

Efectos del entrenamiento continuo de moderada intensidad sobre la capacidad aeróbica en pacientes con insuficiencia cardíaca

Effects of moderate-intensity continuous training on aerobic capacity in patients with heart failure

Bruno Bizzozero-Peroni¹, Valentina Díaz Goñi¹

Original

¹Instituto Superior de Educación Física, Universidad de la República, Uruguay.

Resumen

Objetivo: Determinar la influencia del entrenamiento continuo de moderada intensidad (ECMI) y los efectos de sus elementos de prescripción (frecuencia, intensidad, tipo, tiempo) sobre la capacidad aeróbica en pacientes con insuficiencia cardíaca (IC).

Método: Se realizó una revisión de revisiones sistemáticas y meta-análisis en PubMed y Web of Science hasta el 1 de marzo de 2020. Se utilizó la herramienta 'Assessment of Multiple Systematic Reviews 2' (AMSTAR-2) para evaluar la calidad de los estudios.

Resultados: Se identificaron un total de 4764 artículos, de los cuales 3 se seleccionaron para esta revisión. Se examinaron un total de 94 intervenciones con 12282 pacientes (rango edad media= 49-81 años) con IC. Dos estudios presentaron nivel de confianza alto y 1 estudio reportó nivel de confianza bajo (AMSTAR-2). El ECMI presentó mejoras significativas sobre la capacidad aeróbica en pacientes con insuficiencia cardíaca. El ECMI con una intensidad entre 60-85% VO₂pico, un tiempo de sesión entre 35-60 minutos, un gasto de energía semanal mayor a 450 kcal y un gasto de energía total de 2548 J.kg⁻¹ reportaron las mayores mejorías sobre la capacidad aeróbica de esta población.

Conclusiones: El gasto de energía es el principal determinante de mejoras sobre la capacidad aeróbica de esta población y las recomendaciones de ejercicio físico en pacientes con IC deben basarse en este elemento. Son necesarios más estudios que permitan establecer conclusiones consistentes sobre los efectos de las características del ECMI en pacientes con IC.

Palabras clave: ejercicio, insuficiencia cardíaca, rehabilitación cardíaca.

Abstract

Objective: to determine the influence of moderate intensity continuous training (MICT) and the effects of its prescription elements (frequency, intensity, type, time) on aerobic capacity in patients with heart failure (HF).

Method: We conducted a review of systematic reviews and Meta-analyzes in PubMed and Web of Science up to March 1, 2020. The 'Assessment of Multiple Systematic Reviews 2' (AMSTAR-2) tool was used to assess the quality of the studies.

Results: 4764 articles were identified, of which 3 were selected for this review. 94 interventions with 12282 patients (mean age range = 49-81 years) with HF were examined. Two studies had a high level of confidence and 1 study reported a low level of confidence (AMSTAR-2). The MICT showed significant improvements on aerobic capacity in patients with heart failure. MICT with intensity between 60-85% VO₂peak, a session time between 35-60 minutes, weekly energy expenditure greater than 450 kcal and a total energy expenditure of 2548 J.kg⁻¹ reported the greatest improvements in aerobic capacity of this population.

Conclusions: Energy expenditure is the main determinant of improvements in the aerobic capacity of this population and the recommendations for physical exercise in patients with HF should be based on this element. More studies are needed to allow consistent conclusions about the effects of ECMI characteristics in patients with HF.

Key words: exercise, heart failure, cardiac rehabilitation.



Recibido: 21-04-2020
Aceptado: 25-04-2020

Correspondencia:

Bruno Bizzozero:
E-mail:
brunobpru@gmail.com

Introducción

La insuficiencia cardíaca (IC) presenta una prevalencia mundial mayor a 37 millones de personas, con un pronóstico de aumento de estas cifras especialmente en adultos mayores¹. La IC es un síndrome clínico caracterizado por síntomas típicos (por ejemplo, disnea, poca tolerancia al ejercicio y fatiga) que pueden estar acompañados por signos (por ejemplo, presión venosa yugular elevada, crepitantes pulmonares y edema periférico) causados por una anomalía cardíaca estructural y/o funcional, que resulta en un gasto cardíaco reducido y/o presiones intra-cardíacas elevadas². Los pacientes con IC encuentran afectados su bienestar psicosocial, calidad de vida, capacidad funcional y función cardíaca².

La rehabilitación cardíaca (RC) es el tratamiento y prevención secundaria de enfermedades cardíacas^{2,3}. La RC mejora el pronóstico de la IC². Es recomendable la inclusión de un programa de ejercicio físico (PEF) dentro de la RC como factor principal para el éxito de esta y la prevención en la recurrencia de eventos cardíacos⁴⁻⁷. El PEF en la RC se recomienda en todos los pacientes estables con IC junto al tratamiento médico^{2,8}. El PEF en la RC de pacientes con IC presenta mejoras sobre calidad de vida, factores de riesgo cardiovascular, mortalidad, parámetros cardio-respiratorios, tasa de hospitalizaciones y síntomas cardíacos⁹⁻¹². Estas mejoras se asocian con un incremento en la capacidad aeróbica a través del consumo de oxígeno pico (VO_{2pico})¹³, siendo uno de los indicadores más importantes de supervivencia en personas con IC^{14,15}.

El entrenamiento continuo de moderada intensidad (ECMI) ha sido el PEF tradicional en la RC^{2,8}, con mejoras sobre el VO_{2pico} de pacientes con IC clínicamente estables^{16,17}. El ECMI consiste en realizar un tipo de ejercicio físico de forma continua, a una intensidad moderada (50-80% VO_{2pico}), y por un período de tiempo prolongado (30-60 minutos)^{14,18}. Para evaluar los efectos del ECMI resulta imprescindible delimitar 4 elementos que son esenciales en la medida de los efectos del entrenamiento: frecuencia, intensidad, tipo y tiempo (FITT)¹⁹. Los componentes del principio FITT constituyen la dosis, prescripción o

cantidad de ejercicio físico para mejorar la salud²⁰. Si bien el principio FITT influye en los resultados del entrenamiento, no están claros los efectos de cada elemento ya que existe gran variabilidad en sus rangos y escasez de análisis de los datos²¹. No existe un consenso establecido sobre la prescripción del ECMI más eficiente para esta población, haciendo falta estudios que analicen y comparen los efectos de las características del entrenamiento²². Por lo tanto, el objetivo de esta investigación de revisiones sistemáticas y meta-análisis es analizar la eficacia del principio FITT en programas de intervención de ECMI sobre la capacidad aeróbica en pacientes con IC.

Métodos

Estrategia de búsqueda

Se efectuó una revisión documental de revisiones sistemáticas y meta-análisis por dos motivos. Primero, porque ya existen revisiones sistemáticas de estudios originales que analizaron los efectos del principio FITT en programas de intervención de ECMI sobre la capacidad aeróbica en pacientes con IC. Por lo tanto, y como segundo motivo, se realizó una investigación de revisiones sistemáticas y meta-análisis con el objetivo de sistematizar la mayor cantidad de información disponible a partir de lo analizado en ese tipo de estudios.

Se realizó una búsqueda electrónica de revisiones sistemáticas y meta-análisis hasta el 1 de marzo de 2020 en las bases de datos PubMed y Web of Science (WOS). Se incluyeron revisiones sistemáticas y/o meta-análisis que examinaran los efectos del ECMI a través del principio FITT sobre la capacidad aeróbica en pacientes con IC.

Al realizar la búsqueda en PubMed se utilizaron los términos MeSH (Medical Subject Heading) para definir la patología cardíaca y la intervención mediante ejercicio físico. La combinación fue la siguiente: 'heart failure' [MeSH] AND 'exercise' [MeSH] OR 'exercise therapy' [MeSH] OR 'cardiac rehabilitation' [MeSH] OR 'endurance training' [MeSH] OR 'secondary prevention' [MeSH]. En todos los términos MeSH se utilizó la opción restringir al tema principal como función de búsqueda.

Además, se seleccionaron como criterios para la búsqueda: estudios de revisiones sistemáticas y/o meta-análisis, publicados en inglés o español, a texto completo, y en población humana.

La búsqueda en WOS se realizó con palabras claves para definir patología, intervención, variable principal, idioma del estudio y tipo de artículo: 'heart failure' AND 'exercise' OR 'moderate-intensity continuous training' OR 'secondary prevention' OR 'aerobic training' OR 'exercise protocol' OR 'exercise prescription' OR 'cardiac rehabilitation' AND 'english' OR 'spanish' AND 'review'.

Criterios de inclusión/exclusión

Para ser seleccionados en esta revisión, los artículos debían cumplir los siguientes criterios de inclusión: (1) estudios que analicen la influencia del ECMI a través del principio FITT sobre la capacidad aeróbica en personas con IC; (2) en inglés o español a texto completo, publicados en las bases de datos seleccionada; y, (3) en modalidad de revisión sistemática y/o meta-análisis.

Además, los criterios de exclusión fueron los siguientes: (1) investigaciones sobre pacientes cardíacos que no incluyan IC o que realicen análisis sin diferenciar entre patologías cardíacas; (2) revisiones que no expresen resultados específicos sobre la capacidad aeróbica; (3) estudios que sus resultados sean la combinación de ECMI con otro tipo de PEF; (4) revisiones que sus resultados sean la combinación de IC con otra patología; y, (5) artículos que expresen resultados en base a estudios en animales.

Identificación de estudios

Siguiendo los procedimientos de la estrategia de búsqueda en las bases de datos PubMed y WOS, se identificaron 4764 artículos. La figura 1 muestra gráficamente el flujo del proceso de búsqueda según la declaración 'Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses' (PRISMA)²³. En base a los criterios de inclusión/exclusión, dos revisores (BBP y VDG) realizaron el siguiente procedimiento de selección: (1) fase de cribado aplicada a título y resumen; (2) búsqueda de texto completo y evaluación de elegibilidad de los artículos seleccionados después del paso

anterior. Se buscaron manualmente las listas de referencias de los artículos incluidos para identificar otros estudios apropiados. Finalmente, un total de 3 artículos cumplieron con los criterios de inclusión/exclusión.

Extracción de datos

Dos revisores (BBP y VDG) recopilaron los datos que incluyeron: tipo de estudio, fuentes de financiamiento, características de intervenciones incluidas en cada estudio (años de búsqueda, cantidad, calidad y tipo), características de los pacientes (cantidad, edad y porcentaje de fracción de eyección del ventrículo izquierdo), características del principio FITT y resultados sobre la capacidad aeróbica.

Evaluación de la calidad de los estudios

La calidad metodológica se evaluó utilizando la herramienta 'Assessment of Multiple Systematic Reviews 2' (AMSTAR-2), instrumento validado para la evaluación crítica de revisiones sistemáticas que incluyan ensayos aleatorizados y no aleatorizados²⁴. AMSTAR-2 es un cuestionario que contiene 16 dominios con opciones de respuesta: "sí" (resultado es positivo), "sí parcial" (adherencia parcial al estándar), o "no" no se cumplió el estándar²⁴. Siete dominios son considerados críticos (dado que pueden afectar sustancialmente la validez de una revisión y sus conclusiones, y 9 dominios son considerados no críticos (ver tabla 1). De las debilidades en estos dominios surgen cuatro niveles de confianza: alta (ninguna debilidad crítica y hasta una no crítica), moderada (ninguna debilidad crítica y más de una debilidad crítica), baja (hasta una debilidad no crítica, con o sin debilidades no críticas) y críticamente baja (más de una debilidad crítica, con o sin debilidades no críticas)²⁴. Los autores realizaron la valoración de confianza de los estudios utilizando la lista de verificación en línea AMSTAR-2²⁵. Cada una de las revisiones incluidas fue evaluada por dos revisores (BBP y VDG), siendo las evaluaciones discutidas y acordadas por ambos. La tabla 1 resume la evaluación de calidad de los estudios de revisiones sistemáticas y meta-análisis incluidos.

Resultados

Características de los estudios incluidos

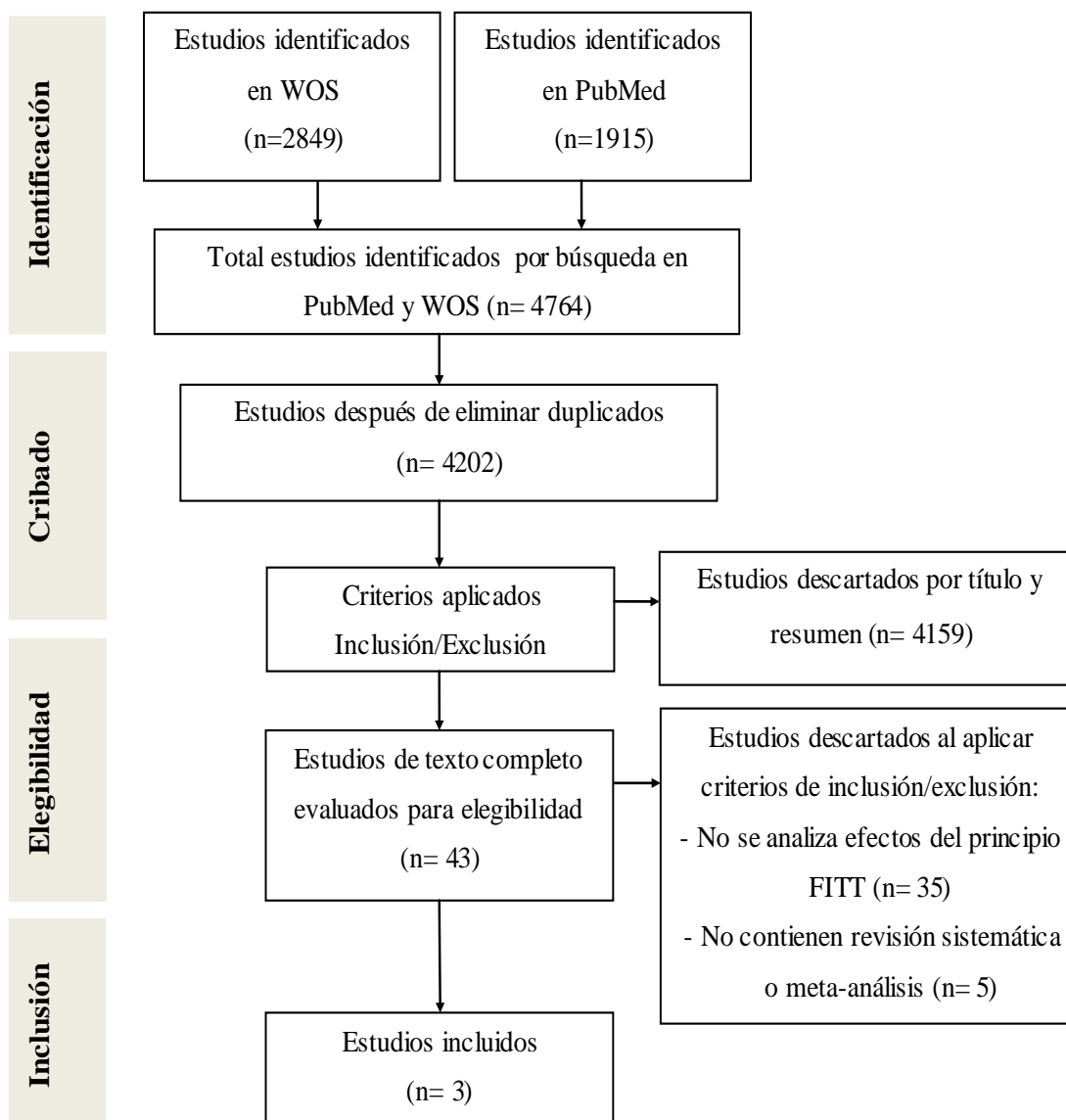


Figura 1. Diagrama de flujo según PRISMA para la selección de revisiones sistemáticas y meta-análisis.

Se descartaron 4764 estudios al aplicar criterios de inclusión/exclusión al título y resumen (Fig. 1). Del total de 43 estudios de texto completo evaluados para elegibilidad, se excluyeron 41 al aplicar criterios de inclusión/exclusión. En total se incluyeron 3 estudios identificados en la búsqueda de las bases de datos PubMed y WOS²⁶⁻²⁸. Un resumen de las características de los estudios incluidos se presenta en la tabla 2. Los 3 estudios contienen revisiones sistemáticas y meta-análisis²⁶⁻²⁸.

Se analizaron los efectos del ECMI a través del principio FITT sobre la capacidad aeróbica en pacientes adultos (rango edad media: 49-81 años)

con IC y fracción de eyección del ventrículo izquierdo reducida (FEV_{Ir})²⁶⁻²⁸. Se examinaron un total de 94 intervenciones con 12282 pacientes²⁶⁻²⁸. Los resultados sobre la capacidad aeróbica se determinaron a través del consumo de oxígeno pico^{26,27}, consumo máximo de oxígeno, metros/tiempo y Watts²⁸. En cuanto al principio FITT, se analizaron los efectos de la frecuencia semanal^{26,27}, duración^{26,27}, intensidad²⁶⁻²⁸ y tiempo^{26,27}. Además, 2 estudios analizaron los efectos del gasto de energía provocado por el ECMI^{26,27}. La tabla 1 indica los niveles de confianza AMSTAR-2. Del total de 3 estudios incluidos, 2

Efectos del entrenamiento continuo

presentaron nivel de confianza alto^{26,27} y 1 presentó nivel de confianza bajo²⁸.

Características de las intervenciones

Todas las características del entrenamiento vienen incluidas en la tabla 3. Dos estudios analizaron los efectos de la frecuencia semanal, duración del programa, intensidad, tiempo de sesión y gasto de energía^{26,27} y 1 estudio analizó los efectos de la intensidad²⁸.

La duración del ECMI osciló entre 4-124 semanas, la frecuencia reportó 2-20 sesiones semanales, y el tiempo de sesión se estableció entre 11-60 minutos²⁶⁻²⁸. El rango de intensidades del entrenamiento osciló entre 40-85% FC_{máx}, 60-80% FC_{res}, 12-14 RPE, umbral anaeróbico, 40-85% VO_{2pico} y 50-85% VO_{2máx}²⁶⁻²⁸. No se detalló el tipo de ejercicio físico utilizado en el ECMI en los 3 estudios incluidos²⁶⁻²⁸. El gasto de energía provocado por el ECMI se especificó en 2 estudios a través de Joules/kilogramos²⁶ y calorías/kilogramos²⁷.

Tabla 1. Evaluación de la calidad metodológica (AMSTAR-2) de revisiones sistemáticas y meta-análisis incluidos.

Estudios	Dominios-ítems																Confianza
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Ismail et al. ²⁷	Si	S/P	Si	S/P	Si	Si	S/P	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Alta
Vromen et al. ²⁶	Si	Si	Si	S/P	Si	Si	S/P	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Alta
Uddin et al. ²⁸	Si	S/P	Si	No	Si	Si	S/P	Si	S/P	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Baja

AMSTAR-2 contiene 7 dominios críticos (ítems 2, 4, 7, 9, 11, 13, 15) y 9 dominios no críticos que pueden ser calificados como "sí", "sí parcial" (S/P), "no", o "no aplica" (N/A): 1. ¿Las preguntas de investigación y los criterios de inclusión incluyen los componentes PICO? 2. ¿El reporte contiene una declaración explícita de que los métodos fueron establecidos con anterioridad a su realización y justifica cualquier desviación significativa del protocolo? 3. ¿Los autores explicaron su decisión sobre los diseños de estudio a incluir en la revisión? 4. ¿Los autores usaron una estrategia de búsqueda bibliográfica exhaustiva? 5. ¿Los autores usaron una estrategia de búsqueda bibliográfica exhaustiva? 6. ¿Los autores realizaron la selección de estudios por duplicado? 7. ¿Los autores realizaron la extracción de datos por duplicado? 8. ¿Los autores proporcionaron una lista de estudios excluidos y justificaron las exclusiones? 9. ¿Los autores describieron los estudios incluidos con suficiente detalle? 10. ¿Los autores usaron una técnica satisfactoria para evaluar el riesgo de sesgo de los estudios individuales incluidos en la revisión? 11. Si se realizó meta-análisis, ¿los autores usaron métodos apropiados para la combinación estadística de resultados? 12. Si se realizó meta-análisis, ¿los autores evaluaron el impacto potencial del riesgo de sesgo en estudios individuales sobre los resultados del meta-análisis u otra síntesis de evidencia? 13. ¿Los autores consideraron el riesgo de sesgo de los estudios individuales al interpretar / discutir los resultados de la revisión? 14. ¿Los autores proporcionaron una explicación satisfactoria y discutieron cualquier heterogeneidad observada en los resultados de la revisión? 15. Si se realizó síntesis cuantitativa, ¿los autores llevaron a cabo una adecuada investigación del sesgo de publicación y discutieron su probable impacto en los resultados de la revisión? 16. ¿Los autores informaron de cualquier fuente potencial de conflicto de intereses, incluyendo cualquier financiamiento recibido para llevar a cabo la revisión?

Características de las intervenciones

Todas las características del entrenamiento vienen incluidas en la tabla 3. Dos estudios analizaron los efectos de la frecuencia semanal, duración del programa, intensidad, tiempo de sesión y gasto de energía^{26,27} y 1 estudio analizó los efectos de la intensidad²⁸.

La duración del ECMI osciló entre 4-124 semanas, la frecuencia reportó 2-20 sesiones

semanales, y el tiempo de sesión se estableció entre 11-60 minutos²⁶⁻²⁸. El rango de intensidades del entrenamiento osciló entre 40-85% FC_{máx}, 60-80% FC_{res}, 12-14 RPE, umbral anaeróbico, 40-85% VO_{2pico} y 50-85% VO_{2máx}²⁶⁻²⁸. No se detalló el tipo de ejercicio físico utilizado en el ECMI en los 3 estudios incluidos²⁶⁻²⁸. El gasto de energía provocado por el ECMI se especificó en 2 estudios a través de Joules/kilogramos²⁶ y calorías/kilogramos²⁷.

Tabla 2. Características de los estudios incluidos

Estudios	Tipo de estudio	Fuentes de financiamiento	Tipo de artículos incluidos	Años de búsqueda de artículos	Cantidad y calidad de artículos	Pacientes (cantidad / rango edad / %FEVI)	Resultados sobre CA	Elementos FITT analizados
Ismail et al. ²⁷	RS y MA	No	RCTs	0-2012	42 / Buena (6/8, PEDro)	4189/55-67/<40*	VO _{2pico}	Frecuencia/duración, intensidad y tiempo Gasto de energía**
Vromen et al. ²⁶	RS y MA	No	RCTs	2007-2015	17 / Buena (Cochrane)	2935/49-72/<40*	VO _{2pico}	Frecuencia/duración, intensidad y tiempo Gasto de energía**
Uddin et al. ²⁸	RS y MA	Holbaek Hospital, National Institute of Public Health, University of Southern, Dinamarca	RCTs	Estudios incluidos en 3 RS. 0-2014 (29), 0-2013 (10) y 0-2011 (11)	35 / Buena (Cochrane)	5158/50-81/nse	Metros/tiempo, VO _{2máx} y Watts	Intensidad

*Una FEVI <40% se clasifica como reducida (2) **Se analizó los efectos del gasto de energía, siendo el producto de los elementos FITT. CA: capacidad aeróbica; Cochrane: herramienta de la Colaboración Cochrane para evaluar el riesgo de sesgo; FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo; FITT: frecuencia, intensidad, tipo y tiempo del entrenamiento; MA: meta-análisis; min: minutos; nse: no se especifica; PEDro: Escala de la Base de Datos de Evidencia en Fisioterapia; RCT: ensayo controlado aleatorio; RS: revisión sistemática; VO_{2máx}: consumo de oxígeno máximo; VO_{2pico}: consumo de oxígeno pico.

Tabla 3. Características del entrenamiento en los estudios incluidos.

Estudios	Frecuencia/duración (rango)	Características del ECMI		Tipo	Tiempo (rango)	Gasto de energía (rango)
		Intensidad (rango)				
Ismail et al. ²⁷	2-7ss /4-52 sem	40-80% FC _{máx} 60-80% FC _{res} , 12-14 RPE, ua, 40-80% VO _{2pico}		nse	11-60 min	480-542 kcal/semana
Vromen et al. ²⁶	3-20ss /4-39 sem	55-85% VO _{2pico}		nse	18-57 min	216-2548 J.kg ⁻¹ /total
Uddin et al. ²⁸	3-4ss /88-124 sem	50-85% FC _{máx} - VO _{2máx}		nse	35-47 min	Nse

ECMI: entrenamiento continuo de moderada intensidad; FC_{máx}: frecuencia cardíaca máxima; FC_{res}: frecuencia cardíaca de reserva; J.kg: joules/kilogramo; kcal: calorías/kilogramo; nse: no se especifica; RPE: rango de esfuerzo percibido medido por escala de Borg; sem: semanas; ss: sesiones semanales; ua: umbral anaeróbico; VO_{2máx}: consumo de oxígeno máximo; VO_{2pico}: consumo de oxígeno pico.

Efectos del Entrenamiento Continuo de Moderada Intensidad sobre la capacidad aeróbica

Un resumen de los efectos de los elementos FITT sobre la capacidad aeróbica se presenta en la tabla 4. El ECMI se asoció con mejoras significativas sobre la capacidad aeróbica en comparación al grupo control en los 3 estudios incluidos²⁶⁻²⁸. Las mejoras oscilaron entre +2.82 mL/kg⁻¹/min⁻¹ VO_{2máx}²⁸ y +1.04-2.27 mL/kg/min VO_{2pico}^{26,27}.

Un estudio de alta calidad reportó que cada aumento de 1 sesión semanal (rango: 3-20 sesiones) en la frecuencia del ECMI se asoció a mejoras no significativas sobre VO_{2pico} (+0.12 mL/kg⁻¹/min⁻¹, I²=0%, p=0.065)²⁶, y otro estudio de alta calidad encontró que diferentes frecuencias semanales (<3 sesiones vs >3 sesiones) del ECMI se asociaron a mejoras significativas sobre VO_{2pico} (+2.29 mL/kg⁻¹/min⁻¹, I²=86%, p<0.00001 vs +1.89 mL/kg⁻¹/min⁻¹, I²=86%, p<0.00001)²⁷.

Un estudio de alta calidad reportó que cada aumento de 2 semanas (rango: 4-39

semanas) en la duración del ECMI se asoció a mejoras no significativas sobre VO_{2pico} (+0.08 mL/kg⁻¹/min⁻¹, I²=11.81%, p=0.100)²⁶, y otro estudio alta calidad encontró que diferentes duraciones (<12 semanas vs >3 semanas) del ECMI se asociaron a mejoras significativas sobre VO_{2pico} (+2.21, I²=75%, p<0.00001 vs +1.71 mL/kg⁻¹/min⁻¹, I²=87%, p<0.00001)²⁷.

Un estudio de alta calidad observó que una intensidad vigorosa (MD 2.27 mL/kg⁻¹/min⁻¹, I²=84%, p< 0.00001) y moderada (MD 2.19 mL/kg⁻¹/min⁻¹, I²=87%, p< 0.00001) del ECMI reportaron mayores mejorías sobre VO_{2pico} que una intensidad baja (MD 1.04 mL/kg⁻¹/min⁻¹, I²=96%, p= 0.57) de entrenamiento²⁷. Otro estudio de alta calidad reportó que cada aumento de 10% (rango: 55-85% VO_{2pico}) en la intensidad del ECMI se asoció a mejoras no significativas sobre VO_{2pico} (ES 0.08 mL/kg⁻¹/min⁻¹, I²=11.96%, p= 0.073)²⁶, y 1 estudio de baja calidad encontró que cada aumento de 10% (rango: 50-85% FC_{máx} - VO_{2máx}) en la intensidad del ECMI se asoció a mejoras significativas sobre VO_{2pico} (ES 1.0 mL/kg⁻¹/min⁻¹, p< 0.05)²⁸.

Tabla 4. Efectos del ECMI y sus elementos FITT sobre la capacidad aeróbica en los estudios incluidos.

FITT	Análisis	Efecto sobre CA	Valor p	I ²	Referencias
Frecuencia	<3 ss	MD 2.29 mL/kg ⁻¹ /min ⁻¹	< 0.00001	86%	(27)
	>3 ss	MD 1.87 mL/kg ⁻¹ /min ⁻¹	< 0.00001	86%	(27)
	Cada aumento de 1 ss (rango: 3-20 ss)	ES 0.12 mL/kg ⁻¹ /min ⁻¹	0.065	0%	(26)
Duración	<12 sem	MD 2.21 mL/kg ⁻¹ /min ⁻¹	< 0.00001	75%	(27)
	>12 sem	MD 1.71 mL/kg ⁻¹ /min ⁻¹	< 0.00001	87%	(27)
	Cada aumento de 2 sem (rango: 4-39 sem)	ES 0.08 mL/kg ⁻¹ /min ⁻¹	0.100	11.81%	(26)
Intensidad	Vigorosa (60-80% FC _{máx} - FC _{res} - VO _{2pico} , ua)	MD 2.27 mL/kg ⁻¹ /min ⁻¹	< 0.00001	84%	(27)
	Moderada (40-70% FC _{máx} , 50-80% VO _{2pico} , ua)	MD 2.19 mL/kg ⁻¹ /min ⁻¹	< 0.00001	87%	(27)
	Baja (50% FC _{máx} , 40% VO _{2pico})	MD 1.04 mL/kg ⁻¹ /min ⁻¹	0.57	96%	(27)
	Cada aumento de 10% (rango: 55-85% VO _{2pico})	ES 0.08 mL/kg ⁻¹ /min ⁻¹	0.073	11.96%	(26)
	Cada aumento de 10% (rango: 50-85% FC _{máx} - VO _{2máx})	ES 1.0 mL/kg ⁻¹ /min ⁻¹	< 0.05	-	(28)
Tiempo	<35 min	MD 2.11 mL/kg ⁻¹ /min ⁻¹	< 0.00001	85%	(27)
	>35 min	MD 2.31 mL/kg ⁻¹ /min ⁻¹	< 0.00001	88%	(27)
	Cada aumento de 10 min (rango: 18-57 minutos)	ES 0.31 mL/kg ⁻¹ /min ⁻¹	0.051	10.83%	(26)
Gasto de energía	<460 kcal/sem	MD 1.81 mL/kg ⁻¹ /min ⁻¹	< 0.00001	87%	(27)
	>460 kcal/sem	MD 2.58 mL/kg ⁻¹ /min ⁻¹	< 0.00001	79%	(27)
	<4000 kcal/total	MD 1.98 mL/kg ⁻¹ /min ⁻¹	0.0002	82%	(27)
	>4000 kcal/total	MD 2.15 mL/kg ⁻¹ /min ⁻¹	< 0.00001	87%	(27)
	Cada aumento de 100 J.kg ⁻¹ /total (rango 216-2548 J.kg ⁻¹)	ES 0.29 mL/kg ⁻¹ /min ⁻¹	< 0.001	8.34%	(26)

CA: capacidad aeróbica; ECMI: entrenamiento continuo de moderada intensidad; ES: tamaño del efecto; FC_{máx}: frecuencia cardíaca máxima; FITT: frecuencia, intensidad, tipo y tiempo del entrenamiento; I²: heterogeneidad; J.kg: joules/kilogramo; kcal: calorías/kilogramo; kg: kilogramos; MD: diferencia media; min: minutos; mL: mililitros; s: sesión; sem: semana; ss: sesión semanal; SMD: diferencia media estandarizada; ua: umbral anaeróbico; VO_{2máx}: consumo máximo de oxígeno; VO_{2pico}: consumo de oxígeno pico.

Un estudio de alta calidad reportó que cada aumento de 10 minutos (rango: 18-57 minutos) en el tiempo de sesión del ECMI se asoció a mejoras no significativas sobre VO_{2pico} (+0.31 mL/kg⁻¹/min⁻¹, I²=10.83%, *p*=0.051)²⁶, y otro estudio de alta calidad encontró que diferentes tiempos de sesión (<35 minutos vs >35 minutos) del ECMI se asociaron a mejoras significativas sobre VO_{2pico} (+2.11 mL/kg⁻¹/min⁻¹, I²=85%, *p*<0.00001 vs +2.31 mL/kg⁻¹/min⁻¹, I²=88%, *p*<0.00001)²⁷.

Por último, 2 estudios reportaron resultados sobre la capacidad aeróbica según gasto de energía. Un estudio de alta calidad reportó que cada aumento de 100 J.kg⁻¹ (rango 216-2548 J.kg⁻¹) en el gasto total de energía provocado por el ECMI se asoció a mejoras significativas sobre VO_{2pico} (+0.29 mL/kg⁻¹/min⁻¹, I²=8.34%, *p*<0.001)²⁶, y otro estudio de alta calidad encontró que diferentes gastos de energía totales (<4000kcal vs >4000kcal) provocados por el ECMI se asociaron a mejoras significativas sobre VO_{2pico} (+1.98 mL/kg⁻¹/min⁻¹, I²=82%, *p*=0.0002 vs +2.15 mL/kg⁻¹/min⁻¹, I²=87%, *p*<0.00001)²⁷. Además, diferentes gastos de energía semanales (<460kcal vs >460kcal) provocados por el ECMI se asociaron a mejoras significativas sobre VO_{2pico} (+1.81 mL/kg⁻¹/min⁻¹, I²=87%, *p*<0.00001 vs +2.58 mL/kg⁻¹/min⁻¹, I²=79%, *p*<0.00001)²⁷.

Discusión

El objetivo de esta revisión fue analizar la eficacia del principio FITT en programas de intervención de ECMI sobre la capacidad aeróbica en pacientes con IC.

El ECMI reportó mejoras significativas sobre VO_{2pico} en pacientes adultos con IC, con un rango de mejoras entre + 1.04 - 2.27 mL/kg/min^{26,27} y 2.82 mL/kg⁻¹/min⁻¹ VO_{2máx}²⁸. La magnitud de estas mejoras resultan clínicamente relevantes ya que por cada 1 mL/kg/min de incremento del VO_{2pico} se redujo un 15% el riesgo de mortalidad por toda causa y mortalidad

cardiovascular en esta población³⁰. Estudios anteriores también han encontrado resultados similares en los efectos beneficiosos del ECMI sobre la capacidad aeróbica en la RC de pacientes con esta patología^{13,31,32}.

El síntoma crónico primario en pacientes con IC es una menor tolerancia al ejercicio a través de un descenso en el VO_{2pico}, lo que se encuentra asociado a una reducción en la calidad de vida y tasas de supervivencia³³. Por lo tanto, la inactividad física es uno de los factores de mayor riesgo en esta población³⁴. Resulta fundamental la inclusión de pacientes con IC en un PEF que mejore la capacidad aeróbica³⁵. En los últimos años el entrenamiento por intervalos de alta intensidad ha sido incluido en la RC con mejoras sobre la capacidad aeróbica en comparación al ECMI, aunque la alta intensidad del entrenamiento podría generar menos adherencia al PEF^{22,36,37}. Además, no se han encontrado diferencias en los efectos sobre la capacidad aeróbica al comparar entre el entrenamiento por intervalos de alta intensidad y el ECMI para protocolos isocalóricos²².

Por lo tanto, el ECMI resulta la modalidad de ejercicio más viable en la RC de esta población^{22,38}. Los mecanismos responsables del aumento del VO_{2pico} a través del ECMI pueden depender del fenotipo de la enfermedad^{33,38}. En esta revisión se identificaron estudios que incluyeron pacientes con IC y FEVr²⁶⁻²⁸. En pacientes clínicamente estables con IC y FEVr, el aumento del VO_{2pico} es resultado de adaptaciones favorables cardiovasculares (aumento del gasto cardíaco, mejora de la función vascular central y periférica) y del músculo esquelético (aumento del flujo sanguíneo, conductancia difusiva del oxígeno muscular, fibras musculares oxidativas tipo I y diferencia de oxígeno arterial-venoso)³³.

Estudios anteriores encontraron que resulta necesario más información de la contribución de los elementos FITT para la prescripción más efectiva del ECMI sobre la capacidad aeróbica de pacientes con IC³⁹. Esta

revisión encontró pocos estudios que analizaran principio FITT de programas de intervención de ECMI en pacientes con IC^{26,27}. Estudios anteriores han analizado los efectos de las características del ECMI sobre la capacidad aeróbica, pero en pacientes con enfermedad de las arterias coronarias⁴⁰.

En base a los resultados de los estudios incluidos, el efecto de las mejoras del ECMI sobre la capacidad aeróbica estaría determinado principalmente por el gasto de energía^{26,27}. El gasto de energía es el producto del principio FITT, pudiendo adecuar cualquiera de las características del entrenamiento para aumentar el gasto de energía²⁶. Programas de intervención de ECMI con un gasto de energía semanal mayor a 450 kcal presentaron mayores mejorías sobre la capacidad aeróbica ($+0.8 \text{ mL/kg}^{-1}/\text{min}^{-1}$) en comparación a intervenciones de ECMI con un gasto de energía semanal menor a 450 kcal²⁷.

Por lo tanto, es necesario un mínimo de volumen de entrenamiento semanal que provoque un gasto de energía semanal mayor a 450 kcal para reportar mejoras sobre la capacidad aeróbica en esta población^{27,41}. Además, cada aumento de 100 J.kg^{-1} en un rango de $216\text{-}2548 \text{ J.kg}^{-1}$ del gasto de energía total del ECMI provocó mayores mejorías sobre la capacidad aeróbica ($+0.29 \text{ mL/kg}^{-1}/\text{min}^{-1}$)²⁶. Estudios anteriores también encontraron mejoras sobre la capacidad aeróbica ($+0.91 \text{ mL/kg}^{-1}/\text{min}^{-1}$) en cada aumento de 100 J.kg^{-1} en un rango de $74\text{-}1300 \text{ J.kg}^{-1}$ del gasto de energía total del ECMI, pero en pacientes con enfermedad de las arterias coronarias⁴⁰.

En este sentido, el protocolo del ECMI debería dirigirse a optimizar el gasto de energía en lugar de una característica específica del entrenamiento para pacientes con IC⁴⁰. Este hallazgo presenta algunos elementos importantes a considerar en programas de intervención de ECMI para pacientes con IC. Resulta difícil analizar los efectos de los elementos FITT por separado ya que se encuentran influenciados por el PEF en su conjunto y por las características clínicas y personales de cada paciente con IC²². Es necesario identificar elementos como la motivación o la preferencia del paciente respecto a las características del ECMI para una mayor adherencia al PEF, siendo esencial en las mejoras sobre la capacidad aeróbica^{22,26,40}. Este aspecto resulta fundamental en pacientes con IC donde la disminución de la capacidad aeróbica es un síntoma principal y la inactividad física uno de los factores de mayor riesgo^{22,26,40}.

Priorizar como objetivo principal del ECMI al gasto de energía permite modificar las características del entrenamiento en función de una

los efectos del mayor adherencia del paciente^{26,40}. La preferencia y motivación del paciente al entrenamiento resultan componentes fundamentales en la continuidad del PEF, y por lo tanto, en las mejoras sobre la capacidad aeróbica de esta población²².

En cuanto a los efectos de los elementos FITT, programas de intervención de ECMI con una intensidad entre 60-85% $\text{VO}_{2\text{pico}}$ y un tiempo de sesión entre 35-60 minutos presentaron los mejores resultados sobre la capacidad aeróbica en pacientes con IC²⁶⁻²⁸. Las mayores mejorías sobre la capacidad aeróbica se establecen respecto a estos rangos de intensidad y tiempo de sesión, por lo que resulta necesario a futuro detallar y analizar los efectos de la progresión del entrenamiento²².

Respecto a la frecuencia semanal y duración del entrenamiento, se encontraron resultados contradictorios. Cada aumento de 1 sesión en la frecuencia del ECMI en un rango de 3-20 sesiones semanales reportaron mejoras sobre la capacidad aeróbica ($+0.12 \text{ mL/kg}^{-1}/\text{min}^{-1}$)²⁶. Sin embargo, las intervenciones con mayor cantidad de sesiones semanales presentaron menor tiempo de sesión²⁶. Cada aumento de 10 minutos en el tiempo de sesión del ECMI en un rango de 18-57 minutos reportaron mejoras sobre la capacidad aeróbica ($+0.31 \text{ mL/kg}^{-1}/\text{min}^{-1}$) en pacientes con IC²⁶. Además, cada aumento de 2 semanas en la duración del ECMI en un rango de 4-39 semanas reportaron mejoras sobre la capacidad aeróbica ($+0.08 \text{ mL/kg}^{-1}/\text{min}^{-1}$) en pacientes con IC²⁶.

Por otro lado, se encontró que programas de intervención de ECMI con una frecuencia menor a 3 sesiones semanales ($+2.29 \text{ mL/kg}^{-1}/\text{min}^{-1}$) y una duración menor a 12 semanas ($2.21 \text{ mL/kg}^{-1}/\text{min}^{-1}$) reportaron mayores mejorías sobre la capacidad aeróbica en comparación a programas de intervención de ECMI con una frecuencia mayor a 3 sesiones semanales ($+1.87 \text{ mL/kg}^{-1}/\text{min}^{-1}$) y una duración mayor a 12 semanas ($+1.71 \text{ mL/kg}^{-1}/\text{min}^{-1}$)²⁷.

La adherencia y motivación del paciente al entrenamiento resultó un componente fundamental en la continuidad del PEF, y por lo tanto, en las mejoras sobre la capacidad aeróbica de esta población²⁷. Además, no se analizaron los efectos del tipo de ejercicio físico utilizado en el ECMI sobre la capacidad aeróbica en pacientes con IC²⁶⁻²⁸. Este elemento FITT podría presentar diferentes resultados sobre la capacidad aeróbica, siendo una característica del entrenamiento importante y poco analizada en los efectos del PEF²⁶.

Principales limitaciones

Encontramos como limitantes la búsqueda de estudios publicados en 2 bases de datos y en 2 idiomas, y el número reducido de estudios que cumplieron los criterios de inclusión. En cuanto a la información que presentan las revisiones sistemáticas y meta-análisis incluidos, se encuentra una gran variedad en los parámetros de los protocolos de los entrenamientos y heterogeneidad alta en los resultados, por lo que las conclusiones que se puedan sacar a partir de este tipo de investigaciones en estos apartados deben ser tenidas con cautela.

El ECMI presentó mejoras significativas sobre la capacidad aeróbica en pacientes adultos con

IC. Programas de intervención de ECMI con una intensidad entre 60-85% VO_{2pico} , un tiempo de sesión entre 35-60 minutos, un gasto de energía semanal mayor a 450 kcal y un gasto de energía total de 2548 $J.kg^{-1}$ reportaron las mayores mejorías sobre la capacidad aeróbica de esta población. El gasto de energía es el principal determinante de mejoras sobre la capacidad aeróbica de esta población y las recomendaciones de ejercicio físico en pacientes con IC deben basarse en este elemento. Son necesarios más estudios que analicen los efectos de la frecuencia, duración y tipo de ejercicio utilizado en el ECMI que permitan identificar la prescripción del PEF más beneficiosa en pacientes adultos con IC.

Referencias

1. Ziaeian B, Fonarow GC. Epidemiology and aetiology of heart failure. *Nat Rev Cardiol.* 2016;13(6):368–78. Doi: 10.1038/nrcardio.2016.25
2. Ponikowski P, Voors AA, Anker SD, Bueno H, Cleland JGF, Coats AJS, et al. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *Eur Heart J.* 2016;37(27):2129–200. Doi: 10.1093/eurheartj/ehw128
3. Montalescot G, Sechtem U, Achenbach S, Andreotti F, Arden C, Budaj A, et al. 2013 ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease. *Eur Heart J.* 2013;34(38):2949–3003. Doi: 10.1093/eurheartj/eht296
4. Anderson L, Taylor RS. Cardiac rehabilitation for people with heart disease: an overview of Cochrane systematic reviews. In: Taylor RS, editor. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd; 2014. Doi: 10.1002/14651858.CD011273.pub2
5. Clark RA, Conway A, Poulsen V, Keech W, Tirimacco R, Tideman P. Alternative models of cardiac rehabilitation: a systematic review. *Eur J Prev Cardiol.* 2015;22(1):35–74.
6. Piepoli MF, Ugo C, Carré F, Heuschmann P, Hoffmann U, Verschuren M, et al. Secondary prevention through cardiac rehabilitation: physical activity counselling and exercise training: key components of the position paper from the Cardiac Rehabilitation Section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabililat. *Eur Heart J.* 2010;31(16):1967–74. Doi: 10.1093/eurheartj/ehq236
7. Vanhees L, Geladas N, Hansen D, Kouidi E, Niebauer J, Reiner Ž, et al. Importance of characteristics and modalities of physical activity and exercise in the management of cardiovascular health in individuals with cardiovascular risk factors: recommendations from the EACPR (Part II). *Eur J Prev Cardiol.* 2012;19(5):1005–33.
8. Heart Failure Society of America, Lindenfeld J, Albert NM, Boehmer JP, Collins SP, Ezekowitz JA, et al. HFSA 2010 Comprehensive Heart Failure Practice Guideline. *J Card Fail.* 2010;16(6):e1-194. Doi: 10.1016/j.cardfail.2010.04.004
9. Lewinter C, Doherty P, Gale CP, Crouch S, Stirk L, Lewin RJ, et al. Exercise-based cardiac

- rehabilitation in patients with heart failure: a meta-analysis of randomised controlled trials between 1999 and 2013. *Eur J Prev Cardiol.* 2015;22(12):1504–12. Doi: 10.1177/2047487314559853
10. Sagar VA, Davies EJ, Briscoe S, Coats AJS, Dalal HM, Lough F, et al. Exercise-based rehabilitation for heart failure: systematic review and meta-analysis. *Open Hear.* 2015;2(1):e000163. Doi: 10.1136/openhrt-2014-000163
 11. Taylor RS, Davies EJ, Dalal HM, Davis R, Doherty P, Cooper C, et al. Effects of exercise training for heart failure with preserved ejection fraction: a systematic review and meta-analysis of comparative studies. *Int J Cardiol.* 2012;162(1):6–13. Doi: 10.1016/j.ijcard.2012.05.070
 12. Fukuta H, Goto T, Wakami K, Kamiya T, Ohte N. Effects of exercise training on cardiac function, exercise capacity, and quality of life in heart failure with preserved ejection fraction: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Heart Fail Rev.* 2019;24(4):535–47. Doi: 10.1007/s10741-019-09774-5
 13. Smart N, Marwick TH. Exercise training for patients with heart failure: a systematic review of factors that improve mortality and morbidity. *Am J Med.* 2004;116(10):693–706. Doi: 10.1016/j.amjmed.2003.11.033
 14. Wisløff U, Støylen A, Loennechen JP, Bruvold M, Rognum Ø, Haram PM, et al. Superior Cardiovascular Effect of Aerobic Interval Training Versus Moderate Continuous Training in Heart Failure Patients. *Circulation.* 2007;115(24):3086–94. Doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.106.675041
 15. Myers J, Prakash M, Froelicher V, Do D, Partington S, Atwood JE. Exercise Capacity and Mortality among Men Referred for Exercise Testing. *N Engl J Med.* 2002;346(11):793–801. Doi: 10.1056/NEJMoa011858
 16. Reditis P, Dimopoulos S, Sakellariou D, Sarafoglou S, Kaldara E, Venetsanakos J, et al. The effects of exercise training on the kinetics of oxygen uptake in patients with chronic heart failure. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2007;14(2):304–11. Doi: 10.1097/01.hjr.0b013e32808621a3
 17. Haykowsky MJ, Liang Y, Pechter D, Jones LW, McAlister FA, Clark AM. A Meta-Analysis of the Effect of Exercise Training on Left Ventricular Remodeling in Heart Failure Patients. *J Am Coll Cardiol.* 2007;49(24):2329–36. Doi: 10.1016/j.jacc.2007.02.055
 18. Moholdt T, Madssen E, Rognum Ø, Aamot IL. The higher the better? Interval training intensity in coronary heart disease. *J Sci Med Sport.* 2014;17(5):506–10.
 19. Riebe D, Franklin BA, Thompson PD, Garber CE, Whitfield GP, Magal M, et al. Updating ACSM's recommendations for exercise preparticipation health screening. *Med Sci Sports Exerc.* 2015;47(11):2473–9.
 20. Billinger SA, Boyne P, Coughenour E, Dunning K, Mattlage A. Does aerobic exercise and the FITT principle fit into stroke recovery? *Curr Neurol Neurosci Rep.* 2015;15(2):519.
 21. Vanhees L, Stevens A, Schepers D, Defoor J, Rademakers F, Fagard R. Determinants of the effects of physical training and of the complications requiring resuscitation during exercise in patients with cardiovascular disease. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2004;11(4):304–12.
 22. Gomes Neto M, Durães AR, Conceição LSR, Saquetto MB, Ellingsen Ø, Carvalho VO. High intensity interval training versus moderate intensity continuous training on exercise capacity and quality of life in patients with heart failure with reduced ejection fraction: A systematic review and meta-analysis. *Int J Cardiol.* 2018;261:134–41. Doi: 10.1016/j.ijcard.2018.02.076
 23. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Med.* 2009;6(7):e1000097. Doi: 10.1371/journal.pmed.1000097
 24. Shea BJ, Reeves BC, Wells G, Thuku M, Hamel C, Moran J, et al. AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both. *BMJ.* 2017;j4008. Doi: 10.1136/bmj.j4008
 25. Shea B, Reeves B, Wells G, Thuku M, Hamel C, Moran J, et al. AMSTAR

Checklist [Internet]. BMJ. 2017.

26. Vromen T, Kraal JJ, Kuiper J, Spee RF, Peek N, Kemps HM. The influence of training characteristics on the effect of aerobic exercise training in patients with chronic heart failure: A meta-regression analysis. *Int J Cardiol.* 2016;208:120–7. Doi: 10.1016/j.ijcard.2016.01.207
27. Ismail H, McFarlane JR, Dieberg G, Smart NA. Exercise training program characteristics and magnitude of change in functional capacity of heart failure patients. *Int J Cardiol.* 2014;171(1):62–5. Doi: 10.1016/j.ijcard.2013.11.045
28. Uddin J, Zwisler A-D, Lewinter C, Moniruzzaman M, Lund K, Tang LH, et al. Predictors of exercise capacity following exercise-based rehabilitation in patients with coronary heart disease and heart failure: A meta-regression analysis. *Eur J Prev Cardiol.* 2016;23(7):683–93. Doi: 10.1177/2047487315604311
29. Anderson L, Oldridge N, Thompson DR, Zwisler A-D, Rees K, Martin N, et al. Exercise-Based Cardiac Rehabilitation for Coronary Heart Disease. *J Am Coll Cardiol.* 2016;67(1):1–12. Doi: 10.1016/j.jacc.2015.10.044
30. Pattyn N, Coeckelberghs E, Buys R, Cornelissen VA, Vanhees L. Aerobic Interval Training vs. Moderate Continuous Training in Coronary Artery Disease Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sport Med.* 2014;44(5):687–700.
31. van Tol BAF, Huijsmans RJ, Kroon DW, Schothorst M, Kwakkel G. Effects of exercise training on cardiac performance, exercise capacity and quality of life in patients with heart failure: A meta-analysis. *Eur J Heart Fail.* 2006;8(8):841–50. Doi: 10.1016/j.ejheart.2006.02.013
32. Rees K, Taylor RR, Singh S, Coats AJ, Ebrahim S. Exercise based rehabilitation for heart failure. In: Rees K, editor. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd; 2004. Doi: 10.1002/14651858.CD003331.pub2
33. Haykowsky MJ, Daniel KM, Bhella PS, Sarma S, Kitzman DW. Heart Failure: Exercise-Based Cardiac Rehabilitation: Who, When, and How Intense? *Can J Cardiol.* 2016;32(10 Suppl 2):S382–7. Doi: 10.1016/j.cjca.2016.06.001
34. Crimi E, Ignarro LJ, Cacciatore F, Napoli C. Mechanisms by which exercise training benefits patients with heart failure. *Nat Rev Cardiol.* 2009;6(4):292–300. Doi: 10.1038/nrcardio.2009.8
35. van der Meer S, Zwerink M, van Brussel M, van der Valk P, Wajon E, van der Palen J. Effect of outpatient exercise training programmes in patients with chronic heart failure: a systematic review. *Eur J Prev Cardiol.* 2012;19(4):795–803.
36. Haykowsky MJ, Timmons MP, Kruger C, McNeely M, Taylor DA, Clark AM. Meta-Analysis of Aerobic Interval Training on Exercise Capacity and Systolic Function in Patients With Heart Failure and Reduced Ejection Fractions. *Am J Cardiol.* 2013;111(10):1466–9. Doi: 10.1016/j.amjcard.2013.01.303
37. Guiraud T, Nigam A, Gremeaux V, Meyer P, Juneau M, Bosquet L. High-intensity interval training in cardiac rehabilitation. *Sports Med.* 2012;42(7):587–605.
38. Tucker WJ, Lijauco CC, Hearon CM, Angadi SS, Nelson MD, Sarma S, et al. Mechanisms of the Improvement in Peak VO₂ With Exercise Training in Heart Failure With Reduced or Preserved Ejection Fraction. *Heart Lung Circ.* 2018;27(1):9–21. Doi: 10.1016/j.hlc.2017.07.002
39. Vanhees L, Rauch B, Piepoli M, van Buuren F, Takken T, Börjesson M, et al. Importance of characteristics and modalities of physical activity and exercise in the management of cardiovascular health in individuals with cardiovascular disease (Part III). *Eur J Prev Cardiol.* 2012;19(6):1333–56. Doi: 10.1177/2047487312437063
40. Kraal JJ, Vromen T, Spee R, Kemps HMC, Peek N. The influence of training characteristics on the effect of exercise training in patients with coronary artery disease: Systematic review and

meta-regression analysis. *Int J Cardiol.* 2017;245:52–8.

41. Smart N, Meyer T, Butterfield J, Faddy S, Passino C, Malfatto G, et al. Individual patient meta-analysis of exercise training effects on systemic brain natriuretic peptide expression in heart failure. *Eur J Prev Cardiol.* 2012;19(3):428–35. Doi: 10.1177/1741826711409171

Fondos: No se utilizaron fuentes de financiamiento para ayudar en la preparación de este artículo.

Conflicto de interés: Ninguno.