisión). 24

Figura 3. Gráfico de bosque de metaanálisis de los efectos del ejercicio de rehabilitación cardiaca (aeróbico en cicloergómetro) sobre el IMC en pacientes con antecedente de ECI. Tamaños de efecto (TE) pre vs. post test. Datos de grupos experimentales. 39

Figura 4. Gráfico de embudo de metaanálisis de los efectos del ejercicio de rehabilitación cardiaca (aeróbico en cicloergómetro) sobre el IMC en pacientes con antecedente de ECI. Tamaños de efecto (TE) pre vs. post test. Datos de grupos experimentales. 40

Figura 5. Gráfico de bosque de metaanálisis corregido de los efectos del ejercicio de rehabilitación cardiaca (aeróbico en cicloergómetro) sobre el IMC en pacientes con

antecedente de ECI. Tamaños de efecto (TE) pre vs. post test. Datos de grupos experimentales. 40

Figura 6. Gráfico de embudo de metaanálisis corregido de los efectos del ejercicio de rehabilitación cardiaca (aeróbico en cicloergómetro) sobre el IMC en pacientes con antecedente de ECI. Tamaños de efecto (TE) pre vs. post test. Datos de grupos experimentales. 41

Figura 7. Gráfico de bosque de metaanálisis de los efectos del ejercicio de rehabilitación cardiaca (aeróbico en cicloergómetro) sobre el IMC en pacientes con antecedente de ECI. Tamaños de efecto (TE) pre vs. post test. Datos de grupos controles totales (n=4 TEi 43

Figrua 8. Gráfico de embudo de metaanálisis corregido de los efectos del ejercicio de rehabilitación cardiaca (aeróbico en cicloergómetro) sobre el IMC en pacientes con antecedente de ECI. Tamaños de efecto (TE) pre vs. post test. Datos de grupos controles tota 44

Figura 9. Gráfico de bosque de metaanálisis de los efectos del ejercicio de rehabilitación cardiaca (aeróbico en cicloergómetro) sobre el IMC en pacientes con antecedente de ECI. Tamaños de efecto (TE) pre vs. post test. Datos de grupos controles del modelo cor 44

Figura 10. Gráfico de embudo de metaanálisis corregido de los efectos del ejercicio de rehabilitación cardiaca (aeróbico en cicloergómetro) sobre el IMC en pacientes con antecedente de ECI. Tamaños de efecto (TE) pre vs. post test. Datos de grupos controles del modelo corregido (n=2 TEi) 45

Lista de abreviaturas

OMS: Organización Mundial de la Salud

CCSS: Caja Costarricense del Seguro Social

pRC: Programa de Rehabilitación Cardiaca

IMC: Índice de Masa Corporal

ECI: Enfermedad Cardiaca Isquémica

IECA: Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina

EKG: Electrocardiograma

VPP: Valor Predictivo Positivo

IPM: Imágenes de perfusión miocárdica

FE: Fracción de eyección

ACTC: Angiografía Coronaria por Tomografía Computarizada

ACI: Angiografía Coronaria Invasiva

ECI con ST: Enfermedad Cardiaca Isquémica con elevación del segmento ST

ECI sin ST: Enfermedad Cardiaca Isquémica sin elevación del segmento ST

MET: Mili Equivalentes Metabólicos

HMG-CoA: Hidroximetilglutaril-coenzima A (HMG-CoA)

LDL: Low Density Lipoprotein (Lipoproteínas de baja densidad)

HDL: High Density Lipoprotein (Lipoproteínas de alta densidad)

HTA: Hipertensión Arterial

Descriptores

Enfermedad cardiaca isquémica (ECI), rehabilitación cardiaca (RC), índice de masa corporal (IMC), metaanálisis, ejercicio físico

Capítulo I

INTRODUCCIÓN

1. Planteamiento y delimitación del problema

La rehabilitación cardiaca, según Organización Mundial de la Salud (OMS), es un conjunto de actividades necesarias para asegurar a las personas con enfermedades cardiovasculares una condición física, mental y social óptima que les permita ocupar un lugar tan normal en la sociedad como les sea posible. Son referidas a esta terapia personas con diagnóstico de cirugía *bypass*, angina inestable, remplazo valvular y cardiopatía isquémica. Sin embargo, considerando que las enfermedades cardiacas tienen una alta incidencia de mortalidad, se podría relacionar a la cardiopatía isquémica con el mal control de los factores de riesgo cardiovascular (López-Jiménez et al., 2013).

El aumento en la sobrevida después de un evento isquémico, en costarricenses, se puede atribuir no solamente a la acción intervencionista, sino también a los programas de rehabilitación cardiaca (Araya et al., 2014).

La actividad física está inversamente relacionada con la enfermedad cardiaca isquémica (García et al., 2016): el componente aeróbico juega un papel fundamental, tanto en lo relativo al deporte-rendimiento como al deporte-salud (Bazan, 2014). Por tanto, integrar la prevención secundaria al tratamiento cardiológico, a través de la rehabilitación cardiaca y el control de los estilos de vida, para la prevención y la promoción de la salud, reduce los factores de riesgo cardiovascular y promueve calidad de vida en las personas (López et al., 2014).

La OMS define la obesidad como la acumulación anormal o excesiva de grasa que es dañina para la salud, la cual se clasifica según el índice de masa corporal (IMC) cuando es superior a 30 kg/m^2 (Morlans, 2001). La obesidad es ampliamente considerada un factor de riesgo para enfermedad cardiaca isquémica o muerte súbita y tiene una asociación directa con malos hábitos en cuanto estilos en la calidad de vida que repercuten con la salud (Manzoni et al., 2011). Por un lado, los estudios a corto plazo indican que los ejercicios físicos, en los programas de rehabilitación cardiaca, modifican los factores de riesgo, específicamente en el IMC (Navarro Rios, 2010); por otro lado, los estudios a largo plazo

muestran una alta deserción (López et al., 2014). Además, se ha mostrado que, bajo un programa estricto de rehabilitación cardiaca (pRC) basada en el ejercicio, se pueden prevenir eventos cardiacos posteriores y mejorar los factores de riesgo cardiovascular, como el sobrepeso o la obesidad (McPhee et al., 2015).

Se han realizado estudios previos del efecto de un pRC, con el fin de determinar el control de los factores de riesgo cardiovascular; sin embargo, no hay un consenso sobre cuál debería ser la prescripción más adecuada para mejorar el IMC de los pacientes, así como tampoco respecto a la necesidad de tener claridad sobre los efectos de los pRC en esta variable y si existen factores moderadores de estos.

Partiendo de lo anterior, surge la siguiente interrogante:

¿Cuál es el efecto de un programa de rehabilitación cardiaca sobre el IMC en personas con antecedentes de cardiopatía isquémica y cuál es su correcta prescripción?

2. Justificación

La enfermedad cardiaca isquémica (ECI) afecta los vasos sanguíneos coronarios y provoca isquemia e infarto del miocardio; además, desde el 2013 es la primera causa de muerte en el mundo (Achiong et al., 2015). De sus manifestaciones clínicas las más graves son el infarto agudo de miocardio, la angina de pecho y la muerte súbita. En su fisiopatología juega un papel muy importante el desarrollo y la progresión de la arterioesclerosis coronaria (Cisneros y Carrazana, 2013), la cual se relaciona en su formación con factores de riesgo como: el sedentarismo, las dietas inadecuadas, el aumento de la adiposidad, el hábito de fumar, la intolerancia a la glucosa o la diabetes mellitus tipo 2 y la hipertensión arterial no controlada (Tarragó Amaya et al., 2012).

Las enfermedades cardiovasculares prevalecen a nivel mundial y ameritan **atención** por parte de las autoridades de salud para poder brindar accesibilidad oportuna a estos pacientes. Su intervención en servicios de emergencias se relaciona con las manifestaciones clínicas agudas que ameritan un abordaje urgente; además de que la morbimortalidad es alta,

implica un costo económico significativo en hospitalizaciones. No menos importante deben ser también los diagnósticos oportunos de los factores de riesgo en las consultas externas en la atención de primer nivel. Descrito lo anterior, se podría considerar que una estrategia de prevención oportuna de factores de riesgo a nivel poblacional resulta ser una vía accesible, económica y conveniente desde el nivel primario de salud (Alcalá et al., 2017).

Entendiendo que su principal factor de riesgo es la arterioesclerosis coronaria y que se relaciona con los factores de riesgo cardiovascular modificables como la dislipidemia, el sobrepeso y el tabaquismo (Alcalá et al., 2017), en pacientes con ECI se debe realizar un extenuante trabajo en eliminar estos factores para evitar recaídas, reincidencias y mejorar su calidad y expectativa de vida. Esto se logra de manera fundamental con un abordaje multifactorial que incluye, entre los distintos puntos, el control de los factores de riesgo cardiovascular, el tratamiento farmacológico y, en especial, modificaciones en el estilo de vida (Silberman et al., 2010).

Así, se puede establecer que existe una prevención primaria y secundaria en relación con la ECI: numerosas publicaciones han destacado la importancia del ejercicio físico como parte de un programa de rehabilitación cardiaca, con un efecto positivo en la calidad de vida, además de la morbilidad-mortalidad en pacientes con enfermedad de las arterias coronarias y otras afecciones cardiovasculares (Rivas-Estany, 2011).

La rehabilitación cardiaca garantiza la reincorporación de pacientes cardiópatas en las mejores condiciones de vida, a fin de que sean productivos nuevamente (Cabello et al., 2010). Un pRC resulta eficaz, pero su implementación es escasa y variable; por ejemplo, en España es inferior al 5% (Gómez-González et al., 2015). Con el fin de identificar un indicador de la eficacia de un pRC, se puede considerar el IMC como una variable cuantitativamente evaluable durante su implementación en los pacientes.

Al revisar antecedentes de otras revisiones sistemáticas sobre el tema, se encontró un metaanálisis que evalúa el efecto sobre el IMC, entre otras variables, luego de un periodo de rehabilitación cardiaca; sin embargo, este solo incluía estudios de pacientes con antecedentes

de fibrilación auricular (FA) y no de ECI, que son los de interés para la presente investigación. Es decir, para la población con ECI, aunque se cuenta con estudios, estos no se han revisado de forma sistemática con respecto al IMC.

Asimismo, no se encontró en la literatura previa estudios que consideraran el valor del IMC con un protocolo de acción dentro de un programa de rehabilitación cardiaca con instrucciones, recomendaciones y evidencias de bases teórico-prácticas para una adecuada acreditación y unificación de criterios. En general, se describen estudios de manera individual, pero no hay consenso entre el tipo de ejercicio, la duración, ni su intensidad de prescripción, así como tampoco sobre la necesidad de un soporte nutricional o psicológico a los pacientes con antecedente de ECI como variables a considerar en estos programas.

Por lo tanto, el siguiente metaanálisis se propone, como primer punto, evaluar los efectos de programas de rehabilitación cardiaca en pacientes con el diagnóstico previo de enfermedad cardiaca isquémica sobre el IMC. Como segundo punto, se plantea relacionar los efectos de las investigaciones que hayan evaluado esta variable con el objetivo de generar consenso sobre características de un plan de ejercicio efectivo, que se relacione con un cambio significativo del IMC como factor de riesgo cardiovascular modificable.

3. Objetivos

1.1 Objetivo general

Metaanalizar los estudios científicos disponibles con respecto al efecto de programas de rehabilitación cardiaca (pRC) sobre el IMC, en muestras de pacientes con antecedente de enfermedad cardiaca isquémica (ECI).

2.1 Objetivos específicos

a. Realizar una revisión sistemática de las características metodológicas de estudios sobre los efectos de pRC sobre el IMC de pacientes con ECI.
b. Determinar el tamaño de efecto del ejercicio aeróbico en ciclo ergómetro sobre el IMC en pacientes con antecedente de ECI.

c. Examinar la homogeneidad de los tamaños de efecto calculados.

d. Analizar la influencia de variables moderadoras sobre los tamaños de efecto calculados.

4. Conceptos claves

a. *Actividad física:* se refiere a toda actividad muscular que incrementa el gasto metabólico basal que no es estructurada, y se interpreta como el costo energético de las actividades de la vida diaria (Jorquera y Cancino, 2012).

b. *Ejercicio físico:* es un tipo de actividad física que presenta cierta programación e incluye intensidad, duración y frecuencia de la actividad, además de una estructura definida en forma sistemática enfocado a objetivos deseados (Jorquera y Cancino, 2012).

c. *Ejercicio aeróbico:* se refiere a aquellas actividades físicas que dependen fundamentalmente del sistema aeróbico (consumo de oxígeno) como fuente de energía. Son en general de tipo continuo y utilizan grandes grupos musculares, pues el gasto de energía dependerá de su intensidad; esta última se calcula con métodos como el consumo de oxígeno máximo (VO_2 Máx.) y la frecuencia cardiaca [Fc] (Jorquera y Cancino, 2012).

d. *Intensidad de entrenamiento:* es la relación entre el esfuerzo físico requerido para la realización de una actividad física y el esfuerzo máximo que el individuo puede tolerar en unidad de tiempo, cuantificado en METS o consumo de oxígeno (Gómez-González et al., 2015).

e. *Frecuencia de entrenamiento:* se refiere al número de veces que el individuo se ejercita o realiza una actividad física (sesiones/repeticiones/descanso) y su relación con la intensidad y el tiempo, las cuales son sus variables dependientes (Gómez-González et al., 2015).

Capítulo II

MARCO CONCEPTUAL

1. Aspectos generales de la enfermedad cardiaca isquémica

Las enfermedades cardiovasculares son actualmente la principal causa de muerte y la enfermedad cardiaca isquémica (ECI) fue la manifestación más prevalente en su mortalidad en el 2014. Las presentaciones clínicas de la ECI incluyen la isquemia silente, la angina de pecho estable, la angina inestable, el infarto del miocardio, la insuficiencia cardiaca y la muerte súbita (Jara Verón, 2014).

Es un reto para el personal y autoridades en salud establecer, en un servicio de emergencias, el diagnóstico de síndrome coronario agudo, dentro de la gran proporción de pacientes con dolor cardiaco. Esto sucede sobre todo en aquellos en los que no hay síntomas claros, aun cuando se comparte un sustrato fisiopatológico (Jara Verón, 2014).

Puesto que el dolor torácico parece ser el síntoma principal y más frecuente, una vez identificado se realiza un electrocardiograma (ECG) y son sus trazos los que definen su clasificación. Esta se divide, en primer lugar, en aquellos con elevación del segmento ST (refleja una oclusión coronaria) y, en segundo lugar, aquellos sin elevación del segmento ST. En el primer caso, se debe considerar una reperfusión rápida con terapia fibrinolítica o mediante angioplastia; en el segundo, el plan es aliviar los síntomas, descartar o excluir su diagnóstico de miocardiopatía isquémica mediante monitoreo de EKG y marcadores de necrosis (Jara Verón, 2014).

Solo una pequeña parte de la población cardiópata alcanza un adecuado control de la enfermedad, pues se limita al control farmacológico y olvida la modificación de estilos de vida y los factores de riesgo (Mancia et al., 2007). Al respecto, se debe considerar de suma importancia, como plan integral terapéutico, la prescripción de ejercicio físico como parte de un programa de rehabilitación cardiaca (Rivas-Estany, 2011). De acuerdo con Cabello et al. (2010), la rehabilitación cardiaca garantiza la reincorporación de pacientes cardiópatas en las mejores condiciones de calidad de vida, a fin de que sean productivos nuevamente.

2. Definición de enfermedad cardiaca isquémica (ECI)

La enfermedad cardiaca isquémica está dentro de las enfermedades del sistema cardiovascular y, además, es una de las causas más frecuentes de morbimortalidad a nivel global actualmente. En su texto *Principios de medicina interna*, Jameson et al. (2020) identifican que el músculo cardiaco, producto de la aterosclerosis de una arteria epicárdica coronaria o varias, provoca un desequilibrio en el aporte de oxígeno y en su demanda por dicha capa muscular. Lo anterior se relaciona con manifestaciones clínicas por disminución de la circulación miocárdica y una perfusión insuficiente del miocardio por la limitante de circulación de esta arteria coronaria. De esta manera, en el contexto fisiopatológico de una demanda de oxígeno limitada por una circulación coronaria insuficiente hacia el musculo cardiaco, puede manifestarse clínicamente esta enfermedad desde una isquemia silente asintomática hasta la muerte súbita (Jara Verón, 2014).

3. Epidemiología de la cardiopatía isquémica

Se debe considerar de manera global la enfermedad cardiovascular como la principal causa de morbimortalidad en el mundo occidental. A esto se suma que, en Estados Unidos, la incidencia de esta es de casi el 50% de todas las muertes (Cabello et al., 2010). En estos términos, es la enfermedad más grave, crónica, prevalente y peligrosa en la actualidad: **la edad promedio** del primer ataque al corazón es de 65,3 años para hombres y 71,8 años para mujeres (Montero et al., 2020).

Alrededor de 1.5 millones de personas manifiestan cardiopatía isquémica cada año y de ellos casi 500.000 son fatales. Para quienes sobreviven, el riesgo de muerte es de dos a nueve veces más alto que la población general: un 27% de los hombres y un 44% de las mujeres que fallecieron en el año posterior (Cabello et al., 2010). En Costa Rica, la tasa de prevalencia en el 2016 fue de 5,998.48 casos por cada 100.000 habitantes, según datos del Instituto de Métricas en Salud (Montero et al., 2020). Por su parte, en Colombia para el 2014 la tasa de incidencia hombre vs mujer fue de 1.74, mayor para el género masculino. (Jaramillo-Jaramillo y Zambrano-Chaves, 2018). En México, las enfermedades cardiovasculares constituyen la principal causa de muerte; este comportamiento es

reconocido de manera general por la Organización Mundial de la Salud, organismo que reporta que más del 75% de las muertes son por causas cardiovasculares (Cabello et al., 2010).

La obesidad parece jugar un papel más prominente en el desarrollo de la ateroesclerosis y su relación con la disfunción de la microcirculación coronaria. Además, los antecedentes familiares de enfermedades cardiovasculares no solo pueden guardar relación con una base genética, sino también con la dieta o el comportamiento sociocultural o familiar, así como con la ingestión excesiva de sal o calorías y el hábito de fumar (Jameson et al., 2020). En Costa Rica, las intervenciones en los factores de riesgo modificables han demostrado una mejoría en la evolución de la carga de la enfermedad isquémica del corazón (Montero et al., 2020).

Asimismo, en Costa Rica, desde el año 2000, la cardiopatía isquémica tiene relación con el incremento de la obesidad tanto en hombres como en mujeres: en ambos casos es la principal causa de muerte, pues ha dejado atrás a las enfermedades infectocontagiosas (Montero et al., 2020). La prevalencia y mortalidad de la enfermedad es mayor en hombres, debido a una mayor incidencia de la tasa de prevalencia de factores de riesgo modificables de la enfermedad. Hay un gran interés en legislación pública por disminuir esta alta incidencia y las autoridades abogan a múltiples intervenciones como la elaboración de guías para el control de los factores de riesgo de la enfermedad y la elaboración de leyes para el cese del fumado en lugares públicos (Montero et al., 2020).

4. Fisiopatología de la cardiopatía isquémica

Esta enfermedad es un trastorno en la que parte del músculo cardiaco (miocardio) falla y esto guarda relación con un aporte insuficiente de sangre y oxígeno. El establecimiento en la íntima del vaso sanguíneo de una placa de ateroma que provoca una trombosis aguda por su ruptura dentro de la arteria coronaria con o sin vasoconstricción es concomitante con la **reducción crítica** del flujo sanguíneo (Jara Verón, 2014). En los momentos de alta demanda, el miocardio sufre una falta de aporte de flujo sanguíneo y oxígeno, donde, además,

bajo estas circunstancias fisiopatológicas, la manifestación clínica en un individuo produce síntomas como el dolor, la sensación de malestar torácico, o bien una obstrucción completa que conlleva a un infarto agudo de miocardio (Montero et al., 2020).

Existen otras causas no relacionadas con la formación de la placa de ateroma o no ateroescleróticas, la arteritis, traumatismos, disección, tromboembolia, anomalías congénitas, drogas como la cocaína o complicaciones de un cateterismo (Jara Verón, 2014). Si bien estas no son las más frecuentes, deben considerarse dentro del contexto clínico diagnóstico diferencial al enfrentar un paciente con síntomas cardiacos en un servicio de emergencias.

Con respecto a la placa de ateroma y su relación con el alto contenido graso, esta puede estar relacionada con episodios de ruptura y así caracterizar la clínica de un paciente. A medida que la placa crece en el interior del vaso sanguíneo, se modifica el lumen de este último estrechándolo desde su interior. De esta manera, una placa madura en estructura evidencia una placa estable y una inestable, cuyo contenido por ruptura crea contenido trombo génico que da origen a los cuadros de cardiopatía isquémica aguda (Hernández Morales, 2007).

5. Etiología y factores de riesgo cardiovascular

La causa directa de la formación de la placa de ateroma es el depósito de colesterol en la capa íntima de las arterias coronarias que irrigan el músculo cardiaco. Partiendo de este hecho, existen factores de riesgo en su génesis que pueden ser no modificables o modificables. Hacia estos últimos, que son la hipercolesterolemia, hipertensión, tabaquismo, obesidad, sedentarismo, deberían estar dirigidas las medidas de prevención: una importante proporción de eventos cardiovasculares podrían modificarse con los estilos de vida saludables, ya que estos son los determinantes en su desarrollo (Montero et al., 2020).

Entre los factores de riesgo no modificables de la enfermedad, la herencia genética es uno de los principales determinantes de riesgo coronario. La edad avanzada y el género son

factores que no se pueden intervenir con la ECI para ser modificados y cambiar el desarrollo de la enfermedad una vez establecida (Montero et al., 2020).

La Cardiopatía Isquémica, con su alta mortalidad, posee una proyección en la que se estima que superará los índices de mortalidad hacia el futuro. Entendiendo su estrecha relación con el estilo de vida, este constituye el principal factor de riesgo, por lo que podría considerarse una enfermedad prevenible con un plan terapéutico y preventivo en la vida de las personas, haciendo énfasis en reducir el sobrepeso, la inactividad física y el estrés, incluyendo una alimentación sana y evitando el alcohol y el tabaco (Bravo Vidal et al., 2018).

La formación de esta placa de ateroma tiene una prevalencia hasta de un 50% en una población entre 15 y 19 años, cuya evolución a la inestabilidad se asociará con un factor de riesgo no modificable como la edad adquirida. Un estilo de vida saludable desde edades tempranas significa una oportunidad de prevención, pues las revisiones de metaanálisis han mostrado que el 68% de los infartos ocurren en lesiones con estenosis menores al 50% y que adquiere más importancia la vulnerabilidad que la estenosis de la placa de ateroma en su génesis (Hernández Morales, 2007).

6. Síntomas de la enfermedad cardiaca isquémica (ECI)

Para la ECI, el síntoma más frecuente es la molestia en el tórax que tiende a describirse por el paciente como pesadez opresión, aunque no como un dolor franco; esta angina es más típica en hombres mayores de 50 años; mientras que su incidencia prevalece en mujeres mayores de 60 años. El dolor se describe con una localización en el esternón y es de naturaleza creciente-decreciente con duración de 5 min, tiene una irradiación hacia alguno de los hombros, antebrazo y mano, así como a la espalda, mandíbula o epigastrio (Jameson et al., 2020).

La presencia de dolor opresivo de localización en el tórax, tiene su relación con la formación de la placa de ateroma en las arterias coronarias así como el grado de obstrucción del flujo sanguíneo. Esta obstrucción arterial describe la génesis en 2 cuadros clínicos: el

primero de *manera típica* tanto en su forma de **angina de esfuerzo asociado a ejercicio físico** cediendo con el reposo en 1 o 2 min, así como **angina en reposo,** que puede variar según la hora del día y un estado emocional, e inclusive el dolor agudo puede ser estacional en los meses de inviernos o climas fríos, así como manifestándose en su otra versión de *manera atípica* como disnea, náuseas, fatiga y desmayos, más frecuente en ancianos (Jaramillo-Jaramillo y Zambrano-Chaves, 2018).

La información que se debe recaudar es los antecedentes familiares de ECI en hombres menores de 55 años y de 65 en mujeres, así como de diabetes mellitus, hiperlipidemia familiar e hipertensión. Si durante un episodio confirmado de dolor torácico tipo anginoso se combina en el individuo la edad avanzada, el sexo masculino o la condición postmenopáusica en la mujer durante un episodio de angina típica, se debe considerar la presencia de ECI (Jameson et al., 2020).

7. Diagnóstico de la enfermedad cardiaca isquémica (ECI)

Se encuentra el paciente que consulta en un servicio de emergencias con un cuadro clínico de angina que puede ser **típico** (asociado a esfuerzo o en reposo) o **atípico** de reciente comienzo. A este se le debe realizar un electrocardiograma de 12 derivaciones para descartar signos electrocardiográficos de ECI con elevación del segmento ST (ECIA c ST), o sin elevación del ST (ECI s ST). En cualquiera de los 2 casos, de existir datos anormales, se deben realizar estudios de laboratorio para corroborar y proceder con el tratamiento médico urgente para cada caso en específico (Jameson et al., 2020).

En el contexto de un paciente ambulatorio con acceso a una consulta externa de cardiología, una prueba no invasiva sería el electrocardiograma (EKG) de ejercicio en busca de modificaciones del segmento ST con una sensibilidad y especificidad media de 70% para mujeres y 77% para hombres. El valor predictivo positivo (VPP) es de 47% para mujeres y de 77% para hombres (Jaramillo-Jaramillo y Zambrano-Chaves, 2018).

En relación con el párrafo anterior, un EKG anormal, que describa un segmento ST alterado en relación con un riesgo intermedio o alto, asociado a pobre capacidad de ejercicio,

se beneficiaría de una prueba de estrés con imágenes como la siguiente prueba diagnóstica de elección. Es así como se describe el ecocardiograma, el cual ha evidenciado anormalidades de la movilidad de la pared miocárdica con una sensibilidad y especificidad superior a ECK de ejercicio. Las imágenes de perfusión miocárdica (IPM) al reposo y con estrés ofrecen una mayor exactitud diagnóstica con valoración de la fracción de eyección (FE), pues cuantifican el flujo sanguíneo miocárdico en reposo y ejercicio con la aplicación de radiofármacos como el Tc99 (Jaramillo-Jaramillo y Zambrano-Chaves, 2018).

Se cuenta también con la angiografía coronaria por tomografía computarizada (ACTC) para casos de riesgo intermedio y alto. Esta posee un nivel de exactitud alto para la detección de enfermedad obstructiva de las arterias coronarias: 90% para mujeres y un 96% para hombres, **como última opción por imagen no invasiva** (Jaramillo-Jaramillo y Zambrano-Chaves, 2018).

Como prueba invasiva y de referencia estándar para diagnóstico de enfermedad obstructiva de las arterias coronarias, está la angiografía coronaria invasiva (ACI), que evalúa la microcirculación coronaria visualizando la anatomía de las arterias epicárdicas, cuya obstrucción por placas de ateroma son la base fisiopatológica de la angina de pecho y los eventos cardiovasculares (Jaramillo-Jaramillo y Zambrano-Chaves, 2018).

8. Tratamiento farmacológico de la cardiopatía isquémica.

Con el fin de proporcionar un entendimiento más simplificado y didáctico, se describe el uso de medicamentos en pacientes con historia de ECI. Esto permite comprender lo que se busca corregir con su prescripción.

Dislipidemia: se debe corregir para evitar el dolor anginoso a largo plazo, reincidencia de ECI y, por último, la muerte. Debe tratarse con una combinación de dieta baja en ácidos grasos saturados y la administración de inhibidores de la reductasa de hidroximetilglutaril-coenzima A (HMG-CoA) [estatinas], que pueden reducir el colesterol LDL (25 a 50%), incrementar el colesterol HDL (5 a 9%) y disminuir los triglicéridos [5 a 30%] (Jameson et al., 2020).

Angina de pecho: el uso de nitratos, cuyo efecto es la vasodilatación, disminuyen la tensión del miocardio y la necesidad de oxígeno. Por estas razones, los pacientes con angina de reciente comienzo deben tomarlos para aliviar el dolor (Jameson et al., 2020).

Disminución de la frecuencia cardiaca: reducir la demanda de oxígeno asociado a la actividad física, así como controlar la presión arterial y la contractilidad del miocardio son parte de los objetivos del uso de los bloqueadores adrenérgicos beta. Además de aliviar la angina y la isquemia, reducen la mortalidad y los infartos reincidentes (Jameson et al., 2020).

Evitar la formación de coágulos sanguíneos: **con el uso** del ácido acetil salicílico como antiagregante plaquetario, se **reducen los episodios** coronarios en adultos sintomáticos. En caso de tener como antecedente alergia, dispepsia o hemorragia digestiva, debe administrarse el **clopidogrel**, que ofrece los mismos beneficios y evita la formación de trombos (Jameson et al., 2020).

Control de la presión arterial: medicamentos como los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA), asociados a pacientes diabéticos o con disfunción del ventrículo izquierdo del corazón, son de uso frecuente en pacientes con ECI a quienes se les identifica una respuesta inadecuada de la presión arterial con los medicamentos anteriormente mencionados (Jameson et al., 2020).

Signos de insuficiencia cardiaca: un corazón con funcionalidad reducida ocupa control del volumen sanguíneo a través de diuréticos como la **furosemida y digitálicos,** que ayudan con la contractilidad miocárdica como la **digoxina**, esto con el fin de disminuir la presión excesiva de la pared del ventrículo izquierdo, que demanda más consumo de oxígeno (Jameson et al., 2020).

9. Tratamiento no farmacológico de la cardiopatía isquémica

Puesto que la ECI es una enfermedad con tan alta morbimortalidad y su fisiopatología tiene una estrecha relación con el estilo de vida de las personas, este último es el **primer factor** que se debe abordar. Los factores de riesgo modificables como la HTA, el tabaquismo,

el sobrepeso y obesidad, así como la inactividad física pueden intervenirse con alimentación saludable, actividad física y una vida tranquila (Bravo Vidal et al., 2018).

En el concepto de tratamiento a largo plazo, es obligatorio buscar los factores de riesgo corregibles; la obesidad modifica el tratamiento de los demás factores de riesgo, por lo que su tratamiento constituye un elemento esencial. La disminución del consumo de ácidos grasos saturados e insaturados trans, con un equilibrio calórico total diario para logar un peso corporal óptimo, debe guiar el plan terapéutico. La hipertensión arterial, el síndrome metabólico y la diabetes mellitus se benefician de la pérdida de peso (Jameson et al., 2020).

La realización de ejercicio físico mejora la tolerancia al esfuerzo físico en pacientes con angina. Partiendo de una prueba de esfuerzo, es posible conocer los equivalentes metabólicos (MET) y así elaborar una prescripción adecuada de ejercicios prácticos que permitan la reincorporación a las actividades cotidianas por debajo del umbral isquémico. Además, puede colaborar con el control de lípidos, el sobrepeso, la actividad sexual, el estrés, la depresión y una reducción de la mortalidad del 24-25% (Jameson et al., 2020).

La prescripción de actividad física en personas con antecedentes de Enfermedad Cardiaca Isquémica describe conceptualmente un pRC. Haciendo énfasis en el ejercicio físico, estos programas combinan terapia psicológica, consejo nutricional y educación con respecto a la enfermedad. Los anteriores son aspectos importantes para lograr una exitosa reincorporación de los pacientes a su realidad laboral; así lo demuestra la investigación que calculó que el número de pacientes coronarios que regresaban al trabajo era el doble en aquellos que habían realizado el programa respecto a los que no. Este estudio evidencia, además, que la práctica de ejercicio físico en cardiópatas disminuye el IMC y el hábito de fumar (Estable, 2006).

Los pRC se describen como parte de la prevención secundaria, pues son la herramienta más eficaz para impactar la calidad de vida del paciente a largo plazo y, a su vez, permiten que un 50 % de los participantes se puedan reincorporar al trabajo (Cano de la Cuerda et al., 2012).

10. Aspectos generales de la rehabilitación cardiaca

La sección de Cardiología Preventiva y Rehabilitación de la Sociedad Española de Cardiología se refiere a los factores de riesgo cardiovascular y a la forma de prevenir su aparición mediante un pRC, al mejorar la calidad de vida y la supervivencia de quienes han padecido ECI (Grima-Serrano et al., 2011). Asimismo, están las guías europeas sobre prevención secundaria que incluyen en un apartado a los pRC, cuyos resultados guardan relación, en su efecto pronóstico positivo, con la reducción de hospitalizaciones (Galve et al., 2014). Como plan complementario a un pRC, se debe considerar la puesta en marcha de protocolos de orientación nutricional y psicológica de manera agresiva, para tratar los factores de riesgo, principalmente el de la obesidad (Del Río Caballero et al., 2005). Para la programación y tolerancia del esfuerzo percibido durante el ejercicio, se utiliza la escala de BORG que ofrece un criterio para ajustar la intensidad del ejercicio, es decir, la carga prescrita de trabajo basado en el principio de individualidad de cada paciente (Burkhalter, 1996).

Un programa de rehabilitación cardiaca en pacientes con ECI se describe en 3 fases:

Fase 1 (Hospitalaria): se inicia en pacientes con IMA no complicado o cuando se estabilice, para contrarrestar los efectos del reposo con inicio de actividad física inferior a 3 MET (aseo personal, lavar dientes, caminar al baño), educación de su enfermedad, dieta, factores de riesgo e importancia de su modificación (Méndez Medina et al., 2018).

Fase 2 (Convaleciente): Esta inicia posterior a la realización de la prueba de esfuerzo, como punto de partida para mejorar la condición funcional del paciente en modo de sesiones de actividad física, las cuales son supervisadas en el hospital y en su domicilio con evaluaciones y progresiones de un 5 a 10% hasta un 90% de su capacidad (duración 30-45min, intensidad 60-80% según escala de BORG, aeróbico) además de apoyo psicológico y nutricional (Del Río Caballero et al., 2005).

Fase 3 (Mantenimiento): el paciente ha modificado su estilo de vida y es independiente conforme a un plan de entrenamiento establecido en la fase anterior (Rivas-Estany, 1999).

Los pRC incluyen el protocolo de educación y consejo, así como el de apoyo psicológico para tratar de eliminar la ansiedad y la depresión. Las sesiones de terapia grupal con integración de familiares fortalecen los lineamientos básicos de un plan de entrenamiento individualizado y dosificado que permite obtener mejores beneficios (Del Río Caballero et al., 2005).

11. Efectos del ejercicio en relación con factores de riesgo cardiovascular

Existen evidencias del efecto beneficioso del ejercicio sobre la lesión endotelial, la coagulación y el sistema nervioso autónomo, pero, además, este influye sobre factores de riesgo como la obesidad, la dislipidemia, así como la ansiedad y la depresión. **Una prescripción** individualizada, dinámica, aeróbica, de baja a moderada intensidad y progresiva **se asocia a la disminución de la mortalidad y morbilidad a largo plazo** (Castillo Martín et al., 2006).

En Colombia, como resultado de una investigación realizada donde se implementaron programas de rehabilitación cardiaca durante 12 semanas q 22 pacientes cardiópatas, se evidenciaron mejorías estadísticamente significativas en cuanto al consumo máximo de oxígeno indirecto (VO2), así como a la distancia recorrida en caminata de los 6 minutos (p<0,001) y a la mejoría en la calidad de vida (Atehortúa et al., 2011).

Siendo la obesidad uno de los factores individuales en la búsqueda de modificar con un pRC, el IMC es un indicador de sobrepeso, el cual debe ser controlado en los pacientes que se incorporan. En un pRC en Costa Rica, el VO2máx aumentó entre 19 % a 30 %; la capacidad funcional mejoró entre 31 % a 34 %; la presión arterial sistólica disminuyó entre 4 mmHg y 7,8 mmHg y la presión arterial diastólica se redujo entre 1,2 y 2 mmHg. También, se reportaron mejorías en IMC, colesterol total, HDL-C y disminuciones en triglicéridos (Araya, 2021).

12. Índice de masa corporal (IMC)

El IMC es la relación entre el peso en kg y la talla en metros al cuadrado (kg/m2) y se utiliza para valorar desnutrición, sobrepeso y obesidad (Saucedo-Molina et al., 2015). Se **clasifica** (1) empleando los puntos de corte recomendados por la OMS y se **describen** de la siguiente manera: bajo peso, de 15 a 18.5; normopeso, de 18.51 a 24.99; sobrepeso, de 25 a 29.99; obesidad, de 30 a 39.99; y obesidad severa, igual o mayor a 40 (Guzmán-Saldaña et al., 2017).

Ante la falta de información sobre el IMC como indicador modificable en el control del peso de los pacientes con antecedentes de ECI, este será objeto de estudio en esta investigación, con el fin de definir cuál es la mejor prescripción como parte de un plan terapéutico en la prevención secundaria de los pacientes anteriormente descritos. En Costa Rica, todavía hay muy poca evidencia de investigaciones científicas realizadas por los pRC: solamente existe un total de 14 investigaciones publicadas entre los años 2000 a octubre de 2021 (Araya, 2021).

Capítulo III

METODOLOGÍA

1. Tipo de estudio

El presente estudio consiste en una revisión sistemática con metaanálisis, que es la principal pieza de evidencia científica en la cual debe fundamentarse la medicina moderna, así como otras prácticas de la salud (Aguilera, 2014; Borenstein et al., 2009; Botella y Gambara, 2002). En la literatura especializada, se considera que hay revisiones sistemáticas cualitativas (descriptivas sin análisis estadístico) y cuantitativas (con evidencia descriptiva y uso de técnicas estadísticas). Esta última es la que corresponde al metaanálisis, por cuanto es una revisión sistemática que combina los datos numéricos de distintos estudios frente a un estimador puntual denominado como tamaño de efecto [TE] (Aguilera, 2014).

Un metaanálisis es un tipo de investigación científica que tiene como propósito integrar de forma objetiva y sistemática los resultados de los estudios empíricos sobre un determinado problema de investigación. Este busca determinar el estado del arte en ese campo de estudio y lograr una eficiente acumulación de evidencias, a través de análisis estadístico de una gran colección de resultados de trabajos individuales. El propósito es integrar los hallazgos obtenidos y la síntesis estadística de los datos de estudios diferentes pero similares (Sánchez Meca, 2010).

2. Fuentes de información

Las fuentes de información pueden ser primarias, secundarias o terciarias (Romanos de Tiratel, 2000). En otras palabras, el qué buscar vendrá determinado por la definición del problema, las hipótesis y los objetivos establecidos. Estos guiarán las decisiones sobre la selección de trabajos (Botella y Gambara, 2002).

En este metaanálisis, se incluyen estudios completos de investigación experimental, que brindan resultados sobre el IMC antes y después de un programa de rehabilitación cardiaca en pacientes con diagnóstico de enfermedad cardiaca isquémica. Los criterios de selección fueron:

1. Estudios de corte experimental.

2. Estudios publicados en diversos idiomas.

3. Estudios desde el más antiguo, hasta las publicaciones científicas más recientes.

4. pRC en pacientes con diagnóstico de Enfermedad Cardiaca Isquémica.

5. Incorporación de un pRC durante un período igual o superior a 4 semanas.

6. Evidencia sobre el efecto del pRC sobre el IMC en los pacientes estudiados.

Los estudios fueron excluidos si presentaban alguna de las siguientes situaciones:

1. Estudios incompletos que no reflejaran la totalidad de los resultados.

2. Estudios con datos insuficientes para calcular el tamaño de efecto (sin datos de promedios y desviaciones estándar del pre y post).

3. Estudios que no incluyeran el antecedente de cardiopatía isquémica.

4. Estudios que incluyeran comorbilidades cardiacas adicionales a cardiopatía isquémica (valvulopatías, arritmias, marcapasos).

5. Estudios con animales.

3. Procedimiento de búsqueda y selección de estudios

Partiendo del planteamiento del problema de investigación, se seleccionaron bases de datos que facilitaran la búsqueda de artículos científicos a partir de palabras clave en inglés y en español (Rehabilitación Cardiaca, AND Índice de Masa Corporal AND Enfermedad Cardiaca Isquémica), relacionadas con características específicas que involucraran a las variables de investigación, y que proporcionaran el sustento teórico para el desarrollo de la investigación.

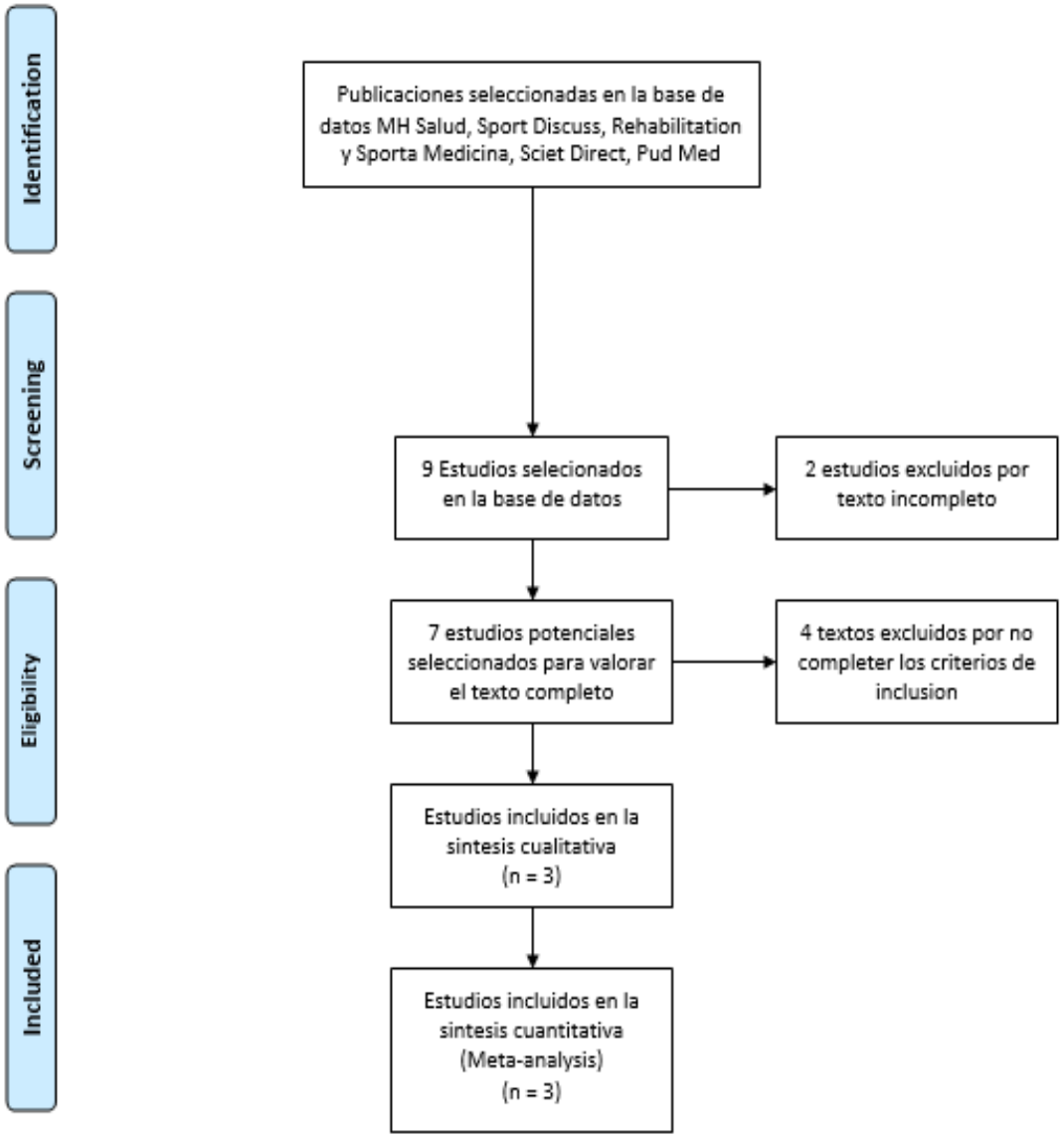
Se realizó una búsqueda bibliográfica electrónica de artículos en idioma inglés y español publicados entre los años 2010 y 2020 y provenientes de las siguientes bases de datos:

1. MHSalud
2. SPORT Discus
3. Rehabilitation & SPORT Medicine
4. Scient Direct
5. Pud Med.
6. Google Académico
7. EBSCOhost (que incluye: MEDLINE with Full Text; Academic Search Complete; MEDLINE; SPORTDiscus with Full Text)

Esta búsqueda inicial se realizó en el mes de septiembre del año 2018 y se expresa en la figura 1. Posteriormente, se realiza una segunda búsqueda de literatura electrónica en idioma español e inglés, provenientes de Google Académico y la base de datos de Ebscohost, con las palabras claves antes mencionadas. Esta búsqueda actualizada corresponde a los meses de abril y mayo del 2020 y se detalla en la figura 2.

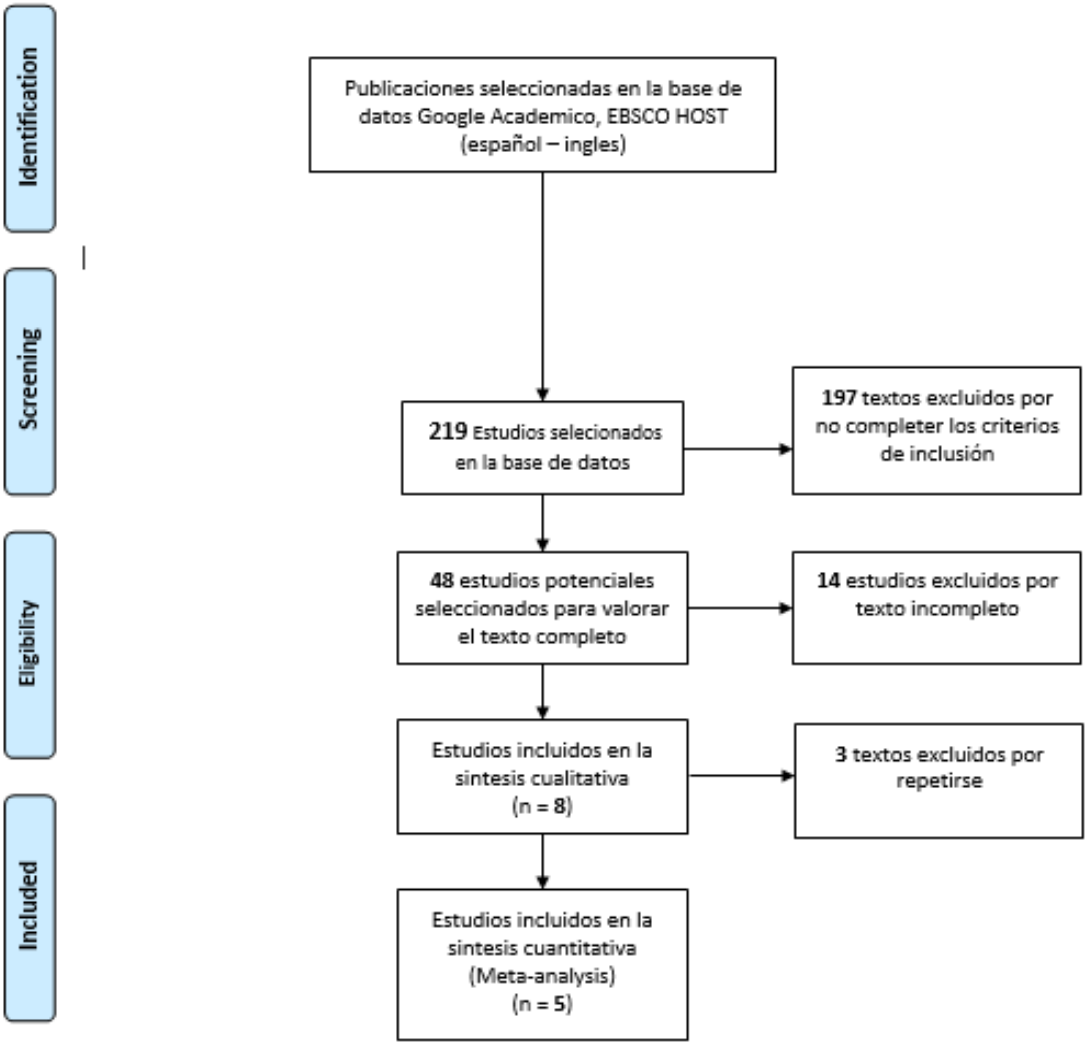
De la primera búsqueda, se seleccionan 9 artículos; de estos, 7 fueron potencialmente relevantes y se valoró de manera detallada el texto completo. Hubo 4 exclusiones por la metodología de las variables de estudio, pues no coincidía con los criterios de inclusión. Finalmente, se incluyen 3 estudios que sí cumplían con los criterios mencionados. Lo anterior se describe a continuación en la figura 1.

Figura 1. Flujograma de criterios de selección (primera revisión).



De la segunda y más actualizada búsqueda, se seleccionan 219 estudios de las bases de datos; de estos, es excluyeron 197 por no cumplir con los criterios de inclusión. Además, se descartan 48 estudios por texto incompleto, de los cuales 3 se repetían. Así, se suman al metaanálisis 5 estudios para la síntesis completa cuantitativa. Lo anterior se describe a continuación en la figura 2. En total de ambas búsquedas, se reunió un total de 8 estudios para metaanalizarlos; sin embargo, se tuvo que excluir a uno de ellos (Lee et al., 2018) por no tener las estadísticas necesarios en post test. Por tanto, quedaron 7 estudios.

Figura 2. Flujograma de criterios de selección (segunda revisión).



4. Criterios de calidad:

Para los criterios de evaluación de la calidad metodológica de las investigaciones que cumplieron con los requisitos de inclusión, se utilizaron los criterios de la escala de PEDro. En esta investigación, al ser los estudios de tipo experimental, se valoraron los siguientes aspectos: a) la validez interna (criterios 2-9); b) información estadística para interpretar resultados (criterios 10 – 11) y c) validez externa (generalizabilidad o aplicabilidad del ensayo). Su valor funciona como complemento de los resultados del metaanálisis.

5. Análisis estadístico

El estadístico clave del metaanálisis es el tamaño de efecto (TE). Una definición general del cálculo del tamaño de efecto individual (TEi) consiste en restar las medias de ambos grupos y dividir este resultado por una medida de variabilidad (Iraurgi, 2009). Para efectos del presente estudio metaanalítico, se aplicó el cálculo de TE intra grupos, el cual resulta de la diferencia de las medias pre y post test de cada grupo (experimental o control) por separado. La diferencia se divide entre la desviación estándar del pre test, en donde el TE obtenido indica el cambio del IMC de cada grupo entre las mediciones. Por tanto, un TE negativo indica un resultado favorable, dada una disminución del IMC al finalizar el estudio, mientras que un TE positivo indica que los resultados no fueron favorables.

Para cada TE individual se calculó su respectiva varianza. Posterior a este cálculo, se corrigió el TE y se calcularon los intervalos de confianza (al 95%) para cada TEi. Para los cálculos generales se utilizaron las siguientes fórmulas:

Tamaño de efecto: TE= (Media post - Media pre) / Desviación estándar pre

Tamaño de efecto corregido: TEc= TE*c, donde c=1-[3 / (4*m-1)] siendo m= n-1

Varianza del tamaño de efecto corregido: Var= (1/n) + [TEc^2 / (2 * (n-1))]

Intervalos de confianza:

-IC95%= TEc - 1.96*√VarTEc

+IC95%= TEc + 1.96*√VarTEc

Se decide trabajar con el modelo de efectos aleatorios, dada la presencia de heterogeneidad en los TEi detectada en el análisis preliminar. Además, como se verá en los resultados más adelante, tras aplicar este modelo y realizar ajustes de sensibilidad al detectarse TEi extremos, se logró reducir la heterogeneidad a cero (I^2=0%) y eliminar el sesgo de publicación, que es una de las amenazas más importantes para el metaanálisis (Borenstein et al., 2009).

En relación con los análisis de heterogeneidad mencionados, se utilizó el índice de heterogeneidad (Q e I^2), para lo cual se debieron obtener los datos previos del inverso de la varianza (w). Esta prueba permite determinar la variación entre estudios respecto a la variación total (Higgins y Thompson, 2002) y el porcentaje de heterogeneidad de los TEi. Para esto se utilizaron las siguientes fórmulas:

$Q = \Sigma(w*TEc^2) - ((\Sigma(w*TEc))^2 / \Sigma w)$, donde $w = 1 / Var$

$I^2 = [Q - (n-1)] / Q$

También, se obtuvo el tamaño de efecto ponderado (TEpp) y se realizó el cálculo de varianza del tamaño de efecto promedio ponderado (VarTEpp) y el cálculo de intervalos al 95% de confianza del TEpp. Si entre ambos intervalos llegara a ubicarse el cero con un 95% de confianza, el TEpp puede ser igual a cero y se concluye, entonces, que no habría efecto de cambio entre pre y post; si entre los intervalos no se encuentra el cero, el TEpp indicaría efecto de mejora o de disminución pre-post, según corresponda (si su signo es negativo, indicaría disminución entre pre y post test, es decir, mejora en IMC y viceversa). Para esto se utilizaron las siguientes fórmulas:

$TEpp = \Sigma(W^{**}TEc) / \Sigma W^*$

$VarTEpp = 1 / \Sigma W^*$

$-IC95\% = TEpp - 1.96*\sqrt{VarTEpp}$
$+IC95\% = TEpp + 1.96*\sqrt{VarTEpp}$

Se realizó la prueba de sesgo de publicación (prueba de Egger y gráfico de embudo), siguiendo criterios de la literatura especializada (Cohen, 1988; Cooper et al., 2009; Egger et al., 1997; Ellis, 2009).

6. Variables moderadoras

Con el objetivo de establecer la magnitud de los efectos que intervienen en la rehabilitación cardiaca sobre el IMC como factor de riesgo cardiovascular modificable, se establecieron una serie de variables moderadoras. Se incluyen los datos referentes a los programas de ejercicio (tipo de ejercicio, duración del programa, sesiones por semana y su duración e intensidad) y la información general de los sujetos (edad y género). Posteriormente se obtiene heterogeneidad en los TEi metaanalizados, se procede a examinar las variables moderadoras categóricas y continuas: las primeras mediante el procedimiento del análisis de varianza (ANOVA) análogo incluyendo el inverso de la varianza y la prueba omnibus de comparación por pares como post hoc, según lo indicado por Cooper et al. (2009). Las segundas, las moderadoras continuas, se examinan con la regresión de mínimos cuadrados ponderados, incluyendo al inverso de la varianza como factor de ponderación, según Cooper et al. (2009). Esos análisis se realizan en una hoja de cálculo (Excel de Windows 10) y con el paquete estadístico IBM SPSS versión 24.

7. Análisis de datos

Los procedimientos realizados para obtener los TEi, su corrección y la varianza corregida (para el modelo de efectos aleatorios) se hicieron en una hoja de cálculo (Microsoft Excel 2013). Los TE globales, con su respectiva significancia, la prueba de sesgo de publicación y pruebas de heterogeneidad, con sus respectivos **gráficos** de embudo y de bosque, se realizaron con el programa Jamovi (módulo MAJOR, específico para metaanálisis), versión 2.2.5.

Capítulo IV

RESULTADOS

Como se detalló previamente, para la presente investigación metaanalítica se realizaron dos búsquedas exhaustivas y sistemáticas que arrojaron en total 228 artículos: 221 no cumplieron con los criterios de búsqueda, pues eran repetidos o hacían referencia a pRC, pero no estaban relacionados con ECI. De esta manera, solamente 7 artículos resultaron elegibles.

Previamente, se realizó la búsqueda de metaanálisis y revisiones sistemáticas sobre este tema; sin embargo, solo se encontró el metaanálisis de Kato et al. (2017) que menciona el efecto del entrenamiento físico sobre el IMC, además de la calidad de vida, función cardiaca y otras variables. La investigación se desarrolló luego de un periodo de rehabilitación cardiaca en el que se trataba a pacientes con antecedente de fibrilación auricular (FA) y no de ECI y, por tanto, no se ajustaba a los criterios de inclusión propuestos para la presente investigación.

A continuación, en la Tabla 1 se muestra un resumen de los estudios revisados sistemáticamente. Dichas publicaciones abarcan desde 2011 hasta el 2019. En todos los estudios había pacientes diagnosticados con enfermedad cardiaca isquémica (ECI) y referidos posteriormente a un pRC, con evaluación del IMC antes y después del programa. Estas evaluaciones se realizaron en centros médicos, donde se llevaron a cabo los programas, y los pacientes asistían de manera periódica a realizar sus actividades y a ser examinados. En ocasiones, debían continuar en sus casas de manera complementaria, según las indicaciones y el período establecido en cada estudio. En la Tabla 1 se observa, además, el país sede de cada estudio y una síntesis de la temática de cada investigación. Cabe notar que cuatro estudios se realizaron en Norteamérica, tres en Asia y uno en Europa (España, específicamente).

Tabla 1

Características generales de los estudios incluidos en el metaanálisis elaborado

Autores	Año /País	Temática
Manzoni et al. (2011)	2011 / Estados Unidos de América	Efectos a un corto plazo de un multidisciplinario programa de rehabilitación cardiaca en pacientes obesos con enfermedad cardiaca isquémica.
McPhee et al. (2015)	2015 / Hamilton, Canadá	Importancia de un temprano programa de rehabilitación cardiaca y sus efectos en el cambio de la capacidad en el ejercicio.
Martin et al. (2012)	2012 / Calgary, Alberta, Canadá	Efecto negativo del peso y el impacto de mejorarlo luego de un programa de rehabilitación cardiaca.
López et al. (2014)	2014 / Granada, España	Beneficio del seguimiento de un programa de rehabilitación cardiaca sobre algunos parámetros de la composición corporal.
Banks et al. (2019)	2019 / Toronto, Canadá	Mejoras relacionadas con la edad en la aptitud cardiorrespiratoria máxima entre pacientes con enfermedad coronaria después de rehabilitación.
Alsaleh et al. (2016)	2016 / Jordania	Intervención conductual para aumentar la actividad física en adultos con cardiopatía coronaria en Jordania.
Kim et al. (2014)	2014 / Corea	Efectos de un programa integral de rehabilitación cardiaca en pacientes con enfermedad coronaria en Corea.

A continuación, en la Tabla 2-A se describe el efecto de los pRC sobre el IMC. Se analizan los valores obtenidos al inicio y al final de las investigaciones, tanto de los grupos experimentales como de los controles.

Cabe recalcar que Martin et al. (2012), en su evaluación inicial del IMC, clasificaron la muestra de pacientes en tres grupos: normopeso (NP), sobrepeso (SP) y obesos. Realizaron tanto los pre como los post test de las categorías antes mencionadas en dos momentos: a las 12 semanas y luego a los 12 meses, este último fue el post test definitivo, cuyos datos fueron usados para los cálculos de los respectivos TE de ese estudio.

Por un lado, es importante recalcar en los grupos experimentales como McPhee et al. (2015) que, durante las pruebas post test, dividieron la muestra en dos grupos, según el número de días en que se inició el pRC. Así, establecieron el primero de los grupos tomando como referencia los individuos que iniciaron el pRC antes de los 114 días de acontecido la ECI; el segundo grupo, considerando aquellos pacientes que lo iniciaron después de los 114 días de ocurrida la ECI. Por otro lado, Kim et al. (2014) compararon los resultados obtenidos en un primer momento con aquellos pacientes que cumplían 3 y 6 meses, respectivamente, desde su incorporación al pRC.

Es necesario recalcar la **disminución significativa** de los resultados post test en los diferentes grupos experimentales que se describen en las investigaciones, en comparación con los valores de las pruebas realizadas al inicio de los pRC.

Además, en la Tabla 2-A se observa el código que se le asignó a la cita del estudio, así como el género que describe la muestra del grupo experimental por separado en cada investigación.

Tabla 2-A

Base de datos codificada del IMC, así como, la desviación estándar pre y post TEST de los grupos experimentales

Código	1		2	3			4		5	6	7	
Cita del estudio	McPhee et al. (2015)		Manzoni et al. (2011)	Martin et al. (2012)			López et al. (2014)		Banks et al. (2019)	Alsaleh et al. (2016)	Kim et al. (2014)	
Género	3 (H/M)		3 (H/M)	3 (H/M)			1 (Hombres)	2 (Mujeres)	3 (H/M)	3 (H/M)	3 (H/M)	
Escala de PEDro	5/11		5/11	6/11			5/11		5/11	5/11	5/11	
Pre Test				NP	SP	Obeso						
	27		38,07	23.1	27.3	33.3	29,38	31.1	28	29.38	23,76	
Pre Test DE	±4		5,11	±1.4	±1.3	±3.2	± 0,36	±1.0	±4	±4.40	±2,82	
Post Test	(<114 días)	(>114 días)		12 semanas							3 meses	6 meses
	27,5	27,2	36,6	23.2	27.1	33.3	26,42	26.0	27	27.52	23,20	23.15
				12 meses								
				23.2	27.1	32.9						
Post Test DE				12 semanas								
	±5	±3,3	±3,7	±1.5	±1.6	±3.4	± 0,38	±1.3	±4	±5.47	±2.53	±3.01
				12 meses								
				±1.8	±2.0	#3.7						
n	62		176	1075	1929	993	105	30	1450	71	32	

Notas: Género: 1=Hombres (H), 2= Mujeres (M), 3= Mixto (H/M). NP=Normopeso; SP=Sobre Peso.

A continuación, en la Tabla 2-B, se describe el **efecto de los pRC sobre el IMC y se analizan los valores obtenidos al inicio y al final de las investigaciones tipo control**. Se describe cómo López et al. (2014) dan continuidad a su investigación en relación con el grupo experimental, de igual forma que con el grupo control, realizando una comparación según género (hombres vs mujeres), tanto para pruebas iniciales como finales tras la conclusión del pRC.

Asimismo, Kim et al. (2014) en su grupo control, de igual forma que el experimental, realizan y comparan resultados a los 3 y a los 6 meses de evolucionado el pRC, luego de las pruebas iniciales.

Además, en la Tabla 2-B, se observa el código que se le asignó a la cita del estudio, así como el género que describe la muestra del grupo control por separado en cada investigación.

Tabla 2-B

Base de datos codificada del IMC, así como, la desviación estándar pre y post TEST de los grupos controles

Código	1	2	3	4		5	6	7	
Cita del estudio	McPhee et al. (2015)	Manzoni et al. (2011)	Martin et al. (2012)	López et al. (2014)		Banks et al. (2019)	Alsaleh et al. (2016)	Kim et al. (2014)	
Genero				1 (Hombres)	2 (Mujeres)		3 (H/M)	3 (H/M)	
Escala de PEDro	5/11	5/11	6/11	5/11		5/11	5/11	5/11	
Pre Test				30.65	32.1		30.29	24.36	
Pre Test DE				±0.53	±1.5		±6.09	±3.41	
Post Test				29.79	28.6		30.74	3 meses 24.72	6 meses 24.94
Post Test DE				±0.75	±1.4		±5.50	±3.65	±3.70
n				50	20		85	29	

A continuación, en la Tabla 3, se describen los componentes del ejercicio empleados en el pRC descrito de manera individual en cada investigación. En todos los estudios se aplicó el protocolo de ejercicio en cicloergómetro.

Es importante mencionar que, de manera general, el tipo de actividad física prescrita en los pRC fue de tipo aeróbica y la modalidad fue el empleo del cicloergómetro. Las intensidades fueron cuantificadas por Manzoni et al. (2011) y Alsaleh et al. (2016) utilizando los MET como unidad de medida: el primero cuantificando una intensidad baja, de menos de 5MET / sesión y el segundo fue el único estudio con el empleo de una intensidad moderada de 600 METs min/semana. Por su parte, McPhee et al. (2015) y Banks et al. (2019) utilizan como medida de intensidad la frecuencia cardiaca; **ambos cuantifican una zona de baja intensidad de 60%-65%, en el primero caso, y de 60%-75% en el segundo**. En los demás casos. las intensidades son descritas cualitativamente como bajas.

Por un lado, el estudio de Manzoni et al. (2011) que duró 4 semanas, con una frecuencia de 6 sesiones por semana de 30 minutos, tuvo una muestra de 176 personas con un promedio de edad de 62±9.4 años. Por otro lado, el estudio de McPhee et al. (2015), cuya duración fue descrita como la más extensa (72 semanas), tuvo una frecuencia de 2 sesiones por semana de 60 minutos, con una muestra de un total de 62 pacientes con un promedio de edad de 72±10 años. Sin embargo, se encontró un problema que significó eliminar al estudio del metaanálisis, mas no de la revisión sistemática general realizada: los autores dividieron la muestra en dos grupos (n=31 pacientes cada uno) para realizar los post tests. El primer grupo fue el de pacientes que iniciaron el pRC antes de los 114 días de sucedida la ECI y el segundo inició después de dicho periodo. No se pudieron conseguir datos del pre test para cada subgrupo, sino solo estadísticos del pre test de ambos grupos integrados al inicio como uno solo. Esto no permite calcular los TEi intra grupos, por lo que se decidió excluir a este estudio de la fase metaanalítica del trabajo.

Por su parte, Martin et al. (2012), con un periodo de 12 semanas, describen la aplicación de sesiones con una frecuencia de 2 veces por semana y una duración de 60 minutos, con una muestra de 3997 pacientes divididos en tres grupos, de acuerdo con el valor inicial del IMC: normopeso con 1075 pacientes, sobrepeso con 929 pacientes y obeso con 993 pacientes. Los grupos tuvieron un promedio de edad de 61.4±10.6, 60.4±10.5 y 57.8 años, respectivamente.

Además, López et al. (2014) describen en su investigación de 12 semanas, con dos sesiones semanales de 60 minutos, una muestra de 205 pacientes en total, los cuales fueron divididos en dos grupos, tanto experimentales como controles, de acuerdo con su género. El grupo control contó con 105 hombres y 30 mujeres y el grupo experimental con 50 hombres y 20 mujeres. Adicionalmente, Banks et al. (2019) estudiaron un ejercicio de 24 semanas, con un programa de 5 sesiones semanales, cuya muestra fue de 1450 pacientes, de los cuales 1234 fueron hombres y 216 mujeres.

Asimismo, Alsaleh et al. (2016) presentan un estudio con un PRC de 24 semanas de 5 sesiones de 30 minutos cada una, en el que se tuvo un grupo experimental de 71 individuos, con **un promedio de edad de 57±10.5 años y otro control de 85 personas, con un promedio de edad de 58±8.7 años**. Finalmente, Kim et al. (2014) tuvieron un programa de ejercicio de 24 semanas, con 2 sesiones de 30 minutos cada una, y dividieron su población en un grupo experimental de 32 personas, con un promedio de edad de 63±12.26 años, y uno control de 29 personas, con promedio de edad de 60.39±16.97 años.

Tabla 3

Componentes de programas de ejercicio físico en los PRC empleados en los estudios metaaanlizados

Estudio	*n*	Género	Edad /Años ±DE	Tipo de Actividad /Aeróbica	Frecuencia / Semana	Intensidad	*Duración / min*	Semanas del pRC
Manzoni et al. (2011)	176	H:124 M:52	62±9.4	Cicloergómetro	6	Baja ≤/> 5 eMETs	30	4
McPhee et al. (2015)	62 31 (<114 días) 31 (>114 días)	H:48 M:14	72±10 71±11 (<114 días) 72±10 (>114 días)	Cicloergómetro	2	Baja 60%-65% de la fc.	60	72
Martin et al. (2012)	3997							12
Normopeso	NP:1075	H:781 M:294	NP:61.4±10.6	Cicloergómetro	2	Baja ≤/> 5 eMETs	60	12
Sobrepeso	SP:929	H:752 M:177	SP: 60.4±10.5	Cicloergómetro	2	Baja ≤/> 5 eMETs	60	12
Obeso	Obeso:993	H:784 M: 209	Obeso: 57.8	Cicloergómetro	2	Baja ≤/> 5 eMETs	60	12
López et al. (2014)	205							12
Experimental (Hombres)	105	H:105	66±1	Cicloergómetro	2	Baja	60	12
Experimental (Mujeres)	30	M:30	62±3	Cicloergómetro	2	Baja	60	12
Control(Hombres)	50	H:50	66±2	Cicloergómetro	2	Baja	60	12
Control (Mujeres)	20	M:20	72±2	Cicloergómetro	2	Baja	60	12
Banks et al. (2019)	1450	H:1234 M:216		Cicloergómetro	5	Baja 60%-75% fc	45	24
Alsaleh et al. (2016)	156							24
Experimental	71	H:41 M:30	57.7 ± 10.5	Cicloergómetro	5	Moderada 600 METs - min/ sem	60	24
Control	85	H:43 M:42	58 ± 8.7	Cicloergómetro	5	Moderada 600 METs - minutes/ semana	60	24
Kim et al. (2014)								24
Experimental	32	H:21 M:11	63.64 ± 12.26	Cicloergómetro	2	Baja	60	24
Control	29	H:15 M:14	60.39 ± 16.97	Cicloergómetro	2	Baja	60	24

Fuente: elaboración propia de resultados del estudio

Calidad de los estudios

Se utilizó la escala de PEDro (Tabla 4) para calcular la calidad de los estudios y considerar si con el incumplimiento de algunos de sus criterios se establecen problemas metodológicos que amenazan la validez externa e interna de un estudio experimental o factores que permiten analizar las amenazas a la validez del estudio. Se observa que los 11 ítems de la escala de PEDro ofrecen una visión general de los aspectos básicos para evaluar la calidad de los diseños experimentales incluidos en el presente estudio.

Es importante mencionar que, como fortaleza de la investigación incluida en este metaanálisis, en relación con su validez externa (criterio 1), esta se refiere a la fuente de obtención de datos de los sujetos y los criterios para ser incluidos. Esto **valida la importancia de la elegibilidad en la inclusión de la muestra con antecedentes de cardiopatía isquémica para ser incorporados a un plan de entrenamiento físico.**

Sin embargo, hubo limitantes en cuanto a la metodología y a la validez interna (criterios 2 y 3), por cuanto no todas las investigaciones realizaron asignación aleatoria ni oculta, de manera que el enmascaramiento no fue una estrategia a tomar en cuenta en todos los estudios.

Además, el cegamiento fue otro punto débil en la estructura metodológica, ya que no se consideraron sujetos, terapeutas, ni asesores ciegos en los diferentes estudios que se distinguieran en la aplicación de la actividad física prescrita.

Un punto para destacar fue que, en todos los estudios, se observó un seguimiento adecuado de los sujetos inicialmente asignados a los grupos y el número de sujetos de los que se obtuvieron las medidas de resultado clave. Se considera también que, en cuanto a la intención de tratar, sí se incluyó a todos los pacientes que habían sido inicialmente asignados a cada grupo de tratamiento, independientemente de que completaran o no el periodo de tratamiento.

Lo anterior muestra que la ausencia de los criterios de cegamiento, asignación aleatoria y oculta pudieron pesar para que la calificación de los diferentes trabajos no fuera mayor a 6. Dichas variables fueron las que menos se controlaron y esto repercute en su

calidad metodológica, especialmente en cuanto a validez interna. Sin embargo, cabe resaltar que todos los reportes de los siete estudios incluidos en la revisión sistemática cumplieron con una importante validez externa y fueron completos en su información estadística, pues se obtuvieron los datos necesarios para la investigación.

Tabla 4

Estudios sobre programas de rehabilitación cardiaca en pacientes con antecedentes de cardiopatía isquémica y su evaluación de calidad basada en la escala de PEDro

Autor / Año	Criterios de Calidad Escala de Pedro	Puntaje
McPhee et al. (2015)	Criterios de elegibilidad **(si);** Asignación aleatoria (no); Asignación oculta (no); Comparabilidad de línea de base **(si);** Sujetos ciegos (no); Terapeutas ciegos (no); Asesores ciegos (no); Seguimiento adecuado **(si);** Análisis de intención de tratar **(si);** Comparaciones entre grupos **(si);** Medidas puntuales y variabilidad **(si).**	6 / 11
Manzoni et al. (2011)	Criterios de elegibilidad **(si);** Asignación aleatoria (no); Asignación oculta (no); Comparabilidad de línea de base **(si);** Sujetos ciegos (no); Terapeutas ciegos (no); Asesores ciegos (no); Seguimiento adecuado **(si);** Análisis de intención de tratar **(si);** Comparaciones entre grupos **(si);** Medidas puntuales y variabilidad **(si).**	6 / 11
Martin et al. (2012)	Criterios de elegibilidad **(si);** Asignación aleatoria (no); Asignación oculta (no); Comparabilidad de línea de base **(si);** Sujetos ciegos (no); Terapeutas ciegos (no); Asesores ciegos (no); Seguimiento adecuado **(si);** Análisis de intención de tratar **(si);** Comparaciones entre grupos **(si);** Medidas puntuales y variabilidad **(si)**	6 / 11
López et al. (2014)	Criterios de elegibilidad **(si);** Asignación aleatoria (no); Asignación oculta (no); Comparabilidad de línea de base **(si);** *Sujetos ciegos (no);* Terapeutas ciegos (no); Asesores ciegos (no); Seguimiento adecuado **(si);** Análisis de intención de tratar **(si);** Comparaciones entre grupos **(si);** Medidas puntuales y variabilidad **(si).**	6 / 11
Banks et al. (2019)	Criterios de elegibilidad **(si);** Asignación aleatoria (no); Asignación oculta (no); Comparabilidad de línea de base **(si);** Sujetos ciegos (no); Terapeutas ciegos (no); Asesores ciegos (no); Seguimiento adecuado **(si);** Análisis de intención de tratar **(si);** Comparaciones entre grupos **(si);** Medidas puntuales y variabilidad **(si).**	6 / 11

Continúa en página siguiente

Continuación de tabla 4. Viene de la página anterior

Autor / Año	Criterios de Calidad Escala de Pedro	Puntaje
Alsaleh et al. (2016)	Criterios de elegibilidad **(si);** Asignación aleatoria (no); Asignación oculta (no); Comparabilidad de línea de base **(si);** *Sujetos ciegos (no);* Terapeutas ciegos (no); Asesores ciegos (no); Seguimiento adecuado **(si);**	6 / 11

	Análisis de intención de tratar **(si);** Comparaciones entre grupos **(si);** Medidas puntuales y variabilidad **(si).**	
Kim et al. (2014)	Criterios de elegibilidad **(si);** Asignación aleatoria (no); Asignación oculta (no); Comparabilidad de línea de base **(si);** *Sujetos ciegos (no);* Terapeutas ciegos (no); Asesores ciegos (no); Seguimiento adecuado **(si);** Análisis de intención de tratar **(si);** Comparaciones entre grupos **(si);** Medidas puntuales y variabilidad **(si).**	6 / 11

Metaanálisis de grupos experimentales

Como se ha adelantado, para este metaanálisis se incluyeron 6 estudios cuyos resultados se exponen a continuación.

Tabla 5

Resumen de metaanálisis de los efectos del ejercicio de rehabilitación cardiaca (aeróbico en cicloergómetro) sobre el IMC en pacientes con antecedente de ECI. Tamaños de efecto (TE) pre vs. post test. Datos de grupos experimentales

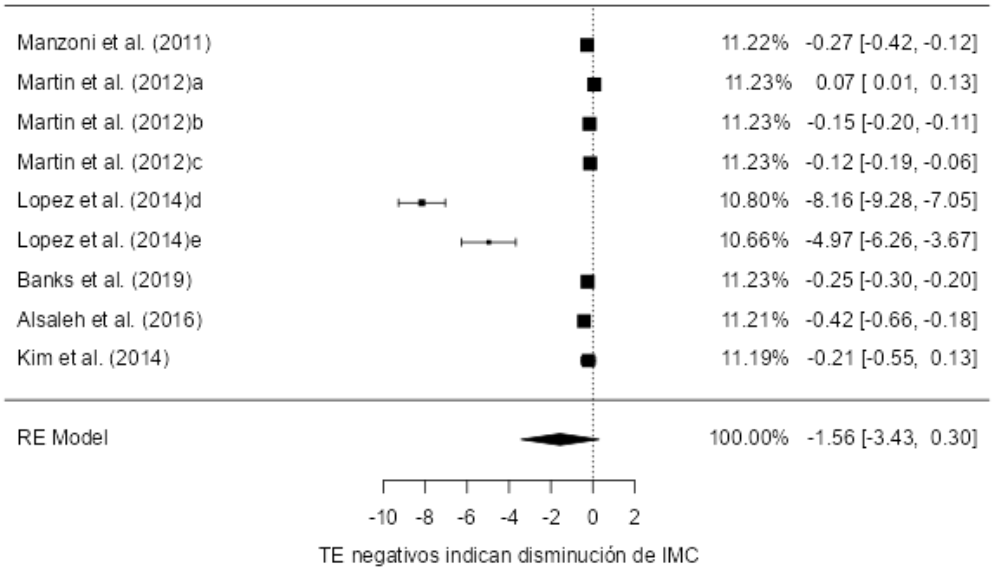
Modelo	*k*	*n* de TE	TE pp	EE	Intervalos de confianza		*Q*	I^{2*}	Test de Egger (*p*)
					IC-	IC+			
Inicial	6	9	-1.56	0.952	-3.430	0.304	325.199 (*p*<0.001)	99.98 %	*p*<0.001
Corregido	5	7	-0.173	0.0577	-0.286	-0.060	73.667 (*p*<0.001)	92.88 %	0.187

Notas: Modelo: se aplicó un metaanálisis con los 9 TEi y al detectarse sesgo de publicación y al examinarse el gráfico de bosque (figura 3) se corrió otro metaanálisis eliminado primero, los dos TEi extremos detectados; *k*: cantidad de estudios; *n* de TE: cantidad de tamaños de efecto (TE); TEpp: tamaño de efecto promedio ponderado; EE: error estándar; *: los resultados del estadístico I^2 se presentan en porcentajes; test de Egger (p): valor p de la regresión de Egger (prueba de sesgo de publicación; si *p*<0.10 indica sesgo). Se presentan resultados del modelo de metaanálisis de efectos aleatorios de máxima verosimilitud restringida.

Pese a obtenerse un TE global de gran magnitud (Cohen, 1988; Ellis, 2009), en el primer metaanálisis de los seis estudios, este no fue distinto de cero, teniendo una alta heterogeneidad y, además, sesgo de publicación. Nótese (Tabla 5) los cambios al corregir el

modelo tras eliminar los dos TEi extremos (ambos de López et al., 2014) que se detectan tanto en el gráfico de bosque (Figura 3) como en el gráfico de embudo (Figura 4). Estos son los responsables del problema de sesgo, el cual se elimina con esta corrección (Figuras 5 y 6), aunque la magnitud del TE global se reduce y prevalece la alta heterogeneidad, lo que hará necesarias pruebas de seguimiento de variables moderadoras para los cinco estudios del metaanálisis corregido. Por tanto, se puede concluir que se obtuvo evidencia de mejoras en el IMC atribuibles al ejercicio realizado en los pRC, con un efecto de magnitud pequeña.

Figura 3. Gráfico de bosque de metaanálisis de los efectos del ejercicio de rehabilitación cardiaca (aeróbico en cicloergómetro) sobre el IMC en pacientes con antecedente de ECI. Tamaños de efecto (TE) pre vs. post test. Datos de grupos experimentales.



Notas: a: grupo de normopeso. b: grupo de sobrepeso. c: grupos de obesidad. d: grupo de hombres. e: grupo de mujeres.

Figura 4. Gráfico de embudo de metaanálisis de los efectos del ejercicio de rehabilitación cardiaca (aeróbico en cicloergómetro) sobre el IMC en pacientes con antecedente de ECI. Tamaños de efecto (TE) pre vs. post test. Datos de grupos experimentales.

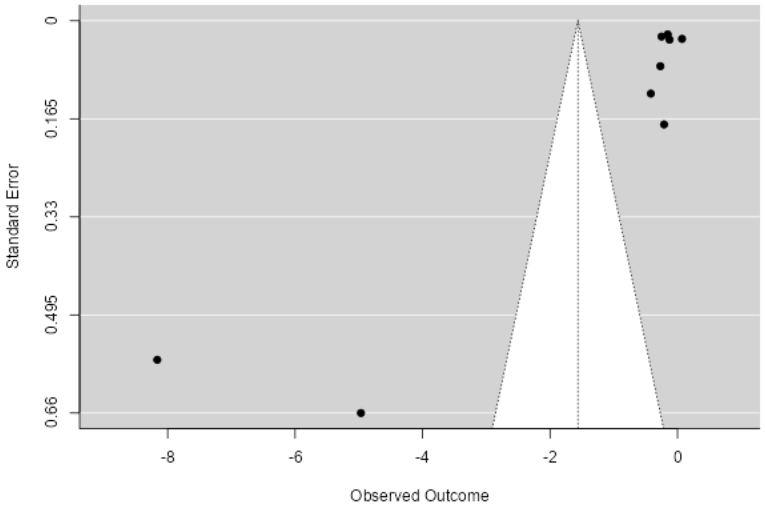
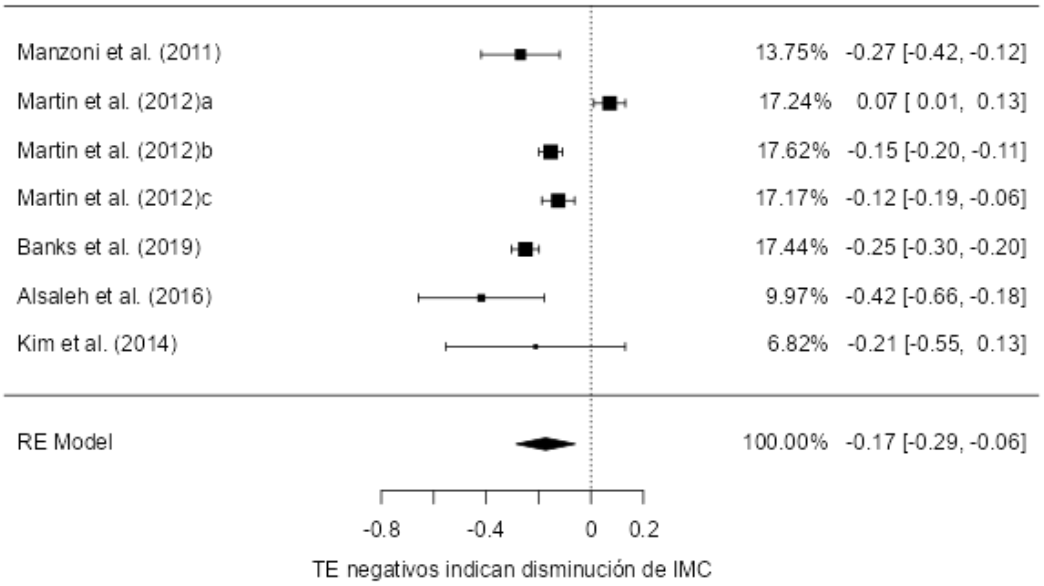
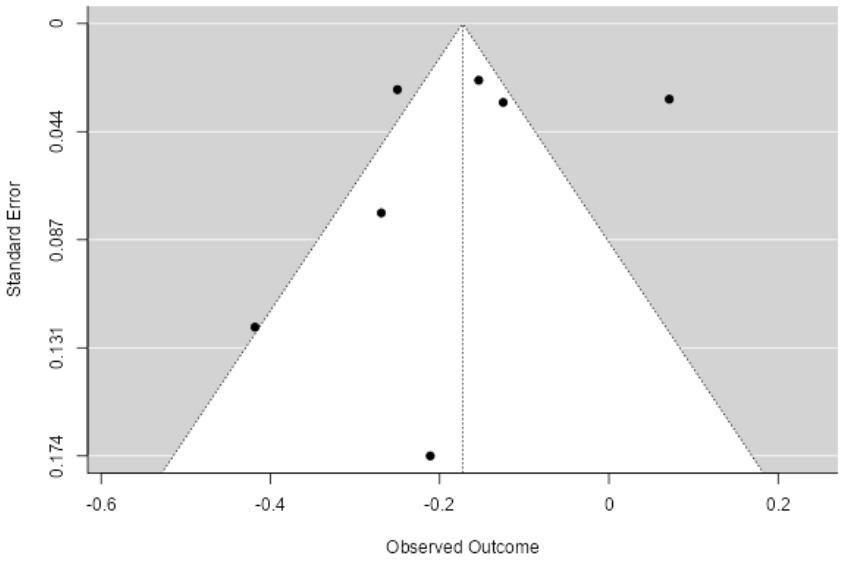


Figura 5.Gráfico de bosque de metaanálisis corregido de los efectos del ejercicio de rehabilitación cardiaca (aeróbico en cicloergómetro) sobre el IMC en pacientes con antecedente de ECI. Tamaños de efecto (TE) pre vs. post test. Datos de grupos experimentales.



Notas: a: grupo de normopeso. b: grupo de sobrepeso. c: grupos de obesidad.

Figura 6. *Gráfico de embudo de metaanálisis corregido de los efectos del ejercicio de rehabilitación cardiaca (aeróbico en cicloergómetro) sobre el IMC en pacientes con antecedente de ECI. Tamaños de efecto (TE) pre vs. post test. Datos de grupos experimentales.*



Como se aprecia en la figura 5, el grupo de normopeso de Martin et al. (2012) aumentó su IMC y fue el único grupo experimental que mostró esta tendencia. De los demás grupos, solo el de Kim et al. (2014) no tuvo cambios distintos de cero; es decir, que los otros cinco grupos experimentales tuvieron mejoras en su IMC (incluyendo los grupos de sobrepeso y de obesidad del estudio de Martin et al., 2012). Sin embargo, debe tenerse en cuenta que los TEi encontrados fueron entre pequeños y moderados (de -0.12 a -0.42), por lo que el efecto del ejercicio en el IMC en esta población parece ser débil, aunque estadísticamente significativo.

Metaanálisis de grupos controles

Ahora se presentan los resultados del metaanálisis aplicado a los datos de los grupos control de los estudios. El grupo control del estudio excluido (López et al., 2014) del modelo corregido de grupos experimentales, no controla las variables extrañas que pudieron afectar los resultados de los grupos experimentales de los otros estudios, cuyos propios grupos de

control son los adecuados para ello. Si bien no sería adecuado incluirlo se procede a mostrar los resultados del metaanálisis con todos los grupos control (*n*=4) y con los grupos procedentes de los estudios incluidos en el metaanálisis corregido de grupos experimentales (*n*=2, pues solo dos de los cinco estudios incluidos tenían grupos control). Los resultados del primer metaanálisis se ilustran en las figuras 7 y 8, mientras que los del segundo se muestran en las figuras 9 y 10.

Tabla 6

*Resumen de metaanálisis de los efectos del ejercicio de rehabilitación cardiaca (aeróbico en cicloergómetro) sobre el IMC en pacientes con antecedente de ECI. Tamaños de efecto (TE) pre vs. post test. Datos de grupos controles***

Modelo	*k*	*n* de TE	TE pp	EE	Intervalos de confianza		*Q*	I^{2*}	Test de Egger (*p*)
					IC-	IC+			
Todos	3	4	-0.864	0.594	-2.029	0.301	78.504 (*p*<0.001)	97.41 %	0.027
Corregido ***	2	2	0.0965	0.0939	-0.088	0.281	0.182 (*p*=0.670)	0%	0.670

Notas: *k*: cantidad de estudios; *n* de TE: cantidad de tamaños de efecto (TE); TEpp: tamaño de efecto promedio ponderado; EE: error estándar; *: los resultados del estadístico I^2 se presentan en porcentajes; test de Egger (p): valor p de la regresión de Egger (prueba de sesgo de publicación; si *p*<0.10 indica sesgo). Se presentan resultados del modelo de metaanálisis de efectos aleatorios de máxima verosimilitud restringida. **Se hizo el metaanálisis para los cuatro grupos de control de los tres estudios que lo reportaron en su diseño estadístico y luego se corrió metaanálisis solo para los grupos control de los dos estudios que se incluyeron en el modelo corregido del metaanálisis de grupos experimentales (tabla 5 y figuras 3 y 5). ***Se aplicó el modelo de efectos fijos por haber solo dos TEi.

En ambos metaanálisis (el de **todos** los grupos y el de grupos de estudios del modelo experimental **corregido**), no hubo TE global distinto de cero (Tabla 6), por lo que se concluye que no habría evidencia de alguna variable extraña sobre los resultados que pudiera plantear dudas con respecto a los hallazgos del metaanálisis de los grupos de ejercicio.

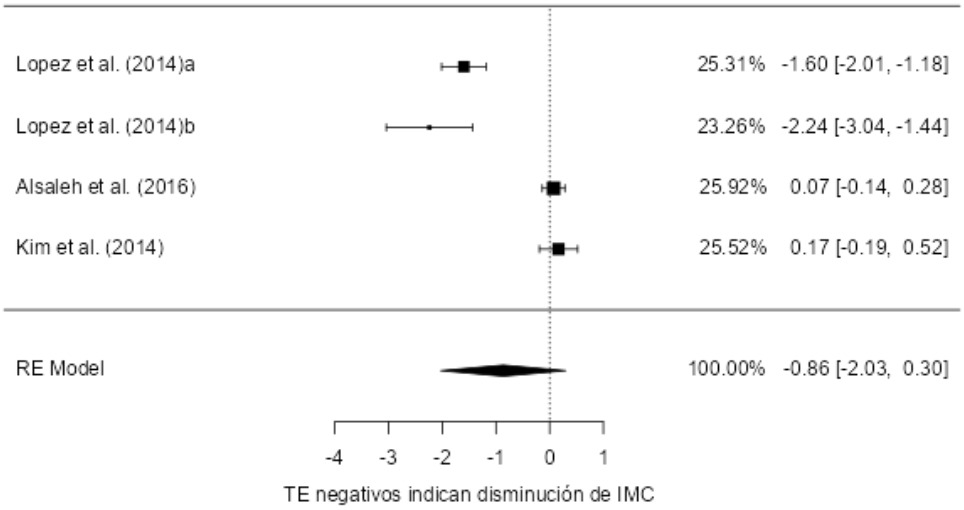
Por otro lado, en la Figura 7 se aprecia cómo los dos grupos (hombres y mujeres) del estudio de López et al. (2014) tuvieron disminución del IMC, a diferencia del comportamiento observado en los grupos control de los otros estudios (Figuras 7 y 9), en los

cuales no hubo TE distinto de cero que indicara estabilidad entre mediciones pre y post del IMC.

Estos resultados refuerzan la importancia de haber eliminado el estudio de López et al. (2014) del metaanálisis de grupos experimentales, pues, además de mostrar TEi extremos en sus dos grupos de ejercicio (Figura 3), sus dos controles correspondientes también mejoraron (Figura 7). Lo anterior demuestra que en ese estudio sí hubo influencia de alguna variable ajena al ejercicio que podría explicar los resultados; es decir, que en ese estudio se dudaría de que fuera el ejercicio la causa de la disminución del IMC.

Figura 7 Gráfico de bosque de metaanálisis de los efectos del ejercicio de rehabilitación cardiaca (aeróbico en cicloergómetro) sobre el IMC en pacientes con antecedente de ECI. Tamaños de efecto (TE) pre vs. post test. Datos de grupos controles totales (n=4 TEi

Figura 7



Notas: a: grupo de hombres. b: grupo de mujeres.

Figura 8. Gráfico de embudo de metaanálisis corregido de los efectos del ejercicio de rehabilitación cardiaca (aeróbico en cicloergómetro) sobre el IMC en pacientes con antecedente de ECI. Tamaños de efecto (TE) pre vs. post test. Datos de grupos controles total.

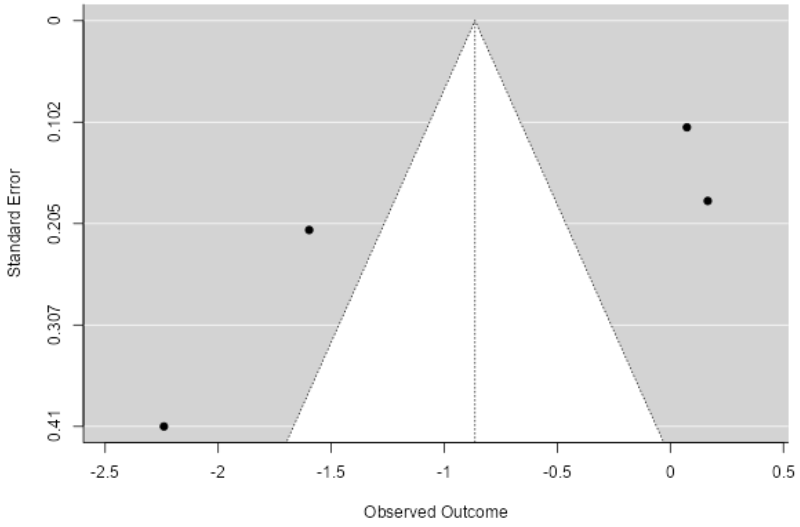


Figura 9. Gráfico de bosque de metaanálisis de los efectos del ejercicio de rehabilitación cardiaca (aeróbico en cicloergómetro) sobre el IMC en pacientes con antecedente de ECI. Tamaños de efecto (TE) pre vs. post test. Datos de grupos controles del modelo corregido.

Figura 9

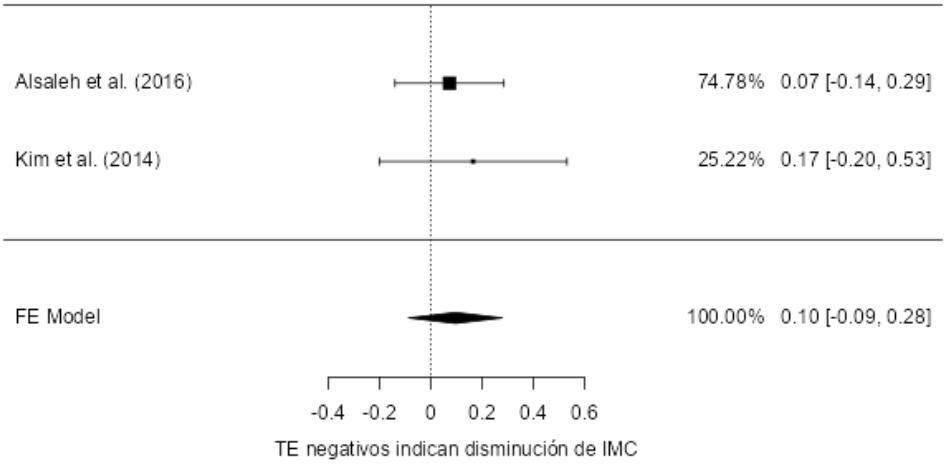
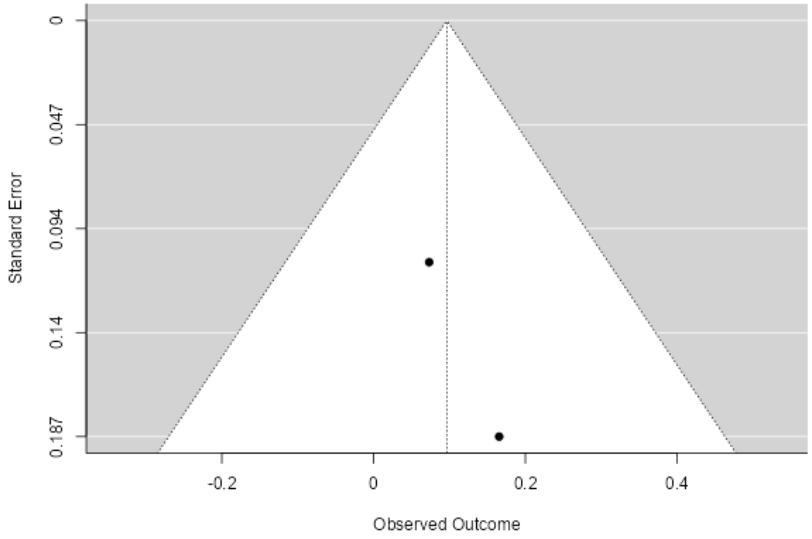


Figura 10. Gráfico de embudo de metaanálisis corregido de los efectos del ejercicio de rehabilitación cardiaca (aeróbico en cicloergómetro) sobre el IMC en pacientes con antecedente de ECI. Tamaños de efecto (TE) pre vs. post test. Datos de grupos controles del modelo corregido (n=2 TEi)



Análisis de variables moderadoras

El tipo de ejercicio aplicado fue una constante al ser en todos los estudios ejercicio aeróbico con cicloergómetro. El sexo también fue una constante, pues, en los cinco estudios metaanalizados (modelo corregido), se aplicó la terapia tanto a hombres como a mujeres sin separar sus resultados. Por otro lado, los pRC duraron de 4 a 24 semanas y el tiempo de cada sesión en minutos fue entre 30 y 60 minutos. La intensidad del ejercicio fue reportada como baja (menor a 5METs) en cinco de los siete grupos experimentales, mientras que en los otros dos se reportó intensidad moderada (del 60 al 75% de la frecuencia cardiaca máxima o 600 METs min/sem). Finalmente, la frecuencia con que estas sesiones fueron aplicadas a los pacientes por semana fue de 2 hasta 6 veces, según los datos que se muestran en la Tabla 3.

A continuación, en la Tabla 7, se describirán los predictores y su efecto moderador. Como se puede apreciar, y según lo detallado antes, solo hubo necesidad de examinar variables moderadoras cuantitativas no categóricas, por lo que solo se requirió la regresión de mínimos cuadrados ponderados por el inverso de la varianza.

Tabla 7

Resumen de regresión de mínimos cuadrados ponderados, tomando como variable dependiente los tamaños de efecto del ejercicio prescrito en pRC sobre el IMC.

Variable predictiva	Beta no estandarizado	Error típico corregido	Intervalo de confianza		Z
			IC-	IC+	
Edad	0.036	0.012	0.013	0.059	3.070
Semanas de ejercicio	-0.004	0.005	-0.014	0.006	-0.750
Días por semana de ejercicio	-0.055	0.058	-0.168	0.058	-0.950
Tiempo en minutos de cada sesión	0.002	0.009	-0.016	0.020	0.221

Nota: el valor absoluto de Z >1.96 se interpreta como evidencia de efecto moderador estadísticamente significativo con 95% de confianza.

En el análisis de los cuatro predictores (edad, semanas de ejercicio, días por semana y tiempo en minutos de cada sesión), solo uno, la edad, presentó un efecto moderador estadísticamente significativo. La relación observada entre la edad y el TE del ejercicio sobre el IMC es directa, por lo que se interpreta que a mayor edad, mayor es la magnitud del TE. Esto se traduce en que los grupos de pacientes con mayor edad promedio, tienden a mostrar efectos de disminución superiores en su IMC.

En general, se observa que la prescripción de ejercicio aeróbico en cicloergómetro realizada desde 4 hasta 24 semanas, de 2 a 6 días por semana y con sesiones de 30, 45 o 60 minutos tiene efectos estadísticamente significativos de disminución del IMC en pacientes con antecedente de ECI.

Capítulo V

DISCUSIÓN

Con el objetivo de metaanalizar el efecto de pRC sobre el IMC en pacientes con enfermedad cardiaca isquémica (ECI), se midió el cambio del IMC (pretest y post test) por medio de un modelo metaanalítico de efectos aleatorios.

A pesar de la amplia evidencia científica de los beneficios de la rehabilitación cardiaca (RC) a nivel mundial, la investigación en Costa Rica en esta área continúa siendo escasa: solo se enlistaron catorce publicaciones en revistas indexadas, de las cuales ocho fueron publicaciones en revistas costarricenses y seis en internacionales (Araya, 2021). Además, es importante considerar que hay una problemática de **sobrepeso** y obesidad relacionada con bajos niveles de la actividad física y que esta prevalece en la población adulta costarricense (Roselló et al., 2001; Salas, 2017).

A pesar de las actividades de promoción, control, seguimiento y prevención dirigidas hacia la cardiopatía isquémica y llevadas a cabo en la atención médica primaria, se sabe que es difícil modificar la prevalencia de esta enfermedad (Debs Pérez et al., 2001; Sastre Perona et al., 2017). Hay evidencia de la necesidad de implementar un mayor número de campañas preventivas promocionales en la sociedad para crear conciencia, ya que el buen control de los factores de riesgo pronostica una disminución de los eventos cardiovasculares (Huamán et al., 2012**). La llamada "epidemia de la obesidad"** y su prevalencia causa preocupación a especialistas en salud pública por su relación directa con un incremento del riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares (Cardone et al., 2010). En este contexto, el índice de masa corporal (IMC) es un indicador de esa problemática, pues su aumento se puede interpretar, de manera general, como estado de sobrepeso o incluso de obesidad, según su magnitud. Si bien existen otros indicadores más precisos de la composición corporal, el IMC sigue siendo el más práctico para aplicar en la práctica clínica (Jameson et al., 2020).

Según resultados de 26 años de seguimiento, se muestra que el sobrepeso es definitivamente un factor de riesgo de cardiopatía isquémica y que, después de 20 años de observación, el mejor predictor de la enfermedad cardiaca isquémica es el IMC (Morlans, 2001). Puesto que este último es un factor de riesgo conceptual, un elemento mesurable con

relación causal de la frecuencia de la enfermedad y un factor predictivo independiente y significativo, se debe atender y modificar (O'Donnell y Elosua, 2008).

Se considera que un programa intensivo de rehabilitación cardiaca puede mejorar numerosos resultados de salud y mejorar la calidad de vida en cuanto a los factores de riesgo cardiovascular, incluido el IMC (Silberman et al., 2010). Su aplicación ha sido evidente en la prevención primaria y secundaria de la enfermedad cardiaca isquémica y en lo referente a calidad de vida, morbilidad y mortalidad en pacientes con enfermedades cardiovasculares (Rivas-Estany, 2011). Así, en Colombia, en un pRC con pacientes con diagnóstico de enfermedad cardiaca isquémica, se demostró eficacia y seguridad en la mejoría de los factores de riesgo cardiovascular, con cambios significativos en el IMC una vez finalizado el programa (Navas et al., 2011).

Es importante destacar que los hallazgos del presente estudio y su relevancia se encuentran en las reducciones significativas de los valores cuantificados del IMC, esto como producto del efecto de un pRC en personas con antecedentes de ECI. El análisis de variables moderadoras que se realizó debido a la alta heterogeneidad observada en los resultados de los estudios sistematizados permite aproximar recomendaciones para la prescripción y dosificación del ejercicio aeróbico en esta población, para conseguir mejoras específicas en el IMC. Sin embargo, solo se encontró el efecto moderador de la edad, puesto que los grupos de pacientes con edad promedio más alta tendieron a mostrar reducciones mayores de su IMC; estas se atribuyen al ejercicio realizado en el pRC que, en todos los estudios, consistió en ejercicio aeróbico en cicloergómetro.

Lo anterior es importante, ya que, si bien hay evidencia de que un pRC genera mejoras en la capacidad funcional, fuerza física, factores de riesgo cardiovascular y calidad de vida de los pacientes, no existe consenso para una recomendación global sobre intensidad y tipo de ejercicio en otras modalidades de actividad física, como el entrenamiento de fuerza en el área de la rehabilitación cardiaca (Pereira-Rodríguez et al., 2020). Esta situación deberá profundizarse en futuras líneas de investigación.

En el análisis de seguimiento de las variables moderadoras anteriormente descritas, se encontró que, desde las cuatro semanas de ejercicio aeróbico, ya existen efectos de mejora en el IMC y estos se siguen observando en pRC de 12 y 24 semanas. Además, se constató que, incluso, con solo dos sesiones de ejercicio por semana, es posible observar mejoras en el IMC en pacientes con antecedente de ECI; de hecho, se encontraron mejoras desde 2 hasta 6 sesiones por semana de ejercicio. Asimismo, se demostró que duraciones de 30 minutos, 45 o 60 minutos para las sesiones de ejercicio aeróbico se relacionan con mejoras en el IMC de esta población. En cuanto a la intensidad, este aspecto no se reportó de forma precisa en la mayoría de los estudios; sin embargo, se observan mejoras en el IMC en los grupos que se ejercitaron a una intensidad baja y moderada.

Se coincide parcialmente con resultados de estudios previos: por ejemplo, Rivas-Estany (2011) reporta que se requiere ejercicio físico aeróbico a una intensidad moderada, durante, al menos, 30 minutos cinco días a la semana. Sin embargo, el presente estudio metaanalítico ha mostrado mejoras en el IMC incluso con solo dos días por semana de ejercicio.

Por otro lado, deben tenerse en cuenta diversos beneficios de los pRC. En un estudio de 12 meses, aleatorio y controlado, en 101 pacientes hombres, sobre los efectos del entrenamiento físico versus la angioplastia con stent, el ejercicio se asoció a una tasa de sobrevida libre de eventos de 88% frente a 70% en revascularizados con stent; las sesiones de entrenamiento fueron entre 45-60 minutos, tres o más días a la semana (Acevedo et al., 2013).

En un estudio realizado en Uruguay, se revisa la evidencia científica de las últimas tres décadas y se afirma que esta ha demostrado la reducción del riesgo coronario y el incremento de la expectativa de vida, ambos asociados a un ejercicio físico regular. Entre las evidencias revisadas se destaca cómo el sedentarismo es considerado hoy día un factor de riesgo mayor a combatir con la práctica de ejercicio que, además, no es un tratamiento costoso. También, se cuestiona en la publicación que, en pacientes con historia de ECI hace cuatro décadas, se recomendaba reposo de tres semanas, situación que cambió con el inicio

de pRC en unidades coronarias de pacientes estables. Ya en fase II en cuanto a la intensidad, la recomendación usual para estos programas es de ejercicio de tipo aeróbico, con una duración que se irá incrementando paulatinamente hasta alcanzar una hora y media y una frecuencia de tres veces por semana (Burdiat, 2006).

En Cuba, se hace mención de los beneficios evidentes del ejercicio físico empleado como medida de prevención primaria y secundaria en la cardiopatía isquémica. Se señalan los efectos favorables del entrenamiento físico como parte de un pRC, en lo referente a calidad de vida, morbilidad y mortalidad en pacientes con enfermedad de las arterias coronarias (Rivas-Estany, 2011). De esta manera, el autor (menciónelo) de este estudio señala, bajo los principios básicos del entrenamiento físico, que la recomendación en su prescripción es de tipo aeróbico, con una intensidad moderada, un mínimo de 30 minutos durante cinco días a la semana, a fin de mantener y promover la salud cardiovascular.

Llama la atención entre los estudios revisados sistemáticamente lo investigado por López et al. (2014), donde la disminución en el IMC fue considerablemente mayor, pero, además, sus participantes control también disminuyeron su IMC. Esto demuestra la influencia de alguna variable extraña que sería la responsable de ese cambio extremo en el IMC, a diferencia del ejercicio. Al realizar un detallado análisis de su investigación, se identificó que a todos los participantes (experimentales y controles) se les realizó una valoración personalizada y se les brindaron consejos nutricionales sobre nutrientes cardiosaludables, lo que provocó una adquisición de hábitos nutricionales saludables, sumado a la prescripción de la actividad física. En estos términos, es posible que ese tratamiento adicional haya sido el responsable de ese cambio.

Reforzando lo anterior, en 2001, en Costa Rica, se realiza una investigación con 61 participantes con antecedentes de ECI. En lo referente a las evaluaciones antropométricas, se obtuvieron mejorías en el IMC (-1.47%), luego de un pRC acompañado de un patrón alimentario que reflejó la orientación nutricional en relación con la ingesta de frutas y vegetales (Roselló et al., 2001). Este hecho refuerza la importancia del componente nutricional en estos programas; sin embargo, con fines de investigación, debe tenerse en

cuenta que su efecto se confunde con el del ejercicio, por lo que debe contarse con diseños de investigación que permitan examinar ambos efectos (el del ejercicio y el del componente nutricional, así como el efecto de otros tratamientos complementarios) por separado y, también, considerar su interacción.

Por su parte, en Argentina, de los pacientes atendidos en un pRC del Instituto Nacional Cardiovascular, el diagnóstico nutricional destacó que un 57% mostraba un IMC alto. De esta manera, se concluyó que era útil la participación de profesionales en nutrición como parte del equipo interdisciplinario del pRC (Alzamora y Rodríguez, 2013).

En España, se ha llevado a cabo una investigación con valoración nutricional y antropométrica sobre 70 pacientes con historia de ECI y que participaron en un pRC con intervención nutricional. Se concluyó que los pacientes que crean conciencia sobre la importancia del seguimiento de una dieta adecuada tienen un IMC menor que los que no la adquieren (Gómez Martínez, 2017).

Por último, una publicación de 2013 en la Revista Española de Cardiología recalca, en lo que respecta a la estimación del riesgo coronario y la rehabilitación cardiaca, los beneficios de la nutrición y la actividad física en el tratamiento de la enfermedad arterioesclerótica (Galve et al., 2013). Por tanto, en futuras revisiones sistemáticas, sería importante examinar el efecto de este tipo de intervenciones en población con antecedente de ECI, pues, como se vio en el caso de López et al. (2014), al combinar el ejercicio con la educación nutricional se pueden obtener efectos mayores que solamente realizando ejercicio.

Capítulo VI

CONCLUSIONES

1. Se encontró un tamaño de efecto promedio ponderado pequeño y negativo, pero con intervalos de 95% de confianza que no incluyen al valor cero. Por tanto, se interpreta que el ejercicio aeróbico realizado con cicloergómetro en pacientes con ECI disminuye el IMC de estas personas de forma estadísticamente significativa.

2. En el tamaño de efecto del IMC, se encontró heterogeneidad grande en los grupos experimentales. Por tanto, existen variables moderadoras de los efectos observados en los grupos de personas con ECI que recibieron una terapia en un pRC.

3. Los análisis de seguimiento de variables categóricas arrojaron un efecto moderador estadísticamente significativo de la edad. Los pacientes que se ejercitaron y tuvieron mayor promedio de edad tendieron a disminuir en mayor medida su IMC.

4. La cantidad de semanas de ejercicio, la frecuencia de sesiones semanales de entrenamiento y el tiempo en minutos de cada sesión no tuvieron efecto moderador. Hay mejoras en el IMC en los pRC que duraron de 4 a 24 semanas, con 2 a 6 sesiones por semana durante 30, 45 o 60 minutos.

5. El acompañamiento y consejo nutricional asociado a la prescripción de actividad física es una variable moderadora que podría impactar en la reducción del IMC como factor de riesgo cardiovascular, cuyo efecto se confundió con el del ejercicio en uno de los estudios, según lo observado en la revisión sistemática y en el análisis de resultados extremos del metaanálisis.

Capítulo VII

RECOMENDACIONES

1. Para una futura investigación, sería necesario contar con una mayor cantidad de tamaños de afecto, aun cuando el resultado sea significativo.

2. Se necesitan más investigaciones sobre entrenamiento aeróbico en población con antecedentes de ECI, esto para definir el modelo de prescripción del ejercicio que pueda generar descensos seguros y mantenidos en el IMC y así garantizar mayor calidad de vida en dicha población.

3. Es importante que el control nutricional forme parte de los pRC en población con ECI, pues, como se ha evidenciado en la presente investigación, puede mejorar los resultados en el IMC de quienes padecen esta enfermedad.

4. Hay que considerar que la obesidad cuantificada en un alto IMC es un problema de salud pública y uno de los principales factores de riesgo cardiovascular modificable en personas con antecedente de ECI. Por ello, su atención debe ser integral, promoviendo el ejercicio físico y estilos de vida saludables para el mejoramiento de la calidad de vida de los pacientes.

5. Se debe considerar, para futuras investigaciones, que, si bien se ha manifestado la eficacia de la prevención secundaria de un PRC**, una limitante** de estos programas es el largo plazo de su prescripción, pues muchos los pacientes abandonan en la fase III de la investigación.

6. Los programas de rehabilitación cardiaca son multidisciplinarios y el acompañamiento del consejo **nutricional forma parte vital** en la búsqueda de resultados antropométricos, incluido el IMC como control de peso.

REFERENCIAS

Acevedo, M.; Kramer, V.; Bustamante, M. J.; Yáñez, F.; Guidi, D.; Corbalán, R.; Godoy, I; Vergara, I.; Jalil, J. y Fernández, M. (2013). Rehabilitación cardiovascular y ejercicio en prevención secundaria. *Revista Médica de Chile*, *141*(10), 1307-1314.

Achiong A., F.; Achiong A., M. y Achiong E., F. (2015). Prevención de la cardiopatía isquémica, un desafío de la atención primaria de salud. *Revista médica electrónica*, 37(2)141-153. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242015000200005&lng=es&tlng=es

Aguilera E., R. (2014). ¿Revisión sistemática, revisión narrativa o metaanálisis? *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, *21*(6), 359-360. http://dx.doi.org/10.4321/S1134-80462014000600010

Alcalá L., J. E.; Maicas B., C.; Hernández S., P. y Rodríguez P., L. (2017). Cardiopatía isquémica: concepto, clasificación, epidemiología, factores de riesgo, pronóstico y prevención. *Medicine-Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*, *12*(36), 2145-2152. https://doi.org/10.1016/j.med.2017.06.010

Alsaleh, E., Windle, R., & Blake, H. (2016). Behavioural intervention to increase physical activity in adults with coronary heart disease in Jordan. *BMC Public Health, 16*, 643. https://doi.org/10.1186/s12889-016-3313-5

Alzamora, V. y Rodríguez, M. K. (2013). *Evaluación del estado nutricional del paciente en rehabilitación cardíaca del Instituto Nacional Cardiovascular (INCO*esarrollado en Rosario, Argentina del 27 al 29 de Octubre del 2013. Rep*R), 2013*. XVI Congreso Argentino y VIII del Cono Sur de Soporte Nutricional y Metabolismo. IV Congreso Argentino de Soporte Nutricional y Metabolismo en Pediatría. Evento dositorio Académico UPC, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. http://hdl.handle.net/10757/325623

Araya R., F. (2021). Evidencia científica de la rehabilitación cardiaca en Costa Rica. *Revista Costarricense de Cardiología, 23*(2), 10-18. http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-41422021000200010&lng=en&tlng=es.

Araya R., F.; Ureña B., P.; Blanco R., L. y Grandjean, P. W. (2014). Efecto de un programa de ejercicios en la capacidad funcional y respuesta hemodinámica de pacientes con enfermedades cardiovasculares. *Revista Costarricense de Cardiología, 16*(2), 5-11. http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-41422014000200005&lng=en&tlng=es.

Atehortúa, D. S.; Gallo, J. A.; Rico, M., y Durango, L. (2011). Efecto de un programa de rehabilitación cardiaca basado en ejercicio sobre la capacidad física, la función cardiaca y la calidad de vida, en pacientes con falla cardiaca. Effect of a cardiac rehabilitation program based on exercise on physical capacity, cardiac function and quality of life in patients with heart failure. *Revista Colombiana de Cardiología,, 18*(1), 25-36. doi:https://doi.org/10.1016/S0120-5633(11)70163-2

Banks, L., Cacoilo, J., Carter, J., & Oh, P. I. (2019). Age-Related Improvements in Peak Cardiorespiratory Fitness among Coronary Heart Disease Patients Following Cardiac Rehabilitation. *Journal of Clinical Medicine, 8*(3), 310. https://doi.org/10.3390/jcm8030310

Bazan, N. (2014). Tests de campo para estimar VO2max. *ISDe Sports Magazine, 6*(20).

Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins, J. P. T., & Rothstein, H. R. (2009). *Introduction to Meta-Analysis*. John Wiley & Sons.

Botella, J. y Gambara, H. (2002). *Qué es el meta-análisis.* Biblioteca Nueva.

Bravo Vidal, A. D. L. Ángeles, Andrade Sánchez, T. E., Cedeño Arteaga, E. L., & Castillo Silva, M. F. (2018). Cardiopatía Isquémica, Enfermedad Prevenible. *RECIMUNDO, 2*(3), 550-563. https://doi.org/10.26820/recimundo/2.(3).julio.2018.550-563

Burdiat Rampa, G. (2006). Programa práctico de rehabilitación cardiovascular. *Revista Uruguaya de Cardiología*, *21*(3), 240-251.

Burkhalter, N. (1996). Evaluación de la escala Borg de esfuerzo percibido aplicada a la rehabilitación cardiaca. *Revista Latino-Americana Enfermagem - Ribeirão Preto*, *4*(3), 65-73. http://dx.doi.org/10.1590/S0104-11691996000300006

Cabello M., G.; Morales C., A. y Guerrero D., G. S. (2010). Eficacia del programa de rehabilitación cardiaca en pacientes con cardiopatía isquémica. *Anales Médicos de la Asociación Médica del Hospital ABC*, *55*(1), 24-28.

Cano de la Cuerda, R.; Alguacil Diego, I. M.; Alonso Martín, J. J.; Molero Sánchez, A. y Miangolarra Page, J. C. (2012). Programas de rehabilitación cardiaca y calidad de vida relacionada con la salud. Situación actual. *Revista Española de Cardiología*, *65*(1),72-79. DOI: 10.1016/j.recesp.2011.07.016

Cardone, A.; Borracci, R. A. y Milin, E. (2010). Estimación a largo plazo de la prevalencia de obesidad en la Argentina. *Revista Argentina de Cardiología*, *78*(1), 23-29.

Castillo Martín, J. I.; Miranda Vivas, T.; Rozalén Pinedo, M. y Jiménez Esteso, J. M. (2006). Rehabilitación cardíaca en el síndrome coronario agudo. *Rehabilitación*, *40*(6), 318-332. https://doi.org/10.1016/S0048-7120(06)74917-9

Cisneros S., L. G. y Carrazana G., E. (2013). Factores de riesgo de la cardiopatía isquémica. *Revista Cubana de Medicina General Integral, 29*(3), 369-378.

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* [Análisis de potencia estadística para las ciencias conductuales]. Routledge. http//doi:10.4324/9780203771587

Cooper, H., Hedges, L., & Valentine, J. (2009). *The handbook of research synthesis and meta-analysis* (2 ed.) [El manual de síntesis de investigación y metaanálisis]. Russell Sage Foundation.

Debs Pérez, G.; de la Noval García, R.; Dueñas Herrera, A. y González Pagés, J. C. (2001). Prevalencia de factores de riesgo coronario en "10 de octubre". Su evolución a los 5 años. *Revista Cubana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular, 15*(1), 14-20.

Del Río Caballero, G.; Turro Caro, E.; Mesa Valiente, L. D.; Mesa Valiente, R. M. y Lorente, J. A. D. D. (2005). Protocolos y fases de la rehabilitación cardíaca. Orientaciones actuales. *Medisan, 9(1)*. https://www.redalyc.org/pdf/3684/368445007014.pdf

Egger, M., Davey Smith, G., Schneider, M., & Minder, C. (1997). Bias in meta-analysis detected by a simple, graphical test [Sesgo en metaanálisis detectado mediante

un test gráfico simple]. *BMJ (Clinical research ed.), 315*(7109), 629–634. https://doi.org/10.1136/bmj.315.7109.629.

Ellis, P. D. (2010). *The essential guide to effect sizes. Statistical power, meta-analysis, and the interpretation of research results* [La guía esencial para tamaños de efecto. Potencia estadística, metaanálisis y la interpretación de resultados de investigación]. Cambridge University Press.

Estable D., A. (2006). Rehabilitación cardiaca en cardiopatía isquémica. *Revista de Fisioterapia (Guadalupe),* 5(1), 34-42.

Galve, E.; Castro, A.; Cordero, A.; Dalmau, R.; Fácila, L.; García-Romero, A.; Mazón, P.; Sanmartín, M. y Alonso García, A. (2013). Temas de actualidad en cardiología: riesgo vascular y rehabilitación cardiaca. Update in Cardiology: Vascular Risk and Cardiac Rehabilitation. *Revista Española de Cardiología, 66*(2), 124-130. https://doi.org/10.1016/j.recesp.2012.10.009

Galve, E.; Alegría, E.; Cordero, A.; Fácila, L.; Fernández de Bobadilla, J.; Lluís-Ganella, C.; Mazón, P.; de Pablo Zarzosa, C. y González-Juanatey, J. R. (2014). Update in cardiology: Vascular risk and cardiac rehabilitation. Temas de actualidad en cardiología: riesgo vascular y rehabilitación cardiaca. *Revista Española de Cardiología English Edition), 67*(3), 203-210.

https://doi.org/10.1016/j.rec.2013.09.019.

García G., A. M.; Ramos B., S. y Aguirre, O. D. (2016). Calidad científica de las pruebas de campo para el cálculo del VO_2max. Revisión sistemática. *Revista Ciencias de la Salud, 14*(2), 247-260. https://doi.org/10.12804/revsalud14.02.2016.09

Gómez-González, A.; Miranda-Calderín, G.; Pleguezuelos-Cobos, E.; Bravo-Escobar, R.; López-Lozano, A.; Expósito-Tirado, J. A.; Heredia-Torres, A.; Montiel-Trujillo, A.; Aguilera-Saborido, A.; Grupo de Trabajo para las Recomendaciones SORECAR sobre Rehabilitación Cardíaca en la Cardiopatía Isquémica. (2015). Recomendaciones sobre rehabilitación cardíaca en la cardiopatía isquémica de la Sociedad de Rehabilitación Cardio-Respiratoria (SORECAR). *Rehabilitación, 49*(2), 102-124. https://doi.org/10.1016/j.rh.2014.12.002

Gómez Martínez, M. (2017). *Estudio de la composición corporal en pacientes que siguen o no un programa de rehabilitación cardiaca.* [Tesis Doctoral, Ciencias de la Nutrición, Universidad de Granada]. Digibug: Repositorio Institucional de la Universidad de Granada. http://hdl.handle.net/10481/46043

Grima-Serrano, A.; García-Porrero, E.; Luengo-Fernández, E. y León Latre, M. (2011). Cardiología preventiva y rehabilitación cardiaca. *Revista Española de Cardiología*, *64*(Supl. 1), 66-72. doi: 10.1016/S0300-8932(11)70009-4

Guzmán-Saldaña, R.; Saucedo-Molina, T. D. J.; García Meraz, M.; Galván García, M. y Castillo Arreola, A. D. (2017). Imagen corporal e índice de masa corporal en mujeres indígenas del Estado de Hidalgo, México. *Revista Mexicana de Trastornos Alimentarios, 8*(1), 56-62. https://doi.org/10.1016/j.rmta.2017.01.002

Higgins, J. P., & Thompson, S. G. (2002). Quantifying heterogeneity in a meta-analysis. *Statistics in Medicine, 21*(11), 1539–1558. https://doi.org/10.1002/sim.1186

Huamán, J.; Álvarez, M. y Ríos, M. (2012). Factores y categorías de riesgo coronario y logro de la meta de LDL-colesterol según edad y género en pacientes con y sin síndrome metabólico en Trujillo. *Revista Médica Herediana, 23*(3), 172-182.

Iraurgi C., I. (2009). Evaluación de resultados clínicos (II): las medidas de la significación clínica o los tamaños del efecto. *Norte de Salud Mental, 8*(34), 94 - 110.

Jameson, J. L.; Fauci, A. S.; Kasper, D. L.; Hauser, S. L.; Longo, D. L. y Loscalzo, J. (2020). *Harrison. Principios de medicina interna* (20 ed.). McGrawHill Education.

Jara Verón, C. J. (2014). Síndromes coronarios agudos. *Revista Virtual de la Sociedad Paraguaya de Medicina Interna*, *1*(2), 28-41. http://dx.doi.org/10.18004/rvspmi/2312-3893/2014.01(02)28-041

Jaramillo-Jaramillo, M., & Zambrano-Chaves, J. M. (2018). Diagnóstico y tratamiento de la cardiopatía isquémica en mujeres. *Revista Colombiana de Cardiología*, *25*(S1), 84-90.

https://doi.org/10.1016/j.rccar.2017.11.023

Jorquera A., C. y Cancino L., J. (2012). Ejercicio, obesidad y síndrome metabólico. *Revista Médica Clínica Las Condes*, *23*(3), 227-235.

https://doi.org/10.1016/S0716-8640(12)70305-X

Kato, M., Kubo, A., Nihei, F., Ogano, M., & Takagi, H. (2017). Effects of exercise training on exercise capacity, cardiac function, BMI, and quality of life in patients with atrial fibrillation: a meta-analysis of randomized-controlled trials. *International journal of rehabilitation research. Internationale Zeitschrift fur Rehabilitationsforschung. Revue internationale de recherches de readaptation*, *40*(3), 193–201.

https://doi.org/10.1097/MRR.0000000000000232

Kim, S. S., Lee, S., Kim, G., Kang, S. M., & Ahn, J. A. (2014). Effects of a comprehensive cardiac rehabilitation program in patients with coronary heart

disease in Korea. *Nursing & Health Sciences, 16*(4), 476–482. https://doi.org/10.1111/nhs.12155

Lee, S. J., Koh, S., Kim, B. O., Kim, B., & Kim, C. (2018). Effect of Type D Personality on Short-Term Cardiac Rehabilitation in Patients with Coronary Artery Disease. *Annals of Rehabilitation Medicine, 42*(5), 748–757. https://doi.org/10.5535/arm.2018.42.5.748

López F., M.; Gómez M., M.; Ramírez L. F., M.; De Teresa G., C.; Díaz C., J. y Nestares, T. (2014). Beneficio del seguimiento de un programa de rehabilitación cardíaca sobre algunos parámetros de la composición corporal. *Nutrición Hospitalaria, 30*(6), 1366-1374. https://dx.doi.org/10.3305/nh.2014.30.6.7897

López-Jiménez, F.; Pérez-Terzic, C.; Zeballos, P. C.; Anchique, C. V.; Burdiat, G.; González, K.; González, G.; Fernández, R.; Santibáñez, C.; Herdy, A.; Rodríguez Escudero, J. P. y Ilarraza-Lomelí, H. (2013). Consenso de Rehabilitación Cardiovascular y Prevención Secundaria de las Sociedades Interamericana y Sudamericana de Cardiología. *Revista Uruguaya de Cardiología, 28*(2), 189-224. http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-04202013000200011&lng=es&tlng=es.

Mancia, G., De Backer, G., Dominiczak, A., Cifkova, R., Fagard, R., Germano, G., Grassi, G., Heagerty, A. M., Kjeldsen, S. E., Laurent, S., Narkiewicz, K., Ruilope, L., Rynkiewicz, A., Schmieder, R. E., Boudier, H. A., Zanchetti, A., Vahanian, A., Camm, J., De Caterina, R., Dean, V., … European Society of Cardiology (2007). 2007 Guidelines for the Management of Arterial Hypertension: The Task Force for the Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *Journal of Hypertension, 25*(6), 1105–1187. https://doi.org/10.1097/HJH.0b013e3281fc975a

Manzoni, G. M., Villa, V., Compare, A., Castelnuovo, G., Nibbio, F., Titon, A. M., Molinari, E., & Gondoni, L. A. (2011). Short-term effects of a multi-disciplinary cardiac rehabilitation programme on psychological well-being, exercise capacity and weight in a sample of obese in-patients with coronary heart disease: a practice-level study. *Psychology, Health & Medicine, 16*(2), 178–189. https://doi.org/10.1080/13548506.2010.542167

Martin, B. J., Aggarwal, S. G., Stone, J. A., Hauer, T., Austford, L. D., Knudtson, M., APPROACH Investigators, & Arena, R. (2012). Obesity negatively impacts aerobic capacity improvements both acutely and 1-year following cardiac rehabilitation. *Obesity (Silver Spring, Md.), 20*(12), 2377–2383. https://doi.org/10.1038/oby.2012.119

McPhee, P. G., Winegard, K. J., MacDonald, M. J., McKelvie, R. S., & Millar, P. J. (2015). Importance of early cardiac rehabilitation on changes in exercise capacity: a retrospective pilot study. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism = Physiologie Appliquee, Nutrition et Metabolisme*, *40*(12), 1314–1317. https://doi.org/10.1139/apnm-2015-0271

Méndez Medina, J. A.; Martínez Fontecha, Y. y Vega Capacho, N. A. (2018). *Efectos de la rehabilitación cardiaca fase I en adultos sometidos a cirugía de revascularización miocárdica, angioplastia y cambios valvulares. Revisión sistemática 2017.* [Trabajo de Grado, Universidad de Santander, Colombia]. Repositorio Universidad de Santander. https://repositorio.udes.edu.co/handle/001/118

Montero B., F.; Antúnez O., J. A. y Pabón Páramo, C. A. (2020). Estudio de la carga de la enfermedad isquémica del corazón en Costa Rica en el periodo comprendido entre 1990 al 2017. *Revista Médica Sinergia*, *5*(5) e480. https://doi.org/10.31434/rms.v5i5.480

Hernández Morales, S. (2007). Fisiopatología de los síndromes coronarios agudos. *Archivos de Cardiología de México, 77*(Supl. 4), 219-224.

Morlans P., J. A. (2001). La obesidad: factor de riesgo de la cardiopatía isquémica. *Revista Cubana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular, 15*(1), 36-39.

Navarro Rios, R. (2010). Ejercicio: Antídoto universal para la aterosclerosis. *MediSur*, *8*(5), 3-4

Navas, C. M.; Lugo, L. H. y Ortiz, S. D. (2011). Estudio descriptivo del programa de rehabilitación cardiaca de la Clínica Las Américas. *Revista Colombiana de Cardiología*, *18*(4), 199-205.

O'Donnell, C. J., & Elosua, R. (2008). Factores de riesgo cardiovascular. Perspectivas derivadas del Framingham Heart Study. *Revista Española de Cardiología*, *61*(3), 299–310.

Pereira-Rodríguez, J. E.; Peñaranda-Florez, D. G.; Pereira-Rodríguez, R.; Velásquez-Badillo, X.; Quintero-Gómez, J. C.; Santamaría-Pérez, K. N.; Sánchez-Cajero, O. A. y Avendaño-Aguilar, J. A. (2020). Consenso mundial sobre las guías de intervención para rehabilitación cardiaca. *Revista Cubana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular*, *26*(1), 1-29.

Rivas-Estany, E. (1999). Fase de mantenimiento de la rehabilitación cardíaca. Características. *Revista Cubana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular*, *13*(2), 149-157.

Rivas-Estany, E. (2011). El ejercicio físico en la prevención y la rehabilitación cardiovascular. *Revista Española de Cardiología Suplementos*, *11*(Supl 5), 18-22. https://doi.org/10.1016/S1131-3587(11)15004-9

Romanos de Tiratel, S. (2000). *Guía de fuentes de información especializadas: humanidades y ciencias sociales*. Grebyd.

Roselló A., M.; Guzmán P., S. y Bolaños A., M. (2001). Efecto de un programa de rehabilitación cardíaca en la alimentación, peso corporal, perfil lipídico y ejercicio físico de pacientes con enfermedad coronaria. *Revista Costarricense de Cardiología, 3*(2), 15-20.

Salas M., O. (2017, 23 de enero). Mayoría de la población en Costa Rica es sedentaria. *Universidad de Costa Rica*. https://www.ucr.ac.cr/noticias/2017/01/23/mayoria-de-la-poblacion-en-costa-rica-es-sedentaria.html

Sánchez Meca, J. (2010). Cómo realizar una revisión sistemática y un meta-análisis. *Aula abierta,, 38*(2), 53-64.

Sastre Perona, M. A.; Álvarez Sánchez, M. y Rodríguez Padial, L. (2017). Tratamiento de la angina estable. *Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado, 12*(36), 2163-2173. https://doi.org/10.1016/j.med.2017.06.012

Saucedo-Molina, T. D. J.; Rodríguez Jiménez, J.; Oliva Macías, L. A.; Villarreal Castillo, M.; León Hernández, R. C. y Fernández Cortés, T. L. (2015). Relación entre el índice de masa corporal, la actividad física y los tiempos de comida en

adolescentes mexicanos. *Nutrición Hospitalaria, 32*(3), 1082-1090. https://dx.doi.org/10.3305/nh.2015.32.3.9331.

Silberman, A., Banthia, R., Estay, I. S., Kemp, C., Studley, J., Hareras, D., & Ornish, D. (2010). The effectiveness and efficacy of an intensive cardiac rehabilitation program in 24 sites. *American Journal of Health Promotion: AJHP, 24*(4), 260–266. https://doi.org/10.4278/ajhp.24.4.arb

Tarragó Amaya, E.; Miguel Soca, P. E.; Cruz Lage, L. A. y Santiesteban Lozano, Y. (2012). Factores de riesgo y prevención de la cardiopatía isquémica. *Correo Científico Médico, 16*(2). http://www.revcocmed.sld.cu/index.php/cocmed/article/view/505