

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ

FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO FIN DE GRADO EN FISIOTERPIA



**EFFECTOS DEL EJERCICIO FÍSICO EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA
CARDIACA CON LA FRACCIÓN DE EYECCIÓN PRESERVADA. REVISIÓN
BIBLIOGRÁFICA.**

AUTOR: Robles Mora, Álvaro.

TUTOR: Moreno Carmona, Olga.

DEPARTAMENTO: Patología y cirugía.

CURSO ACADÉMICO: 2025-2026.

CONVOCATORIA: Junio.

ÍNDICE

1. RESUMEN.....	1
2. ABSTRACT.....	2
3. INTRODUCCIÓN	3
4. OBJETIVOS.....	6
5. MATERIAL Y MÉTODOS	7
6. RESULTADOS	10
7. DISCUSIÓN	14
8. CONCLUSIÓN	19
9. ANEXOS.....	20
10. BIBLIOGRAFÍA.....	30

RESUMEN

Introducción: La insuficiencia cardiaca con la fracción de eyección preservada (HFpEF) representa alrededor del 50% de los casos de insuficiencia cardiaca y su prevalencia continúa aumentando. Principalmente está caracterizada por una disfunción diastólica e intolerancia al esfuerzo, lo que tiene un impacto negativo en la calidad de vida de los pacientes. A pesar de que muchas guías mencionan el ejercicio como tratamiento no farmacológico, todavía existen dudas sobre las modalidades más efectivas y sus efectos a largo plazo.

Objetivos: Evaluar la literatura científica disponible sobre los efectos de los distintos tipos de ejercicio en pacientes con HFpEF.

Material y métodos: Se realizó una búsqueda bibliográfica en diferentes bases de datos como Pubmed, Cochrane y Embase de ensayos clínicos publicados en los últimos diez años.

Resultados: Fueron revisados nueve artículos con buena calidad metodológica en su mayoría. Siete de ellos utilizaron programas de ejercicio aeróbico ya fuese continuo o interválico, solo o combinado con fuerza. También se analizaron distintas modalidades como el ejercicio isométrico y programas domiciliarios basados en el aumento de pasos.

Conclusión: Hay evidencia consistente que destaca al ejercicio físico como una intervención efectiva y segura para mejorar la capacidad funcional y la calidad de vida en pacientes con HFpEF. La efectividad de esta terapia está en la individualización de la carga y en emplear estrategias que garanticen la adherencia a largo plazo, destacando el entrenamiento combinado como la modalidad más equilibrada.

Palabras clave: “insuficiencia cardiaca con la fracción de eyección preservada”, “ejercicio físico”, “rehabilitación cardiaca”, “capacidad funcional”, “calidad de vida”.

2. ABSTRACT

Introduction: Heart failure with preserved ejection fraction (HFpEF) accounts for around 50% of heart failure cases, and its prevalence continues to rise. It is primarily characterized by diastolic dysfunction and exercise intolerance, which has a negative impact on the patients' quality of life. Although many guidelines mention exercise as a non-pharmacological treatment, there are still doubts about the most effective modalities and their long-term effects.

Objectives: To evaluate the available scientific literature on the effects of different types of exercise in patients with HFpEF.

Materials and methods: A bibliographic search was conducted in different databases such as Pubmed, Cochrane, and Embase for clinical trials published in the last ten years.

Results: Nine articles with predominantly good methodological quality were reviewed. Seven of them used aerobic exercise programs, whether continuous or interval, alone or combined with strength. Different modalities such as isometric exercise and home-based programs focused on increasing steps were also analyzed.

Conclusion: There is consistent evidence highlighting physical exercise as an effective and safe intervention to improve functional capacity and quality of life in patients with HFpEF. The effectiveness of this therapy lies in the individualization of the load and in employing strategies that ensure long-term adherence, highlighting combined training as the most balanced modality.

Keywords: “heart failure with preserved ejection fraction,” “physical exercise,” “cardiac rehabilitation,” “functional capacity,” “quality of life.”

3. INTRODUCCIÓN

La insuficiencia cardiaca (IC) se define como la incapacidad del corazón para bombear sangre suficiente que cubra las necesidades del organismo o como una anomalía en la estructura que impide que llegue el oxígeno necesario a los tejidos (1).

La IC es una enfermedad frecuente y una de las principales causas de morbilidad y mortalidad a nivel global. Además, provoca un gran consumo de recursos sanitarios debido a las frecuentes hospitalizaciones y a la necesidad de seguimiento clínico de forma continuada, lo cual tiene como consecuencia un alto impacto económico y una carga importante para los sistemas de salud, los pacientes y su entorno (2,3). Entre los tipos de IC se distinguen principalmente dos formas: la insuficiencia cardiaca con fracción de eyección reducida (HFrEF, de las siglas Heart Failure with Reduced Ejection Fraction), que se define por una fracción de eyección del ventrículo izquierdo inferior al 40%, y la insuficiencia cardiaca con fracción de eyección preservada (HFpEF, de las siglas Heart Failure with Preserved Ejection Fraction), en la cual la fracción de eyección se mantiene igual o superior al 50% pero hay una alteración del llenado ventricular (4). Esta última constituye aproximadamente la mitad de los casos recién diagnosticados de IC y su prevalencia continúa en aumento (2,5).

Con respecto a la epidemiología, la HFpEF presenta mayor prevalencia en mujeres y personas de avanzada edad, observándose un aumento progresivo de su incidencia con la edad (6). Esto podría estar relacionado con factores específicos del sexo femenino como los cambios hormonales (6,7). Además, esta enfermedad suele estar relacionada con factores de riesgo cardiovascular como la diabetes, la hipertensión y la obesidad (7).

En cuanto a la fisiopatología, la HFpEF está caracterizada principalmente por una disfunción diastólica, que consiste en una relajación del ventrículo izquierdo y que tiene como consecuencia un peor llenado, habitualmente sobre un ventrículo hipertrofiado y con mayor rigidez, lo que incrementa la presión de llenado (8,9). Además, se suele presentar disfunción endotelial y alteraciones de la microcirculación, relacionadas con patologías como la diabetes, hipertensión u obesidad, que contribuyen a la fibrosis

miocárdica y al empeoramiento del llenado ventricular (9,10). Asimismo, se han encontrado cambios a nivel musculoesquelético que provocan una peor utilización del oxígeno durante el esfuerzo (11). Todo ello está relacionado con un desacoplamiento cardiopulmonar, de manera que pequeños aumentos de carga de trabajo generan una respuesta hemodinámica y ventilatoria exagerada, facilitando una aparición temprana de disnea e intolerancia al ejercicio. (9,11).

La principal manifestación clínica en los pacientes con HFpEF es la intolerancia al ejercicio. Esta restricción de la funcionalidad está relacionada con un pronóstico menos favorable. Los mecanismos que causan este cambio son complejos y multifactoriales, incluyendo tanto factores periféricos como centrales. Estos mecanismos complican el abordaje terapéutico de la misma (12,13).

En este contexto, se ha sugerido el ejercicio físico como estrategia terapéutica no farmacológica para los pacientes con HFpEF. Diversos estudios han evidenciado que el ejercicio físico puede ayudar a mejorar la calidad de vida y la capacidad funcional en estos pacientes (14). Aunque su papel todavía no está bien definido, las guías clínicas en la actualidad sugieren la implementación de ejercicio físico (15).

Metaanálisis de estudios controlados aleatorizados y revisiones sistemáticas confirman que el ejercicio aeróbico ya sea de alta o moderada intensidad, provoca una mejora importante en la tolerancia al esfuerzo y la calidad de vida de los pacientes con HFpEF, aunque los cambios estructurales que se producen no son relevantes (16,17).

Esta revisión analiza la evidencia disponible sobre los efectos del ejercicio físico en pacientes con HFpEF. En su conjunto, la alta y creciente prevalencia de la HFpEF, sobre todo en poblaciones envejecidas y con alta carga de comorbilidades, sumado al impacto negativo que tiene sobre la calidad de vida y la capacidad funcional, hace que sea un problema importante de salud pública. Aunque el ejercicio físico se postula como una intervención prometedora dentro del tratamiento no farmacológico de esta patología, la evidencia que hay disponible presenta limitaciones, como el reducido tamaño de las muestras en algunos estudios, y la falta de consenso sobre los efectos que produce en las variables

clínicas de mayor relevancia como la mortalidad y las hospitalizaciones. En este contexto, es necesario continuar investigando y profundizando en el análisis crítico de la literatura ya existente para conocer de forma clara el papel del ejercicio físico en estos pacientes y así ayudar a que haya una mejor orientación en la práctica clínica.



4. OBJETIVOS

Utilizaremos la estrategia PICO para definir los objetivos concretos que buscaremos con esta revisión.

- Paciente (P): Personas con insuficiencia cardíaca y fracción de eyección preservada.
- Intervención (I): Ejercicio físico en cualquiera de sus modalidades.
- Comparación (C): -
- Resultado/Objetivo (O): Conocer los efectos beneficiosos y adversos tras realizar ejercicio físico.

Objetivo general

Revisar de forma crítica la literatura científica disponible sobre los efectos del ejercicio físico en pacientes con insuficiencia cardíaca con fracción de eyección preservada, analizando el impacto que tienen sobre la capacidad funcional y la calidad de vida.

Objetivos específicos

1. Evaluar la calidad metodológica de los estudios que evalúan los efectos del ejercicio físico en pacientes con HFpEF.
2. Describir y comparar los diferentes programas de ejercicio físico aplicados en pacientes con HFpEF.
3. Analizar los resultados obtenidos por las diferentes modalidades de ejercicio sobre las principales variables clínicas y funcionales.

5. MATERIAL Y MÉTODOS

Esta revisión bibliográfica ha sido aprobada por la Oficina de Investigación Responsable de la Universidad Miguel Hernández, registrada bajo el código COIR: TFG.GFI.OMC.ARM.260423

Estrategia de búsqueda

La metodología empleada en esta revisión bibliográfica ha consistido en una búsqueda de artículos en Pubmed, Cochrane y Embase; realizada entre el 10 de enero y el 9 de febrero de 2026. Los resultados pueden variar ligeramente en búsquedas posteriores debido a la actualización continua de las bases de datos y la indexación progresiva de artículos.

La estrategia de búsqueda se realizó con las palabras clave: “exercise”, “physical activity”, “exercise training”, "exercise therapy", “cardiac rehabilitation”, “heart failure with preserved ejection fraction”, “HFpEF” y “ preserved ejection fraction heart failure” combinadas entre ellas con los operadores AND y OR.

Las ecuaciones de búsqueda y los resultados en las bases de datos se encuentran en la siguiente tabla.

Tabla 1. Síntesis de búsqueda

Base de datos	Ecuación de búsqueda	Resultados sin filtros	Resultados con filtros
PUBMED	("heart failure with preserved ejection fraction" OR HFpEF OR "preserved ejection fraction heart failure") AND (exercise OR "physical activity" OR "exercise training" OR "exercise therapy" OR "cardiac rehabilitation")	1870	167
COCHRANE	("heart failure with preserved ejection fraction" OR HFpEF OR "preserved ejection fraction heart failure")AND(exercise OR "physical activity" OR "exercise training" OR "exercise therapy" OR "cardiac rehabilitation")	680	633
EMBASE	('heart failure with preserved ejection fraction'/exp OR 'heart failure with preserved ejection fraction' OR hfpef OR 'preserved ejection fraction heart failure') AND ('exercise'/exp OR exercise OR 'physical activity'/exp OR 'physical activity' OR 'exercise training'/exp OR 'exercise training' OR 'exercise therapy'/exp OR 'exercise therapy' OR 'cardiac rehabilitation'/exp OR 'cardiac rehabilitation') AND ('randomized controlled trial'/de OR 'controlled clinical trial'/de OR random*:ti,ab OR placebo*:ti,ab) AND [2016-2026]/py AND 'article'/it	5140	330
TOTAL		7690	1130

Criterios de selección

-Criterios de inclusión

- Ensayos clínicos
- Humanos
- Artículos publicados en los últimos 10 años
- Artículos completos
- Cualquier idioma

-Criterios de exclusión

- Artículos en los que el ejercicio se combine con otra intervención o medicación
- Participantes sin diagnóstico confirmado de HFpEF
- Artículos que no evalúen específicamente los efectos del ejercicio
- Estudios con pacientes con marcapasos u otros dispositivos
- Artículos publicados como subanálisis de otros ensayos clínicos
- Estudios con poblaciones mixtas de IC en los que los resultados de HFpEF no se presenten de forma específica o no sean representativos

Selección de artículos

El proceso de selección se llevó a cabo mediante un cribado de los estudios identificados, evaluando títulos y resúmenes para descartar aquellos que no cumplieran los criterios de selección o que estaban duplicados. Los datos numéricos obtenidos a partir de la estrategia de búsqueda se presentan en el diagrama de flujo (Figura 1).

Evaluación de la calidad metodológica

La revisión se estructuró bajo la normativa de la guía “Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses” (PRISMA). Con el objetivo de asegurar la fiabilidad de los artículos, se utilizó la escala de valoración Physiotherapy Evidence Database (PEDro) adaptada al español, para evaluar la calidad metodológica de los artículos incluidos. Las puntuaciones resultantes permiten jerarquizar la evidencia en cuatro niveles: excelente, buena, regular o baja. La puntuación específica de cada artículo se encuentra disponible para su consulta en la Tabla 2.



6. RESULTADOS

Se incluyeron nueve artículos en esta revisión bibliográfica. El proceso de selección está representado en el diagrama de flujo (Figura 1). Asimismo, toda la información importante de cada uno de los artículos está resumida en una tabla que aparece en el apartado de anexos y tablas (Tabla 3).

Diseño

De los nueve estudios incluidos, siete fueron ensayos clínicos aleatorizados (19,20, 21, 23, 24, 25, 26), y dos ensayos clínicos no aleatorizados (18, 22).

De estos artículos, seis tuvieron buena calidad metodológica según la escala PEDro (19, 20, 23, 24, 25, 26), y tres calidad regular (18,21,22).

La asignación de los sujetos a los diferentes grupos fue oculta en tres de los artículos (19, 23, 25). En ninguno de los estudios, ni los participantes ni los terapeutas fueron cegados, mientras que los evaluadores fueron cegados en cinco ocasiones (18, 19, 20, 25, 26).

Además, las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos iniciales en todos los artículos (18-26).

Población

En esta revisión se realizó un análisis de un total de 938 pacientes, aunque el número de pacientes con HFpEF es ligeramente inferior ya que uno de los ensayos (23) no proporciona una cifra exacta y únicamente indica que la mayoría cumplía con los criterios de HFpEF, además otro de los artículos (18) dividió aproximadamente la mitad de los pacientes en HFpEF y HFrEF. El tamaño de las muestras de los estudios varió desde 19 en el ensayo más pequeño (19) hasta 322 en el más grande (24).

Los ensayos que fueron realizados en los países más desarrollados (20,24), consiguieron agrupar poblaciones características de HFpEF: edad avanzada (≈ 70 años), mayor número de mujeres y comorbilidades. Por otro lado, los realizados en países menos desarrollados (21,23), incluyeron pacientes más jóvenes ($\approx 52-58$ años), con más carga de hipertensión y diabetes. Los ensayos asiáticos

(18,22), tuvieron perfiles intermedios, con edades entre 60 y 80 años, y una elevada prevalencia de diabetes y fibrilación auricular.

De todos los ensayos analizados, siete contaron con un grupo al que se le aplicaba un programa de tratamiento activo, el cual se comparaba con un grupo control (18,21,22,23,24,25,26). Hubo dos ensayos en los que aparte del grupo control, había dos grupos con distintos programas de ejercicio (19,20).

Intervención

La mayoría de los ensayos aplicaron ejercicio aeróbico, ya fuera continuo moderado, interválico o combinado con fuerza (18-24), por otro lado, también hubo otro ensayo que exploró el ejercicio isométrico (25), y otro que lo hizo mediante programas domiciliarios basándose en el aumento de pasos de forma progresiva (26).

Cuatro de los ensayos seleccionados compararon un solo programa de ejercicio ante un grupo control sin programa de entrenamiento estructurado (21,23,25,26), además en dos estudios se comparó un programa de ejercicio combinado con los cuidados habituales (22,24). En otros dos estudios se compararon dos modalidades distintas de ejercicio (HIIT y MCT) y los cuidados habituales (19,20). Otro ensayo incluyó cuatro grupos, diferenciando entre pacientes con HFpEF y HFrEF y entre intervenciones (HIIT vs cuidados habituales) (18).

Con respecto a la duración de los ensayos, la gran mayoría establecieron un programa de 12 semanas o 3 meses (18,19,21,23,26), otros ensayos aplicaron la intervención a 5 meses (22) o incluso 12 meses (20, 24), siendo estos últimos los programas con mayor tiempo de seguimiento. Por otra parte, otro estudio estableció un programa de únicamente 4 semanas (25), siendo el más corto.

Medidas de resultados

Para evaluar los efectos que produjeron las intervenciones, los estudios incluyeron gran variedad de medidas de resultados, centrándose en la capacidad funcional, la respuesta hemodinámica, la calidad de vida y parámetros cardíacos estructurales.

La capacidad cardiorrespiratoria fue la medida que más se utilizó, siendo evaluada a través del Vo2 pico en siete estudios (18,19,20,21,22,23,24). Alguno de ellos también realizó el análisis de otras variables procedentes de la prueba de esfuerzo. (18,19,20).

La función diastólica y parámetros hemodinámicos fueron analizados mediante ecografía Doppler en siete estudios (18,19,20,21,22,24,25). Hay que destacar que hubo un estudio en el cual se analizaron de forma diferenciada, dependiendo si los pacientes tenían HFpEF o HFrEF, las respuestas hemodinámicas (18).

Con respecto a la función muscular y la fuerza, tres estudios incluyeron pruebas específicas: test de fuerza - resistencia de extremidades inferiores (22), pruebas funcionales como el Five Times Sit-to-Stand Test (24) o dinamometría isométrica (25).

La capacidad funcional submáxima fue evaluada en cinco estudios mediante el 6-Minute Walk Test (6MWT) (21,22,23,24,26), por otro lado, estudios incluyeron pruebas complementarias como el Timed Up and Go (24) o la duración en cinta (26).

Por otra parte, la calidad de vida fue evaluada en seis estudios (19,20,21,23,24,26), sobre todo mediante el Minnesota Living with Heart Failure Questionnaire (MLHFQ) o el Kansas City Cardiomyopathy Questionnaire (KCCQ).

También, cuatro de los estudios midieron la percepción subjetiva del esfuerzo a través de la escala Borg CR10 a lo largo de las sesiones del entrenamiento para llevar un control y monitorización de la carga interna (19,20,22,23).

Por último, un estudio incluyó medidas de actividad física diaria (26), haciendo un registro del número de pasos por acelerometría, mientras que otro estudio evaluó la presión y rigidez arterial como variables primarias del entrenamiento isométrico (25).

La mayoría de los ensayos que evaluaron la capacidad cardiorrespiratoria observaron aumentos claros del VO2 pico (19,20,21,23,24). Además, varios ensayos encontraron ligeras mejoras en función diastólica y parámetros hemodinámicos (18,19,20,21,22,24), lo que provoca una mayor eficiencia del llenado cardiaco después del entrenamiento. La capacidad funcional evaluada mediante en 6MWT también se vio mejorada en los estudios en los que fue evaluada (21,22,23,24,26), por otro lado, la calidad de vida también mostró avances favorables (19,20,21,23,24,26). La función y fuerza muscular

y la actividad física diaria también mejoraron en los estudios en los que fueron evaluados respectivamente (25,26).

En algunos estudios no observaron mejoras relevantes en todas las variables, en especial en ciertos parámetros diastólicos o estructurales (18,20,22), y el entrenamiento isométrico no produjo cambios en medidas cardíacas, aunque sí que demostró beneficios a nivel de rigidez arterial (25).

Para realizar una comparación de las características de los estudios, se han realizado las Tablas 4, 5 y 6.



7. DISCUSIÓN

Esta revisión bibliográfica ha analizado los efectos de distintas modalidades de ejercicio físico en pacientes con HFpEF. Los estudios seleccionados han mostrado una amplia heterogeneidad con respecto a diseño, duración intensidad e intervención, lo cual complica establecer un protocolo adecuado. Los hallazgos encontrados permiten identificar patrones coherentes que apoyan el papel del ejercicio como intervención segura y efectiva para estos pacientes.

7.1 Efectos del ejercicio sobre la capacidad funcional

La mejora en el Vo2 pico y en pruebas funcionales como 6MWT, TUG Y 5STS observada en los distintos ensayos (18,19,20,21,22,23,24,26) indica una clara mejora en la eficiencia cardiorrespiratoria.

A pesar de que el HIIT inicialmente tuvo mejoras superiores en el Vo2 pico ante el ejercicio moderado (19,20), estas diferencias tras un año de seguimiento se vieron igualadas, por lo que se concluye que el tipo de ejercicio no es el único factor determinante. Por esto el ejercicio aeróbico es fundamental, siendo imprescindible su combinación con fuerza (22,24) para un abordaje completo, puesto que el ejercicio aeróbico ayuda al transporte de oxígeno, y el entrenamiento de fuerza actúa ante la sarcopenia y mejora la eficacia metabólica del músculo periférico, algo esencial en HFpEF. Estos hallazgos son coherentes al contrastarlos con la literatura científica externa. Algunos artículos como el de Dhakal et. al (27) demostraron a través de una serie de pruebas de esfuerzo que la fatiga temprana en estos pacientes está muy relacionada con una escasa extracción de oxígeno por parte del músculo, más que a alteraciones cardíacas o centrales. Esto explica por qué el entrenamiento de fuerza consigue beneficios tan notables al mejorar la calidad del tejido periférico muscular. Asimismo, el metaanálisis de Fukuta et. al (28) confirma esta tesis ya que concluye que las mejoras producidas en la capacidad funcional se producen sobre todo a través de estas adaptaciones periféricas, incluso en los casos en los que no hay grandes cambios estructurales en el corazón.

Además, en las intervenciones domiciliarias basadas en la actividad física (26), se observaron mejoras en la duración del ejercicio y la tolerancia al esfuerzo. En su conjunto, los resultados indican que todos

los tipos de ejercicio analizados en esta revisión mejoran la capacidad funcional en pacientes con HFpEF. Incluso modalidades no aeróbicas, como el ejercicio isométrico (25), también han demostrado ser efectivas mejorando la salud vascular y la fuerza muscular, siendo una buena alternativa para los pacientes con gran intolerancia al esfuerzo.

7.2 Efectos sobre la calidad de vida

La calidad de vida fue evaluada en seis de los estudios de esta revisión (19,20,21,23,24,26) con mejoras significativas en la mayoría. Estas mejoras fueron observadas tanto en los programas supervisados como en las intervenciones domiciliarias basadas en la actividad física (26). Los apartados más mejorados fueron la función física, la percepción general de la salud y la limitación por síntomas. Esta eficiencia en el entorno domiciliario es reforzada con los resultados del estudio de Namanja et al (23), que demostraron que un modelo híbrido puede generar beneficios significativos en la calidad de vida, independientemente de que el contexto.

Algunos estudios mostraron resultados más modestos (20), posiblemente debido a la duración limitada de las intervenciones, la variabilidad de los instrumentos de medida o el alto nivel basal de algunos pacientes.

Al valorar estas conclusiones, se puede considerar que la calidad de vida mejora porque el ejercicio físico rompe el ciclo de sedentarismo y el miedo del paciente al síntoma. Se produce un incremento de la tolerancia al ejercicio y la eficiencia muscular, provocando que el paciente recupere autonomía en las actividades de la vida cotidiana, por lo que ayuda a su bienestar y reduce el impacto psicológico de la patología. Estos hallazgos se ven contrastados por el ensayo de Edelmann (29), el cual demostró que un programa de ejercicio estructurado, además de mejorar la capacidad funcional también produce una mejora significativa en la calidad de vida que no se consiguen solo con medicación. Este beneficio se debe a una mejora real de la capacidad de esfuerzo y en la función cardiaca. En definitiva, el ejercicio físico aporta la confianza física adecuada para mejorar globalmente la salud, dejando atrás el sedentarismo y aislamiento.

7.3 Efectos sobre parámetros hemodinámicos y función diastólica

La función diastólica y hemodinámica fue valorada en siete de los estudios a través de ecografía Doppler (18,19,20,21,22,24,25). En general, hubo mejoras en algunos parámetros de rendimiento físico y capacidad aeróbica en aquellos programas que aplicaron mayor intensidad (19,20). A pesar de ello, estos resultados no fueron uniformes en todos los estudios analizados, ya que algunos de los estudios no obtuvieron cambios significativos en la estructura cardíaca (18,22). Destacan los dos estudios con mayor tiempo de seguimiento, en los cuales no se encontraron diferencias importantes en ningún parámetro ecocardiográfico al finalizar el año (24) o las mejoras iniciales disminuyeron con el tiempo (20).

Esta variabilidad en los resultados confirma la hipótesis de que los beneficios clínicos del ejercicio físico en pacientes con HFpEF pueden aparecer de forma temprana mediante adaptaciones periféricas y una mejor reserva hemodinámica durante el esfuerzo, antes de asentarse como cambios estructurales definitivos en el miocardio. En este contexto, el ejercicio isométrico (25) redujo la rigidez arterial sin el aumento de las presiones de llenado.

En resumen, aunque el ejercicio físico afecta de forma positiva a la función diastólica, la evidencia dice que los cambios estructurales profundos necesitan intervenciones más prolongadas en el tiempo.

7.4 Efectos sobre la fuerza muscular y la actividad física diaria

Tres de los estudios evaluaron la fuerza o función muscular a través de pruebas específicas (22,24,25), obteniendo mejoras significativas en fuerza-resistencia de las extremidades inferiores, pruebas funcionales como el 5STS o dinamometría isométrica. Estos resultados destacan la importancia de añadir el entrenamiento de fuerza en pacientes con HFpEF, especialmente a aquellos con sarcopenia o fragilidad, ya que la debilidad muscular periférica interviene en la intolerancia al esfuerzo.

Con respecto a la actividad física diaria, la eficacia de los programas domiciliarios (24) indica que este modelo facilita la transferencia de los beneficios del ejercicio a la vida cotidiana del paciente. Por lo

tanto, el aumento de pasos observados por acelerometría (26) no solo se traduce en una mejora en la capacidad física, sino que también supone una ayuda para que los pacientes tengan un estilo de vida más activo, lo cual ayuda a mantener los beneficios metabólicos y funcionales a largo plazo.

7.5 Comparación entre modalidades de ejercicio

La evidencia muestra que no destaca claramente una modalidad de ejercicio sobre el resto a la hora de ser aplicada en los pacientes con HFpEF, todo depende del perfil y el entorno del mismo. Los programas de ejercicio aeróbico general obtuvieron grandes mejoras tanto en la capacidad funcional como en la calidad de vida (21,23). Por otra parte, en los ensayos en los que se realizó la comparación entre el HIIT y el MCT, hubo mayores incrementos en el VO₂ pico en el corto plazo con la alta intensidad aunque tras un año de seguimiento estos resultados se vieron igualados, lo que refuerza la idea de que la continuidad y la adherencia destacan sobre la intensidad del estímulo.

Los programas combinados de fuerza y aeróbico (22,24) proporcionan beneficios generales más equilibrados al intervenir al mismo tiempo sobre el sistema músculo esquelético y cardiovascular.

La inclusión de la fuerza es crucial para mejorar el equilibrio y la potencia, actuando directamente ante la fragilidad. Anteriormente se evitaba que los pacientes con patologías cardiovasculares realizaran este tipo de ejercicio por miedo a un aumento brusco de la presión arterial, sin embargo, la evidencia contradice esta afirmación. Al investigar sobre este hallazgo, el metaanálisis de Edwards et. al (30), establece que el entrenamiento isométrico es el modelo de ejercicio más efectivo para reducir la presión arterial sistólica y diastólica, superando al ejercicio aeróbico. En pacientes con HFpEF, esto provoca una disminución de la rigidez arterial sin un aumento de las presiones de llenado ventricular, lo que hace que el ejercicio isométrico (25) sea considerado como una alternativa segura y efectiva para estos pacientes.

Por último, las intervenciones domiciliarias fundamentadas en el aumento de pasos (26) o en modelos híbridos (23), son estrategias efectivas y realistas. Estos resultados indican que independientemente de

la intensidad o modalidad, la eficacia de la rehabilitación en pacientes con HFpEF está en la individualización de la carga y en la aplicación de estrategias que consigan adherencia a largo plazo.

7.6 Calidad metodológica y limitaciones

Aunque hubo variación en la calidad metodológica de los estudios seleccionados, fue suficiente a la hora de determinar los hallazgos. A pesar de que los resultados obtenidos pueden considerarse lo suficientemente sólidos, hay limitaciones en los artículos originales y en el proceso de revisión que deben tenerse en consideración:

-Los participantes y terapeutas no pudieron ser cegados debido a la naturaleza de las intervenciones de ejercicio, aunque los estudios con mayor calidad redujeron este riesgo cegando a los evaluadores de las pruebas clínicas y ecocardiográficas.

-Algunos de los ensayos se realizaron con un número de pacientes reducido sumado a la ambigüedad de la asignación en ciertos casos, por lo que la capacidad para generalizar los resultados para todos los pacientes con HFpEF esté limitada.

-Muchos de los programas de ejercicio físico fueron relativamente breves, lo cual puede resultar insuficiente a la hora de consolidar cambios estructurales profundos en el miocardio. Además, estudios de mayor duración establecen que los beneficios iniciales pueden reducirse si no se consigue mantener una adherencia en el largo plazo.

-Hubo una gran variabilidad con respecto a la intensidad, frecuencia y tipo de ejercicio, lo que dificulta el estandarizar un protocolo único en la práctica clínica.

-Al no haber muchos artículos publicados que pudiesen ser incluidos en la revisión, la búsqueda se tuvo que limitar a los últimos diez años. Es posible que, la exclusión de tesis o informes no publicados y los diferentes criterios de inclusión de los estudios originales puedan tener influencia en la interpretación general de la evidencia.

8. CONCLUSIÓN

La evidencia científica establece que el ejercicio físico es una intervención efectiva y segura en pacientes con HFpEF, consiguiendo una optimización significativa de la capacidad cardiorrespiratoria y reduciendo el impacto de los síntomas en la calidad de vida de los pacientes

En cuanto a la calidad metodológica de los estudios incluidos, la mayoría tiene una buena valoración en la escala PEDro, aunque debido a la gran variedad de protocolos se debe hacer una interpretación cuidadosa de los resultados.

Respecto a las modalidades y programas, no hay una única estrategia que destaque sobre el resto, pero el entrenamiento combinado se considera la más equilibrada. El ejercicio aeróbico mejora la capacidad cardiorrespiratoria mientras que el trabajo de fuerza también es indispensable, ya que interviene ante la disfunción muscular periférica. Además, también destaca el ejercicio isométrico como alternativa para mejorar la salud vascular.

Las intervenciones analizadas demuestran mejoras importantes sobre variables clínicas y funcionales como la capacidad funcional y la calidad de vida, ayudando a la autonomía y a la confianza física del paciente y reduciendo el sedentarismo. Sin embargo, los cambios estructurales cardíacos probablemente necesiten intervenciones con mayor tiempo de duración ya que son menos consistentes. En conclusión, la clave del ejercicio físico en pacientes con HFpEF está en la individualización de la carga y el trabajo y en el uso de estrategias que ayuden a conseguir adherencia a largo plazo.

9. ANEXOS

Figura 1. Diagrama de flujo

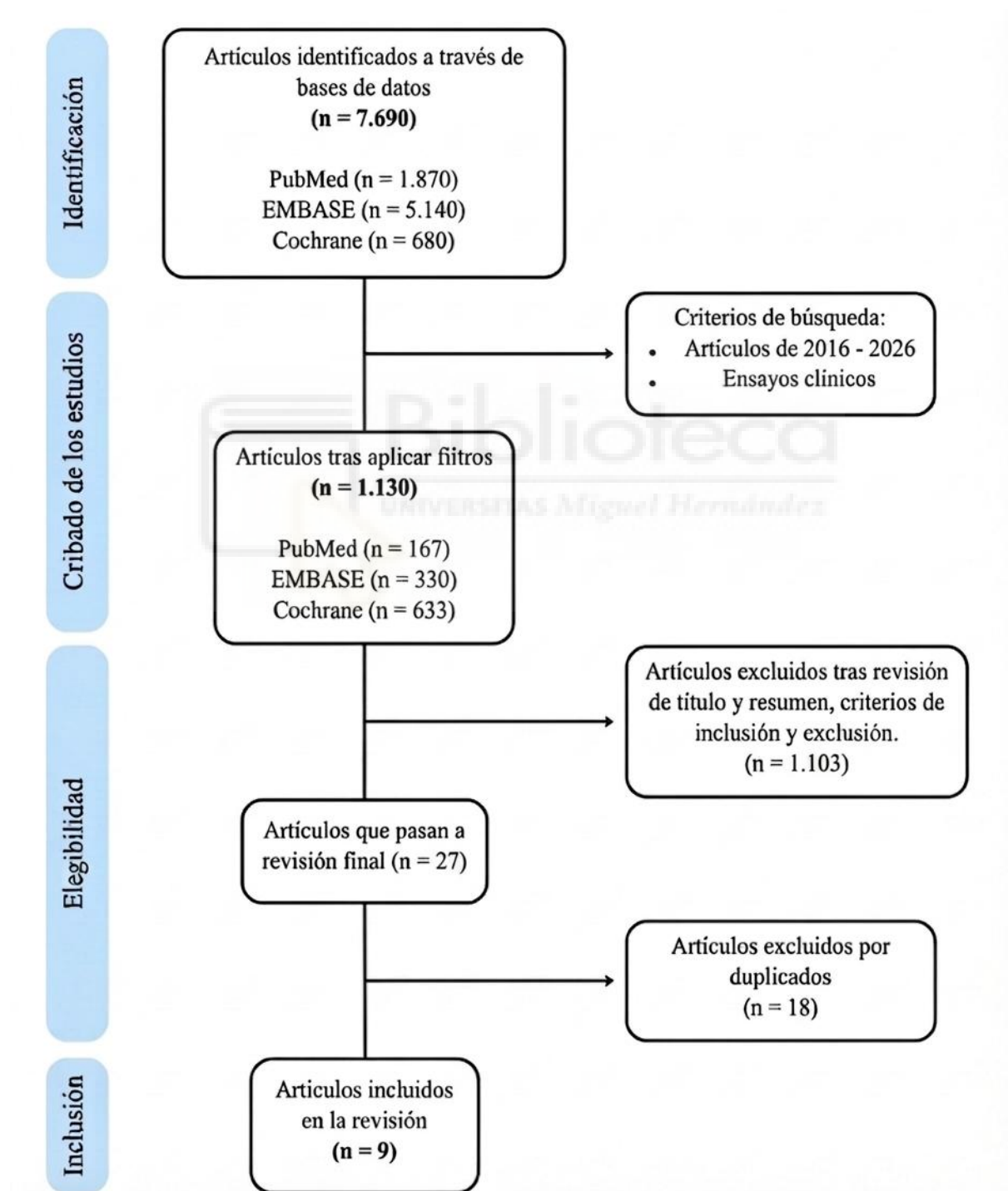


Tabla 2. Análisis de la calidad metodológica mediante la escala PEDro.

AUTOR Y AÑO 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	TOTAL
Fu et al., 2016	+	-	-	+	-	-	+	+	-	+	+	5
da Silveira et al., 2020	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	7
Mueller et al., 2021	+	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	7
Hassanein et al., 2021	+	+	-	+	-	-	-	+	-	+	+	5
Sugita et al., 2023	+	-	-	+	-	-	-	+	-	+	+	4
Namanja et al., 2024	+	+	+	+	-	-	-	+	-	+	+	6
Edelmann et al., 2025	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+	+	6
Edwards et al., 2025	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	7
Sengupta et al., 2025	+	+	-	+	-	-	+	+	-	+	+	6
MEDIA: 5.9												
Criterio 1. Los criterios de elección fueron especificados. Criterio 2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos. Criterio 3. La asignación fue oculta Criterio 4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes Criterio 5. Todos los sujetos fueron cegados. Criterio 6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados. Criterio 7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados. Criterio 8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos. Criterio 9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por “intención de tratar”. Criterio 10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave. Criterio 11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave. (+) = PRESENTE (-) =AUSENTE Se incluye un criterio adicional (1) relacionado con la validez externa (“Aplicabilidad del ensayo”). El cual no se tendrá en cuenta en el cálculo de la puntuación final INTERPRETACION: Se considera que los estudios con una puntuación entre 9 y 10 en la escala PEDro tienen una calidad metodológica excelente, los estudios con una puntuación entre 6 y 8 tienen una buena calidad metodológica, entre 4 y 5 una calidad regular y por debajo de 4 puntos tienen una mala calidad metodológica.												

Tabla 3. Resumen de los artículos incluidos

AUTOR Y AÑO	TIPO DE ESTUDIO	OBJETIVO	POBLACIÓN	INTERVENCIÓN	MEDIDAS DE RESULTADOS	RESULTADOS
Fu et al., 2016	Ensayo clínico no aleatorizado.	Analizar si el ejercicio físico interválico es capaz de producir diferentes adaptaciones hemodinámicas centrales y periféricas en pacientes con HFrEF y HFpEF.	La población total fueron 120 pacientes con insuficiencia cardíaca, los cuales se dividieron en HFrEF y HFpEF.	El entrenamiento interválico consistía en sesiones de 30 minutos, 3 veces a la semana, durante 12 semanas, los intervalos de ejercicio iban desde el 40% al 80% del V02 pico. Hubo cuatro grupos: -HFrEF + entrenamiento aeróbico interválico. -HFpEF + entrenamiento aeróbico interválico. -HFrEF + cuidados habituales. -HFpEF + cuidados habituales.	Se evaluaron varias variables como V02 pico, eficiencia ventilatoria, parámetros hemodinámicos, cardíacos, cerebrales y musculares, función diastólica mediante ecografía, y calidad de vida mediante los cuestionarios SF-36 y MLHFQ.	Se observó en el grupo de entrenamiento aeróbico interválico un aumento significativo del V02 pico, además de una mejora en la eficiencia ventilatoria en pacientes con HFpEF. También hubo mejoría en la función diastólica y en el uso del oxígeno por parte de los músculos y el cerebro durante el ejercicio. La calidad de vida mejoró con respecto al grupo control.
da Silveira et al., 2020	ECA.	Evaluar y comparar la eficiencia del entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT) con el entrenamiento continuo moderado (MCT) en la mejora de la capacidad funcional en pacientes con HFpEF.	Participaron 19 pacientes con HFpEF, los cuales se dividieron mitad en el grupo HIIT y mitad en el grupo MCT.	El entrenamiento se realizaba en cinta rodante, 3 días por semana durante 12 semanas por los dos grupos. -HIIT: 4 intervalos de 4 minutos al 80-90% del V02 pico, entorno a 85-95% FC pico, intercalados con periodos a intensidad moderada. La duración total de los entrenamientos estaba alrededor de 38 minutos. -MCT: Entrenamiento continuo a intensidad moderada, entorno a 60-70% FC pico, durante unos 47 minutos.	El V02 pico fue la variable principal, y se midió mediante una prueba de esfuerzo cardiopulmonar (CPET). También se midieron la eficiencia ventilatoria (VE/VCO2), función diastólica (ecocardiografía), NT-proBNP y calidad de vida (Minnesota Living with Heart Failure Questionnaire).	Hubo un aumento significativo en el V02 pico en ambos grupos, pero fue mayor en el HIIT (22%) en comparación con el MCT (11%). Los dos grupos mejoraron de manera similar la eficiencia ventilatoria, la función diastólica y la calidad de vida.

Tabla 3. Resumen de los artículos incluidos (continuación)

AUTOR Y AÑO	TIPO DE ESTUDIO	OBJETIVO	POBLACIÓN	INTERVENCIÓN	MEDIDAS DE RESULTADOS	RESULTADOS
Mueller et al., 2021	Ensayo clínico no aleatorizado.	Comparar los efectos del HIIT, MCT y el consejo de actividad física según las guías clínicas en el V02 pico de pacientes con HFpEF.	El total 180 pacientes con HFpEF divididos en grupo HIIT, grupo MCT y guías clínicas).	La intervención principal fue realizada durante 3 meses, aunque hubo un seguimiento hasta los 12 meses. -HIIT: 3 sesiones por semana supervisadas. -MCT: 5 sesiones por semana de intensidad moderada. -Control: Sin programa estructurados supervisado.	El VO2 pico fue la variable principal medida mediante una prueba de esfuerzo cardiopulmonar. También se midieron la función diastólica, parámetros cardiopulmonares adicionales y niveles de péptidos natriuréticos.	A los 3 meses no se observaron grades diferencias en el cambio del V02 pico entre los grupos. Ninguno de los programas de entrenamiento consiguió alcanzar una mejora clínicamente relevante con respecto a las guías clínicas.
Hassanein et al., 2021	ECA.	Evaluar los efectos que produce un programa de rehabilitación cardiaca basado en ejercicio aeróbico moderado sumado al tratamiento médico habitual, en la función diastólica, calidad de vida y capacidad funcional en pacientes con HFpEF.	Participaron 60 pacientes con HFpEF, divididos en programa de ejercicio aeróbico y en cuidados habituales sin programa estructurado de ejercicio.	El grupo intervención realizó ejercicio aeróbico moderado 2 o 3 veces a la semana durante 12 semanas, esto añadido al tratamiento y cuidados habituales.	Las evaluaciones se llevaron a cabo al principio y al final del estudio. Se midió la calidad de vida (MLWHFQ), la capacidad funcional (6 minutos marcha) y función diastólica (parámetros ecocardiográficos).	Hubo mejoras significativas en la calidad de vida y en los resultados de prueba 6 minutos marcha en el grupo intervención con respecto al control. También hubo mejora en los parámetros de función diastólica, sin cambios relevantes en la fracción de eyección.

Tabla 3. Resumen de los artículos incluidos (continuación)

AUTOR Y AÑO	TIPO DE ESTUDIO	OBJETIVO	POBLACIÓN	INTERVENCIÓN	MEDIDAS DE RESULTADOS	RESULTADOS
Sugita et al., 2023	Ensayo clínico no aleatorizado.	Evaluar los efectos de un programa de entrenamiento combinado (aeróbico + fuerza) en la capacidad de ejercicio, la hemodinámica, y la función cardíaca en pacientes entre 65-80 años en pacientes con HFpEF.	Participaron 99 pacientes con HFpEF, entre 65 y 80 años. Fueron divididos en programa de ejercicio estructurado y en cuidados habituales.	El grupo intervención realizó ejercicio combinado 3 días a la semana durante 5 meses. El entrenamiento combinado consistió en 30 minutos de ejercicio aeróbico y 20 de entrenamiento de fuerza.	Se evaluó la capacidad funcional (VO ₂ pico), la eficiencia ventilatoria (VE/VCO ₂ slope), hemodinámica del ejercicio (frecuencia y gasto cardíacos) y la función cardíaca (parámetros ecocardiográficos).	Hubo un aumento significativo en el VO ₂ pico del grupo intervención frente al control. También mejoró la eficiencia ventilatoria (↓ VE/VCO ₂ slope) y la respuesta hemodinámica (↑ frecuencia cardíaca pico y gasto cardíaco). También hubo mejoras en el strain auricular y ventricular. Hubo mayores beneficios en pacientes sin diabetes mellitus.
Namanja et al., 2024	ECA.	Se evaluaron los efectos de un programa de rehabilitación cardíaca basado en ejercicio físico en la capacidad funcional y cardiorrespiratoria en pacientes con HF. También se evaluó la eficiencia de un modelo que combina hospital y domicilio en países de bajos recursos.	El total fueron 60 pacientes insuficiencia cardíaca crónica, la mayoría de ellos con la fracción de eyección preservada. Fueron divididos en programa de ejercicio terapéutico estructurado y en cuidados habituales.	El programa se llevó a cabo durante 12 semanas, con una sesión semanal supervisada en hospital, y dos sesiones realizadas en el hogar.	Se midió la capacidad funcional mediante el test de 6 minutos marcha, la condición cardiorrespiratoria a través del VO ₂ pico, y parámetros hemodinámicos como la frecuencia cardíaca y presión arterial en reposo.	Hubo mejoras significativas en los resultados de prueba 6 minutos marcha y en el Vo ₂ pico del grupo intervención con respecto al control. También hubo reducciones de la frecuencia cardíaca y presión arterial en reposo. Los resultados se mantuvieron y el modelo híbrido hospital – domicilio resultó ser efectivo en zonas de pocos recursos.

Tabla 3. Resumen de los artículos incluidos (continuación)

AUTOR Y AÑO	TIPO DE ESTUDIO	OBJETIVO	POBLACIÓN	INTERVENCIÓN	MEDIDAS DE RESULTADOS	RESULTADOS
Edelmann et al., 2025	ECA.	Analizar los efectos de un programa de entrenamiento que combina resistencia y fuerza en comparación con los cuidados habituales en pacientes con HFpEF.	En total, participaron 322 pacientes con HFpEF, los cuales fueron divididos en un grupo que realizó ejercicio y otro que recibió los cuidados habituales.	El grupo intervención realizó un programa de entrenamiento combinado supervisado durante 12 meses. - Entrenamiento de resistencia aeróbica: Principalmente cinta rodante o cicloergómetro, a una intensidad moderada – alta, la cual dependía de los resultados de la prueba de esfuerzo de cada uno de los pacientes. - Entrenamiento de fuerza: 3 sesiones supervisadas a la semana, progresando en cargas en cargas.	Se evaluó la capacidad funcional mediante el VO2 pico, la función cardíaca a través de parámetros ecocardiográficos, el estado clínico, hospitalizaciones y mortalidad.	No hubo grandes diferencias entre los grupos en el número de hospitalizaciones y mortalidad. Se observaron mejoras significativas en el grupo que realizó el ejercicio en el VO2 pico y la clase funcional NYHA en comparación con el grupo control. También hubo mejoría en la capacidad funcional y síntomas.
Edwards et al., 2025	ECA.	Evaluar si el ejercicio isométrico es seguro, factible y eficaz en pacientes con HFpEF.	En total participaron 38 pacientes con HFpEF. Se dividieron en dos grupos: 19 realizaron entrenamiento isométrico y los otros 19 recibieron los cuidados habituales.	El grupo intervención realizó un programa de entrenamiento isométrico 3 veces por semana a lo largo de 4 semanas. El entrenamiento consistió en 4 series de 2 minutos de ejercicio isométrico, ya fuese sentadilla o handgrip, dejando otros 2 minutos de descanso entre series	Se midió la presión arterial y diferentes parámetros hemodinámicos, ecocardiografía avanzada, GLS y strain ventricular izquierdo y la calidad de vida a través del cuestionario KCCQ-12	Se observó una importante disminución de la presión arterial diastólica y media, además de una disminución de la resistencia vascular periférica en el grupo que realizó el entrenamiento isométrico. También hubo mejoras en la mecánica cardíaca, con aumento tanto del strain longitudinal global y del strain de reservorio auricular izquierdo.

Tabla 3. Resumen de los artículos incluidos (continuación)

AUTOR Y AÑO	TIPO DE ESTUDIO	OBJETIVO	POBLACIÓN	INTERVENCIÓN	MEDIDAS DE RESULTADOS	RESULTADOS
Sengupta et al., 2025	ECA.	Evaluar si una intervención domiciliaria basada en el ejercicio y la actividad física es factible y eficaz, además de ver los efectos fisiológicos que produce en pacientes con HFpEF.	En total fueron 40 pacientes con HFpEF, los cuales fueron repartidos en proporción 2:1. Se dividieron en dos grupos: los que realizaron el programa domiciliario de actividad física y los que recibieron los cuidados habituales.	El grupo intervención realizó un programa domiciliario, que consistía principalmente en ir aumentando de forma progresiva el número de pasos diarios. Se les hizo un seguimiento telefónico durante 12 semanas.	Se evaluó la tolerancia al ejercicio, la función cardíaca mediante parámetros ecocardiográficos, y la calidad de vida a través de diversos cuestionarios.	Hubo un aumento y mantenimiento en el tiempo del número de pasos de los participantes del programa domiciliario, es decir, mejoró su tolerancia al ejercicio y calidad de vida. También se pudieron observar leves mejoras en la presión de llenado del ventrículo izquierdo y en el strain auricular izquierdo.

Tabla 4. Comparativa de las intervenciones.

AUTOR Y AÑO	AERÓBICO GENERAL	HIIT	MCT	COMBINADO (AERÓBICO +FUERZA)	ISOMÉTRICO	DOMICILIARIO (PASOS)	CONTROL
Fu et al., 2016		✓					✓
da Silveira et al., 2020		✓	✓				✓
Mueller et al., 2021		✓	✓				✓
Hassanein et al., 2021	✓						✓
Sugita et al., 2023	✓			✓			✓
Namanja et al., 2024	✓						✓
Edelmann et al., 2025	✓			✓			✓
Edwards et al., 2025					✓		✓
Sengupta et al., 2025						✓	✓

Tabla 5. Duración de los programas

AUTOR Y AÑO	4 SEMANAS	12 SEMANAS	5 MESES	12 MESES
Fu et al., 2016		✓		
Da Silveira et al., 2020		✓		
Mueller et al., 2021				✓
Hassanein et al., 2021		✓		
Sugita et al., 2023			✓	
Namanja et al., 2024		✓		
Edelmann et al., 2025				✓
Edwards et al., 2025	✓			
Sengupta et al., 2025		✓		

Tabla 6. Comparativa de las medidas de resultados.

AUTOR Y AÑO	Capacidad cardio-respiratoria	Capacidad funcional	Ecocardiografía / Hemodinámica	Fuerza/Función muscular	Calidad de vida	Percepción del esfuerzo	Actividad física diaria	Otros resultados
Fu et al., 2016	VO2 pico	NO evaluado	Parámetros hemodinámicos	NO evaluado	No evaluado	NO evaluado	NO evaluado	Adaptaciones hemodinámicas diferenciadas
da Silveira et al., 2020	VO2 pico	NO evaluado	Función diastólica	NO evaluado	Cuestionarios de calidad de vida	Escala Borg	NO evaluado	Variables ventilatorias
Mueller et al., 2021	VO2 pico	NO evaluado	Función diastólica	NO evaluado	Cuestionarios de calidad de vida	Escala Borg	NO evaluado	Umbral anaeróbico
Hassanein et al., 2021	VO2 pico	Clase funcional NYHA, 6MWT	Función diastólica	NO evaluado	Cuestionarios de calidad de vida	NO evaluado	NO evaluado	Pruebas funcionales de rehabilitación
Sugita et al., 2023	VO2 pico	6MWT	Función diastólica	Pruebas de fuerza y resistencia	NO evaluado	Escala Borg	NO evaluado	Evaluación muscular y hemodinámica
Namanja et al., 2024	VO2 pico	Clase funcional NYHA, 6MWT	Función hemodinámica	NO evaluado	Cuestionarios de calidad de vida	Escala Borg	NO evaluado	Indicadores de rehabilitación
Edelmann et al., 2025	VO2 pico	Clase funcional NYHA, 6MWT, TUG, 5STS	Función diastólica	Pruebas funcionales	Cuestionarios de calidad de vida	NO evaluado	NO evaluado	Movilidad y rendimiento funcional
Edwards et al., 2025	NO evaluado	NO evaluado	Función diastólica y hemodinámica central	Fuerza isométrica	NO evaluado	NO evaluado	NO evaluado	Presión y rigidez arterial
Sengupta et al., 2025	No evaluado	6MWT, duración del ejercicio	Función auricular izquierda	NO evaluado	Cuestionarios de calidad de vida	NO evaluado	Registro de pasos	Actividad física diaria

10. BIBLIOGRAFÍA

1. Bozkurt B, Coats AJ, Tsutsui H, Abdelhamid M, Adamopoulos S, Albert N, et al. Universal definition and classification of heart failure: A report of the heart failure society of America, heart failure association of the European society of cardiology, Japanese heart failure society and writing committee of the universal definition of heart failure. *J Card Fail.* 2021;27(4):387–413.
2. Hamid AK, Tayem AA, Al-Aish ST, Al Sakini AS, Hadi DD, Al-Aish RT. Empagliflozin and other SGLT2 inhibitors in patients with heart failure and preserved ejection fraction: a systematic review and meta-analysis. *Ther Adv Cardiovasc Dis.* 2024;18:17539447241289067.
3. van Riet EES, Hoes AW, Wagenaar KP, Limburg A, Landman MAJ, Rutten FH. Epidemiology of heart failure: the prevalence of heart failure and ventricular dysfunction in older adults over time. A systematic review: Prevalence of heart failure and ventricular dysfunction. *Eur J Heart Fail.* 2016;18(3):242–52.
4. McDonagh TA, Metra M, Adamo M, Gardner RS, Baumbach A, Böhm M, et al. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *Eur Heart J.* 2021;42(36):3599–726.
5. Palau P, Núñez E, Domínguez E, Sanchis J, Núñez J. Physical therapy in heart failure with preserved ejection fraction: A systematic review. *Eur J Prev Cardiol.* 2016;23(1):4–13.
6. Yeh K, Ansar M, Jamal H, Cannon J, Thampi S, Menon R, et al. A retrospective comparative study of sex-based risk variations in Heart Failure with Preserved Ejection Fraction (HFpEF) versus Heart Failure with Reduced Ejection Fraction (HFrEF). *J Prim Care Community Health.* 2025;16(21501319251367840):21501319251367840.
7. Kaur G, Lau E. Sex differences in heart failure with preserved ejection fraction: From traditional risk factors to sex-specific risk factors. *Womens Health (Lond Engl).* 2022;18:17455057221140209.

8. Obokata M, Reddy YNV, Borlaug BA. Diastolic dysfunction and heart failure with preserved ejection fraction: Understanding mechanisms by using noninvasive methods. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2020;13(1 Pt 2):245–57.
9. Ma C, Luo H, Fan L, Liu X, Gao C. Heart failure with preserved ejection fraction: an update on pathophysiology, diagnosis, treatment, and prognosis. *Braz J Med Biol Res*. 2020;53(7):e9646.
10. Ambrosino P, Papa A, Buonauro A, Mosella M, Calcaterra I, Spedicato GA, et al. Clinical assessment of endothelial function in heart failure with preserved ejection fraction: A meta-analysis with meta-regressions. *Eur J Clin Invest*. 2021;51(8):e13552.
11. Tucker WJ, Angadi SS, Haykowsky MJ, Nelson MD, Sarma S, Tomczak CR. Pathophysiology of exercise intolerance and its treatment with exercise-based cardiac rehabilitation in heart failure with preserved ejection fraction. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2020;40(1):9–16.
12. Zhuang C, Luo X, Wang Q, Wang W, Sun R, Zhang X, et al. The effect of exercise training and physiotherapy on diastolic function, exercise capacity and quality of life in patients with heart failure with preserved ejection fraction: a systematic review and meta-analysis. *Kardiol Pol*. 2021;79(10):1107–15.
13. Montero D, Diaz-Cañestro C. Determinants of exercise intolerance in heart failure with preserved ejection fraction: A systematic review and meta-analysis. *Int J Cardiol*. 2018;254:224–9.
14. Pandey A, Parashar A, Kumbhani D, Agarwal S, Garg J, Kitzman D, et al. Exercise training in patients with heart failure and preserved ejection fraction: meta-analysis of randomized control trials: Meta-analysis of randomized control trials. *Circ Heart Fail*. 2015;8(1):33–40.
15. Ashfaq Z, Zahir F, Masoodi A, Khan M, Anthony N, Vinayagamoorthy N, et al. Role of cardiac rehabilitation in heart failure with preserved ejection fraction (HFpEF): A systematic review of clinical and functional outcomes. *Cureus*. 2025;17(5):e83396.
16. Li H, Liu Y, Liu Y, Xu Z, Pan P, Zeng L. Impact of exercise training on exercise tolerance, cardiac function and quality of life in individuals with heart failure and preserved ejection

fraction: a systematic review and meta-analysis. *BMC Cardiovasc Disord.* 2025;25(1):217.

17. Baral R, Ho JSY, Soroya AN, Hanger M, Clarke RE, Memon SF, et al. Exercise training improves exercise capacity and quality of life in heart failure with preserved ejection fraction: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Eur Heart J Open.* 2024;4(4):oeae033.
18. Fu T-C, Yang N-I, Wang C-H, Cherng W-J, Chou S-L, Pan T-L, et al. Aerobic interval training elicits different hemodynamic adaptations between Heart Failure patients with preserved and reduced ejection fraction. *Am J Phys Med Rehabil.* 2016;95(1):15–27.
19. Donelli da Silveira A, Beust de Lima J, da Silva Piardi D, Dos Santos Macedo D, Zanini M, Nery R, et al. High-intensity interval training is effective and superior to moderate continuous training in patients with heart failure with preserved ejection fraction: A randomized clinical trial. *Eur J Prev Cardiol.* 2020;27(16):1733–43.
20. Mueller S, Winzer EB, Duvinage A, Gevaert AB, Edelmann F, Haller B, et al. Effect of high-intensity interval training, moderate continuous training, or guideline-based physical activity advice on peak oxygen consumption in patients with heart failure with preserved ejection fraction: A randomized clinical trial: A randomized clinical trial. *JAMA.* 2021;325(6):542–51.
21. El Amrawy AM, El Dabee FW, Ayad SW. Impact of cardiac rehabilitation on patients with heart failure with preserved ejection fraction. *Cardiovasc Revasc Med.* 2022;40:80.
22. Sugita Y, Ito K, Yoshioka Y, Kudo A, Arakawa S, Sakai S. Exercise training affects hemodynamics and exercise capacity in cases of heart failure with preserved ejection fraction: a non-randomized controlled trial in individuals aged 65-80 years. *Front Cardiovasc Med.* 2023;10(1246739):1246739.
23. Namanja A, Nyondo D, Banda T, Mndinda E, Midgely A, Hobkirk J, et al. Delivering effective, comprehensive, multi-exercise component cardiac rehabilitation (CR) for chronic heart failure patients in low resource settings in sub-Saharan Africa: Queen Elizabeth Central Hospital-(QECH-CR) randomised CR study, Malawi. *PLoS One.* 2024;19(5):e0297564.

24. Edelmann F, Wachter R, Duvinage A, Mueller S, Fegers-Wustrow I, Schwarz S, et al. Combined endurance and resistance exercise training in heart failure with preserved ejection fraction: a randomized controlled trial. *Nat Med*. 2025;31(1):306–14.
25. Edwards JJ, Jalaludeen N, Shanmugam N, Ray R, Jouhra F, Cheriyan J, et al. Isometric exercise training in patients with heart failure with preserved ejection fraction: a randomized controlled study. *Eur J Prev Cardiol*. 2026;33(2):229–37.
26. Sengupta SP, Okwose NC, MacGowan GA, Jakovljevic DG. Home-based physical activity intervention (Active-at-Home-HF) improves left atrial function, exercise duration and quality of life in heart failure with preserved ejection fraction. *Acta Cardiol*. 2025;80(10):1112–9.
27. Dhakal BP, Malhotra R, Murphy RM, Pappagianopoulos PP, Baggish AL, Weiner RB, et al. Mechanisms of exercise intolerance in heart failure with preserved ejection fraction: the role of abnormal peripheral oxygen extraction: The role of abnormal peripheral oxygen extraction. *Circ Heart Fail*. 2015;8(2):286–94.
28. 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.
29. Edelmann F, Gelbrich G, Dungen H-D, Fröhling S, Wachter R, Stahrenberg R, et al. Exercise training improves exercise capacity and diastolic function in patients with heart failure with preserved ejection fraction: results of the Ex-DHF (Exercise training in Diastolic Heart Failure) pilot study. *J Am Coll Cardiol*. 2011;58(17):1780–91.
30. Edwards JJ, Deenmamode AHP, Griffiths M, Arnold O, Cooper NJ, Wiles JD, et al. Exercise training and resting blood pressure: a large-scale pairwise and network meta-analysis of randomised controlled trials. *Br J Sports Med*. 2023;57(20):1317–26.