

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v5i1.1852>

Efectividad de los métodos aeróbico continuo e interválico de alta intensidad en adultos con insuficiencia cardiaca. Revisión sistemática

Effectiveness of continuous aerobic and high-intensity intervallic methods in adults with heart failure. Systematic review

Layla De la Torre

layla.delatorre@cu.ucsg.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-4813-6957>

Universidad Católica Santiago de Guayaquil

Guayaquil – Ecuador

Isabel Grijalva

isabel.grijalva@cu.ucsg.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-4491-4149>

Universidad Católica Santiago de Guayaquil

Guayaquil – Ecuador

Paúl Paredes

paul.paredes01@cu.ucsg.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0004-5812-4695>

Universidad Católica Santiago de Guayaquil

Guayaquil – Ecuador

Artículo recibido: 23 de febrero de 2024. Aceptado para publicación: día mes 2024.

Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

Resumen

La insuficiencia cardíaca es una enfermedad cardiovascular que dificulta bombear sangre oxigenada de manera eficiente al resto del cuerpo. La rehabilitación cardíaca es un programa que incluye ejercicios, modificaciones de factores de riesgo cardiovascular y mejora de la calidad de vida. Los métodos aeróbico continuo e interválico de alta intensidad son ejercicios indicados en esta patología. El objetivo es determinar la efectividad del ejercicio aeróbico continuo e interválico de alta intensidad en pacientes adultos con insuficiencia cardíaca. Método: Se empleó las directrices de la declaración PRISMA, a partir de la búsqueda de los términos DECS MeSH “medical subject headings” en la National Center for Biotechnology Information (NCBI) y en el portal de Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCs). Las bases de datos consultadas fueron: PubMed, Science Direct, Scielo en idiomas inglés y español; se combinaron los términos MeSH y DeCS con los operadores booleanos AND y OR. La población correspondió a las edades de 60 a ≥ 80 , el resultado en la prueba de esfuerzo fue $p < 0.044$ (velocidad), $p < 0.001$ (inclinación), $p = 0.009$ (tiempo) después del ejercicio aeróbico continuo y un valor de $p = 0.025$ (velocidad), $p = 0.005$ (inclinación), $p = 0.002$ (tiempo) posterior al HIIT. En cuanto a la FEVI con los ejercicios aeróbicos los resultados variaron de 43.5 ± 5.3 a 79 ± 1.2 , y con el HIIT mejoraron del 17.4% a 31.1%. El resultado de la función ventricular izquierda con el ejercicio aeróbico fue $p < 0.01$ y con HIIT $p = 0.041$. Ambos métodos consiguieron mejoras estadísticamente significativas en la función cardiopulmonar.

Palabras clave: descompensación cardíaca, rehabilitación cardíaca, ejercicio, ejercicio aeróbico, ejercicios de intervalo de alta intensidad

Abstract

Heart failure is a cardiovascular disease that makes it difficult to pump oxygenated blood efficiently to the rest of the body. Cardiac rehabilitation is a program that includes exercises, modification of cardiovascular risk factors and improvement of quality of life. Continuous aerobic and high-intensity interval methods are exercises indicated in this pathology. The Objective is to determine the effectiveness of continuous and high-intensity interval aerobic exercise in adult patients with heart failure. The guidelines of the PRISMA declaration were used, based on the search for the DECS MeSH terms "medical subject headings" in the National Center for Biotechnology Information (NCBI) and in the Health Sciences Descriptors portal (DeCs). The databases consulted were: PubMed, Science Direct, Scielo in English and Spanish languages; The terms MeSH and DeCS were combined with the Boolean operators AND and OR. The population corresponded to the ages of 60 to ≥ 80 , the result in the stress test was $p < 0.044$ (speed), $p < 0.001$ (incline), $p = 0.009$ (time) after continuous aerobic exercise and a p value $= 0.025$ (speed), $p = 0.005$ (incline), $p = 0.002$ (time) post-HIIT. Regarding LVEF with aerobic exercises, the results varied from 43.5 ± 5.3 to 79 ± 1.2 , and with HIIT they improved from 17.4% to 31.1%. The result of left ventricular function with aerobic exercise was $p < 0.01$ and with HIIT $p = 0.041$. Both methods achieved statistically significant improvements in cardiopulmonary function.

Keywords: heart failure, cardiac rehabilitation, exercise, aerobic exercise, high-intensity Interval training

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons 

Cómo citar: De la Torre, L., Grijalva, I., & Paredes, P. (2024). Efectividad de los métodos aeróbico continuo e interválico de alta intensidad en adultos con insuficiencia cardíaca. Revisión sistemática. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 5 (1), 3475 – 3495.
<https://doi.org/10.56712/latam.v5i1.1852>

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares son aquellas que afectan al corazón y vasos sanguíneos dificultando el bombeo de la sangre de forma eficiente. El riesgo de las enfermedades cardiovasculares aumentará debido al alto consumo de tabaco, presión arterial alta, colesterol elevado, o la falta de ejercicio cardiovascular. Está establecido que son una de las principales causas de discapacidad y muerte en todo el mundo, entre las más comunes se encuentran la enfermedad de las arterias coronarias y la insuficiencia cardíaca. (Wang et al., 2022)

La insuficiencia cardíaca es el resultado de muchos desórdenes cardiovasculares que finalmente llevan un deterioro sustancial de la calidad de vida, donde los pacientes llegan a experimentar baja tolerancia al ejercicio manifestado por marcada disnea, un incremento en la mortalidad y en el número de internamientos que conlleva a incurrir en altos costos por atención en los sistemas de salud. (Moraga Rojas et al., 2021) Además, tiene una alta incidencia de deterioro físico, que se define como un síndrome de disminución de la reserva fisiológica y vulnerabilidad a factores estresantes. Un mayor deterioro, particularmente en adultos mayores, se relaciona con un mal pronóstico y es un factor predictivo de rehospitalizaciones más frecuentes. (Nagatomi et al., 2022)

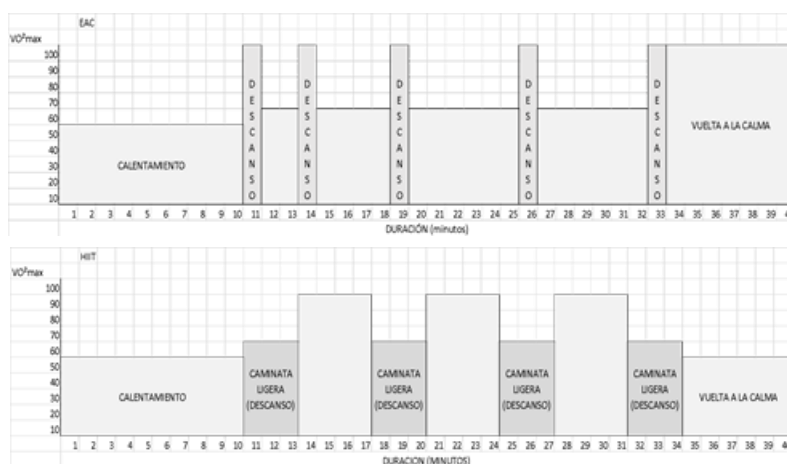
Existe evidencia la cual sugiere que la rehabilitación cardíaca puede reducir el riesgo de mortalidad y mejorar el pronóstico entre pacientes con enfermedades cardiovasculares; la misma consiste en un programa integral que incluye terapia con ejercicios, orientación sobre la nutrición, la medicación y educación del paciente en hábitos saludables. (Nagatomi et al., 2022) Representa un componente importante de la prevención secundaria de las enfermedades cardiovasculares, y uno de los elementos más indispensables de dicha intervención es la participación en el entrenamiento físico. (Wang et al., 2022) El entrenamiento físico se reconoce como un componente clave del tratamiento integral de la insuficiencia cardíaca y es una recomendación de Grado A en las guías internacionales. (Long et al., 2019) La rehabilitación cardíaca tiene un efecto importante en la reducción de la mortalidad, en la mejora del rendimiento, de la calidad de vida y en la reducción de las tasas de hospitalización. (Chun & Kang, 2020)

Entre los distintos métodos empleados, se encuentran el ejercicio aeróbico continuo y el interválico de alta intensidad, los cuales producirán adaptaciones importantes como cambios hemodinámicos que van a contribuir a detener o reducir el desarrollo de la insuficiencia cardíaca y a su vez tendrá beneficios en síntomas específicos. El ejercicio aeróbico puede atenuar o aún revertir la remodelación del ventrículo izquierdo restaurar la sensibilidad al calcio y la contractilidad del cardiomiocito, y mejorar la función sistólica y diastólica contribuyendo a la mejoría de la calidad de vida del paciente. Aunque falta más evidencia, el ejercicio regular puede mejorar el metabolismo energético miocárdico sumado a la función diastólica ventricular. (Márquez et al., 2013)

El ejercicio interválico de alta intensidad (HIIT) es una modalidad de entrenamiento físico que se caracteriza por períodos breves e intermitentes de alta intensidad, intercaladas por períodos de descanso o ejercicio de baja o moderada intensidad. Este tipo de entrenamiento está generando efectos positivos en los marcadores cardiovasculares tales como: aumentos en el consumo máximo de oxígeno (VO_2 máx) y en la FEVI "fracción de eyección ventricular izquierda", así como una mejora en la frecuencia cardíaca y presión arterial. (Trejos-Montoya et al., 2019) Varios ensayos controlados aleatorios y metanálisis de alta calidad destacaron la superioridad del entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT) en comparación con el entrenamiento aeróbico continuo de intensidad moderada en términos de mejora de la capacidad del ejercicio funcional y la eyección del ventrículo izquierdo y calidad de vida. (Papathanasiou et al., 2022)

Figura 1

Esquema de los protocolos del EAC y HIIT



METODOLOGÍA

Se emplearon las directrices de la declaración PRISMA, que describe la conducción de revisiones sistemáticas y metanálisis, a partir de la búsqueda de los términos DECS MeSH en la National Center for Biotechnology Information (NCBI) y en el portal de Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) para los idiomas inglés, español se incluyeron términos en inglés como HEART FAILURE, CARDIAC REHABILITATION, AEROBIC EXERCISE, HIGH INTENSITY INTERVAL TRAINING respectivamente. Se utilizó la herramienta diagrama flujo de prisma. Las bases de datos especializadas que se consultaron fueron: PubMed, Science Direct, Scielo en idiomas inglés y español; en ellas se combinaron los términos MeSH y DeCS con los operadores booleanos AND y OR a conveniencia para fines investigativos empleando términos como: aerobic exercise + heart failure, Heart failure + cardiac rehabilitation, Heart failure + high intensity interval training, cardiac rehabilitation + high intensity interval training, aerobic exercise + high intensity interval training, Cardiac rehabilitation + aerobic exercise. Se tomaron en cuenta artículos que aplican una o varias modalidades terapéuticas en la rehabilitación cardíaca y se eliminaron los artículos duplicados. Para evaluar el riesgo de sesgo se utilizó la escala de riesgo de sesgo de Cochrane. La evaluación de calidad de estos estudios fue realizada a través de la escala PEDro "Physiotherapy Evidence Database".

Criterios de inclusión

Datos de rehabilitación cardíaca en insuficiencia cardíaca a nivel internacional, datos de rehabilitación cardíaca en insuficiencia cardíaca a nivel hospitalario, con rango etario de ≥ 18 años, en ambos sexos, periodo de publicación del 2018 al 2023, artículos que correspondan a las áreas temáticas: rehabilitación, ciencias de la salud, cardiología y cardiovascular.

Criterios de exclusión

Temas no relacionados a la insuficiencia cardíaca, estudios clínicos, rango etario menor a ≤ 18 años, periodo de publicación menor a 2018, libros, índices de morbilidad, artículos en portugués alemán o francés, artículos en revisión, artículos en investigación en animales, artículos que sean de paga

Tabla 1

Lista de verificación PRISMA

Sección / Tema	Ítem N°	Ítem de la lista de verificación
Título	1	Revisión sistemática y metanálisis de la efectividad de los métodos aeróbico continuo e interválico de alta intensidad en adultos con insuficiencia cardíaca.
Antecedentes		
Objetivos	2	Determinar la efectividad del método aeróbico continuo e interválico de alta intensidad en pacientes adultos con insuficiencia cardíaca.
Métodos		
Criterios de elegibilidad	3	Criterios de inclusión Datos de rehabilitación cardíaca en insuficiencia cardíaca a nivel internacional, datos de rehabilitación cardíaca en insuficiencia cardíaca a nivel hospitalario, con rango etario de ≥ 18 años, en ambos sexos, periodo de publicación del 2018 al 2023, artículos que correspondan a las áreas temáticas: rehabilitación, ciencias de la salud, cardiología y cardiovascular. Criterios de exclusión Temas no relacionados a la insuficiencia cardíaca, estudios clínicos, rango etario menor a ≤ 18 años, periodo de publicación menor a 2018, libros, índices de morbilidad, artículos en portugués alemán o francés, artículos en revisión, artículos en investigación en animales, artículos que sean de paga.
Fuentes de información	4	Para la elaboración del presente trabajo se emplearon las directrices de la declaración PRISMA(Haddaway et al., 2022), que describe la conducción de revisiones sistemáticas y metanálisis, a partir de la búsqueda de los términos DECS MeSH en la National Center for Biotechnology Information (NCBI) y en el portal de Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) para los idiomas inglés, español se incluyeron términos en inglés como HEART FAILURE, CARDIAC REHABILITATION, AEROBIC EXERCISE, HIGH INTENSITY INTERVAL TRAINING respectivamente. Se utilizó la herramienta diagrama flujo de prisma. Las bases de datos especializadas que se consultaron fueron: PubMed, Science Direct, Scielo en idiomas inglés y español; en ellas se combinaron los términos MeSH y DeCS con los operadores booleanos AND y OR a conveniencia para fines investigativos empleándose términos como: aerobic exercise + heart failure, Heart failure + cardiac rehabilitation, Heart failure + high intensity interval training, cardiac rehabilitation + high intensity interval training, aerobic exercise + high intensity interval training, Cardiac rehabilitation + aerobic exercise.
Riesgo de sesgo de los estudios individuales	5	En los riesgos de sesgo se tomaron en cuenta artículos que apliquen a una o varias modalidades terapéuticas en la rehabilitación cardíaca. Para evaluar el riesgo de sesgo se utilizó la escala de riesgo de sesgo de Cochrane donde la mayor parte de los artículos tienen bajo riesgo de sesgo. En cuanto al seguimiento de los participantes y de los evaluadores el sesgo fue poco claro.
Calidad de los estudios	6	La evaluación de calidad de estos estudios fue realizada a través de la escala PEDro "Physiotherapy Evidence Database"(Escala PEDro - PEDro, 2016), la cual ofrece una puntuación a los estudios seleccionados en su página oficial. La escala cuenta con 11 criterios que juzgan la validez de los estudios, su contenido y la formación estadística que esté relacionada a la interpretación de

		los resultados. Todos los artículos se los evaluaron en la escala de PEDro dando como resultado una puntuación de 5
Resultados		
Estudios incluidos	7	En total se incluyeron un total de 8 artículos a la revisión sistemática.
Síntesis de los resultados	8	La población correspondió a las edades de 60 a ≥ 80 , el resultado en la prueba de esfuerzo fue $p < 0.044$ (velocidad), $p < 0.001$ (inclinación), $p = 0.009$ (tiempo) después del ejercicio aeróbico continuo y un valor de $p = 0.025$ (velocidad), $p = 0.005$ (inclinación), $p = 0.002$ (tiempo) posterior al HIIT. En cuanto a la FEVI con los ejercicios aeróbicos los resultados variaron de 43.5 ± 5.3 a 79 ± 1.2 , y con el HIIT mejoraron del 17.4% a 31.1%. El resultado de la función ventricular izquierda con el ejercicio aeróbico fue $p < 0.01$ y con HIIT $p = 0.041$.

Figura 2

Diagrama flujo de PRISMA

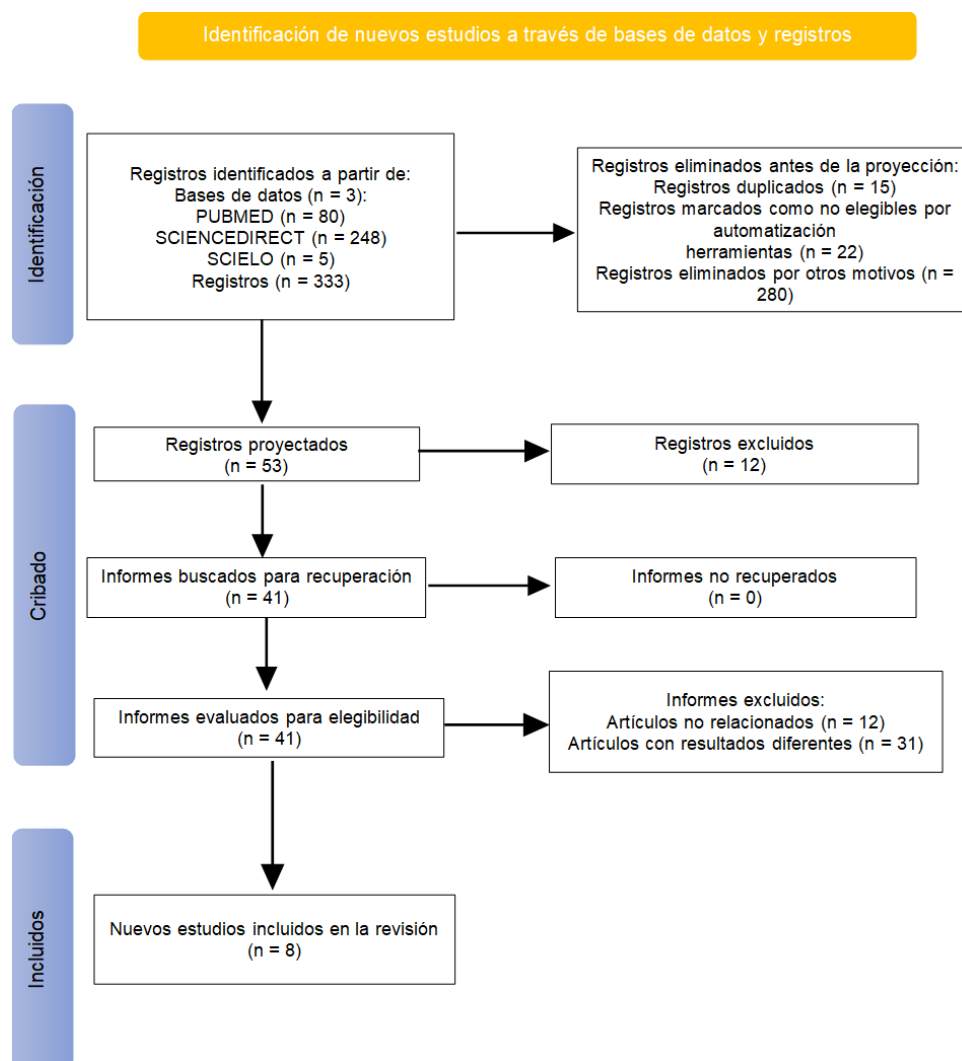


Tabla 2

Resultados

Autor	Género y edad	ICC	Muestra	Aeróbico	Frecuencia	Intervalic o	Control 1	Control 2	Resultados
Zebin et al	38 varones 20 mujeres, edad promedio 67	IC I y II	g1 27 g2 25	X	Caminar de 5 a 10 minutos, 5 veces por semana por 6 meses descansó durante 1 minuto cada 2 a 4 minutos. El tiempo de ejercicio se puede aumentar gradualmente a más de 6 minutos según duración de minutos		SIN RC		La frecuencia cardíaca disminuyó en diferentes grados ($P < 0,05$), la resistencia al ejercicio aumentó significativamente ($P < 0,01$) y el índice de función ventricular izquierda mejoró significativamente ($P < 0,01$).
BUSIN et al	Ambos sexos, 60 a 80 años	ICC	G1 10 G2 10 G3 10	X	Durante 10 semanas. CAT entrenamiento continuo de intensidad suave (70-75% FC de reserva) durante 47 minutos por sesión. El HIIT 38 minutos, comenzando con calentamiento de 10 minutos, entre el 50-60% de FC de reserva. Escalonada, con una pausa activa	X	Sin rc		El grupo cat presentó mejora en la tolerancia al ejercicio para lv1 en comparación con la prueba inicial. Por el contrario, el grupo hiit presentó mejora en la tolerancia al ejercicio, representada por la mayor

					de 3 minutos (caminata ligera). La sesión finalizó con 3 minutos de vuelta a la calma (50% FC de reserva suave (70-75% FC de reserva) durante 47 minutos por sesión.				velocidad y pendiente para lv2, así como en el tiempo para alcanzar el vo2pico, en comparación con el inicio del entrenamiento físico.
Laoutaris et al	Ambos sexos	IC	G1 88 aleatorizados	Entrenamiento aeróbico continuo, combinado, entrenamiento de resistencia, entrenamiento de músculos inspiratorios	10 semanas	No	No	Hubo mejoría después de 12 semanas en vo2 pico y fevi	Se recomienda el entrenamiento físico durante 180 minutos por semana para los pacientes con insuficiencia cardíaca. El ensayo aristos-hf encontró que el programa de entrenamiento aris fue superior a otros programas de ejercicio en la mejora de la respuesta aeróbica del entrenamiento, las dimensiones del ventrículo izquierdo hacia

									la remodelación inversa y la funcionalidad secundaria
Glowczynska et al		ICFeR (insuficiencia cardíaca con fracción de eyección reducida)	850 px divididos en dos grupos = (tele rehabilitación integral híbrida)"HCTR"G1-425, (atención habitual)"UC"G2-425	SI- ejercicios en cinta rodante, correr	9 semanas, ejercicio con carga incremental	No	Cpet (test cardiopulmonar de ejercicio)		El efecto de la tele rehabilitación integral híbrida versus la atención habitual sobre la mejora del rendimiento físico, el perfil ventilatorio y los parámetros de intercambio gaseoso en la prueba de esfuerzo cardiopulmonar se observó sólo en px con icfer "insuficiencia cardíaca con fracción de eyección reducida" sin diabetes mellitus
Nakaya et al	Ambos sexos	ICAD (insuficiencia cardíaca aguda descompensada) (insuficiencia cardíaca con fracción de	G1-36(grupo intervención), G2 39(grupo control)	Sí (ciclismo ergómetro, equilibrio, caminata)	20 a 40 minutos al día, 5 días a la semana. El cicloergómetro se utilizó a intervalos con tiempo de trabajo de 30-60 s, realizando 3	No	Sppb (batería corta de desempeño físico)		Resultado 1=el cambio en la puntuación sppb fue mejor en el grupo de intervención que en el grupo de control con un efecto de

		eyección preservada) HFpEF			series, y se limitó el número de repeticiones para lograr una relación de duración de trabajo/recuperación de al menos 1:2				tamaño +2,2. De los tres componentes de sppb tanta velocidad de la marcha, levantamiento repetido de la silla, mejora "no hubo cambios en 6 pacientes y disminuyó en 3 pacientes" resultado 2=el cambio de la velocidad en la marcha mejoró en el g- intervención que en g- control (0,29±0,16 m/s vs. 0,18±0,18 m/s, p<0,01)
Trachsel et al		ICC-estable	19px divididos 9px=HIIT y 10px=atención habitual		7 a 12 semanas de entrenamiento de HIIT	Si	Oues (pendiente de eficiencia de absorción), vo-2	Cpet (prueba de ejercicios cardiopulmonar)	En pacientes con iam (infarto agudo de miocardio) recientemente sin disfunción del vi(ventrículo izquierdo), el hiit conduce a mejoras significativas con respecto a los parámetros pronósticos cpet en

									comparación con un grupo de atención habitual. El hiit en general mostro una remodelación cardiaca más favorable con respecto a los parámetros ecocardiográficos de la función del vi
Abdelbasset et al	40 a 60 años	IC-congestiva, IC-sistólica	46px divididos en dos grupos de 23 cada uno (G1-23 ejercicios aeróbicos de intensidad baja a moderada) (G2-23 tratamiento médico estandar sin ejercicios)	Si - ejercicios aeróbicos de intensidad baja a moderada	El grupo de ejercicio realizó ejercicios aeróbicos de intensidad baja a moderada 3 veces por semana durante 12 semanas. Cada sesión comenzaba con cinco a diez minutos de calentamiento y terminaba con cinco a diez minutos de enfriamiento		PHQ9 (cuestionario sobre salud del paciente)		El estado de depresión fue significativamente menor en el ejercicio y grupos de control después de 6 y 12 semanas de la intervención con diferencias significativas entre ambos, el programa de ejercicios aeróbicos de intensidad baja a moderada fue seguro y eficaz para reducir la gravedad de la depresión en pacientes con SCHF

Melo et al		ICC	121px (58px rechazaron participar en el estudio) (63px quedaron, de estos 34 fueron asignados a HIIT y 29 no recibieron consejos específicos sobre el entrenamiento)	No	6 meses de HIIT, ejercicio con asistencia a >80%	Si	Ecg dos veces por semana	Shapiro wilk, curtosis y estadísticas resumidas de asimetría	Los pacientes con fa sometidos a trc demostraron distintos beneficios de la implantación del dispositivo y del hiit como estrategia terapéutica complementari a, sugiriendo que tanto la terapia principal como la complementari a pueden necesitar ser manejadas de manera diferente en pacientes con fa y sr para alcanzar objetivos del tratamiento de la insuficiencia cardiaca
------------	--	-----	--	----	--	----	--------------------------	--	---

Tabla 3

Resultados

ESTUDIO	PARÁMETRO/PRUEBA/TEST	MEDICIÓN (MEDIA)	MÉTODO
Zebin et al(Wen & Zhang, 2022)	FC	p<0.01	EAC
Melo et al(Melo et al., 2019)	FC	p= 0.014	HIIT
Trachsel et al(Trachsel et al., 2019)	FC	p= 0.79	HIIT
Zebin et al(Wen & Zhang, 2022)	CAMINJATA DE 6 MINUTOS	165.5 ±67.1 a 324.5 ±70.8	EAC
Nacaya et al(Nakaya et al., 2021)	CAMINJATA DE 6 MINUTOS	176.3- 300 vs 135-318	EAC
Laoutaris et al(Laoutaris et al., 2021)	CAMINJATA DE 6 MINUTOS	45.6 vs 55.2	EAC
Melo et al(Melo et al., 2019)	FEVI	17.4% a 31.1%	HIIT
Trachsel et al(Trachsel et al., 2019)	FEVI	p=0.114	HIIT
Zebin et al(Wen & Zhang, 2022)	FEVI	43.5±5.3 a 79±1.2	EAC
Zebin et al(Wen & Zhang, 2022)	PAS	146±13.2 a 144.2±12.6	EAC
	PAD	83.3±5.3 a 83.2±5.2,	
Trachsel et al(Trachsel et al., 2019)	PAS	0.30	HIIT
	PAD	0.18	
Zebin et al(Wen & Zhang, 2022)	FVI	p<0.01	EAC
Laoutaris et al	FVI	(-21.1 a -2.47)	EAC
Melo et al(Melo et al., 2019)	FVI	p=0.041	HIIT
PRUEBA DE ESFUERZO			
Glowczynska et al(Główczyńska et al., 2021)	VO2pico	1.33(IC96%0.92,174) vs 0.07(IC95%-0.33;0.48)	EAC
	VE/VC02	29.3 ± 11 vs 31.8 ± 10.5	
Busin et al(Busin et al., 2021)	VELOCIDAD	p<0.044	EAC
	INCLINACION	p<0.001	
	TIEMPO	p=0.009	
	VELOCIDAD	p=0.025	HITT
	INCLINACION	p=0.005	
	TIEMPO	p=0.002	

Tabla 4

Escala PEDro

Estudios/Criterios	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	TOTAL
Abdelbasset et al 2019	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	5
Nakaya et al 2021	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	5
Laoutaris et al 2021	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	7
Trachsel et al 2019	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	6
Busin et al 2021	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	5
Główczyńska et al 2021	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	5
Melo et al 2019	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	4
Zebin et al 2022	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	5
												42
												5,25

La evaluación de calidad de estos estudios fue realizada a través de la escala PEDro "Physiotherapy Evidence Database", la cual ofrece una puntuación a los estudios seleccionados en su página oficial <https://pedro.org.au/>. La escala cuenta con 11 criterios que juzgan la validez de los estudios, su contenido y la formación estadística que esté relacionada a la interpretación de los resultados, en su mayoría 7 estudios obtuvieron una evaluación aceptable a excepción del estudio de Melo et al.

Tabla 5

Escala de Riesgo De Sesgo Cochrane

COCHRANE	Generación aleatoria de la secuencia	Ocultación de la asignación	Cegamiento de los participantes y el	Cegamiento de los evaluadores de los	Datos de resultado incompletos	Notificación selectiva de los resultados	Otros sesgos
Abdelbasset et al (Abdelbasset et al., 2019) 2019	+	-	?	+	+	+	+
Nakaya et al (Nakaya et al., 2021) 2021	+	-	?	?	+	+	+
Laoutaris et al (Laoutaris et al., 2021) 2021	+	?	-	+	+	+	+
Trachsel et al (Trachsel et al., 2019) 2019	+	-	?	?	+	+	+
Busin et al (Busin et al., 2021) 2021	+	-	?	?	+	+	+
Główczyńska et al (Główczyńska et al., 2021) 2021	+	-	?	?	+	+	+
Melo et al (Melo et al., 2019) 2019	+	-	?	?	-	+	-
Zebin et al (Wen & Zhang, 2022) 2022	+	-	?	?	+	+	+

COC

Esta evaluación se la realizó por medio de la escala propuesta por el manual de Cochrane, la cual posee 7 dominios que se califican como "bajo riesgo", "alto riesgo" o "riesgo poco claro", los cuales van a ser representados en la escala con (+) en color verde, un (-) en color rojo o un (?) en color amarillo, respectivamente. Los criterios para la calificación de los dominios están descritos en el manual.

Selección de los estudios

Los artículos para la revisión sistemática se recopilaron de las bases de datos Pubmed, Scielo y Science Direct, los mismos que fueron examinados por dos revisores de manera independiente; además se consultó a un tercer revisor responsable de la revisión final del artículo. En primera instancia

se procedió a la selección en base al título y el resumen (abstract) de cada documento de las bases de datos. Los resultados obtenidos fueron recopilados en una base de datos y los documentos se clasificaron en función de la presencia de alguno de los métodos de intervención en estudio durante cualquier fase del proceso de rehabilitación cardíaca y la existencia de insuficiencia cardíaca, se descartaron artículos duplicados, si la información era suficiente como para aplicar los criterios de selección, se procedió a clasificar el estudio como «preválido» o «no válido». En los casos en los que el título y el resumen no fueron suficientes para realizar la clasificación, se procedió a la lectura a texto completo. Una vez identificados los artículos de estudio, se realizó una lectura detallada de los documentos seleccionados como «preválidos» para seguir aplicando los criterios de selección. Se evaluó la calidad metodológica según la escala PEDro (Escala PEDro - PEDro, 2016) para cada una de las investigaciones seleccionadas.

RESULTADOS

Los resultados del proceso de cribaje concluyeron en la inclusión de 8 estudios para realizar posteriormente su análisis; en cinco de ellos se emplearon ejercicios aeróbicos continuos, en dos se aplicaron los interválicos de alta intensidad y hubo un estudio retrospectivo que utilizó ambos métodos. De estos artículos se identificaron tanto características y variables relacionadas con el objetivo de la presente revisión. Todos los artículos incluidos fueron aleatorizados, un estudio utilizó el método de enmascaramiento, todos los sujetos de los 8 estudios presentaron la sintomatología relacionada a la insuficiencia cardíaca. En lo relacionado a la forma de aplicación del ejercicio aeróbico, la intensidad varió de suave a moderada y en lo referente al tipo de entrenamiento se emplearon ejercicios con carga incremental en cicloergómetro, cinta rodante o entrenamiento combinado con ejercicios de resistencia. En cuanto al ejercicio interválico se realizaron en 4 series de 4 minutos, a intensidad entre el 80 y 90% de la frecuencia cardíaca de reserva, escalonado con 3 minutos de pausas. El tiempo de aplicación de los diferentes programas de entrenamiento osciló entre 7 y 24 semanas.

La revisión incluyó 1223 pacientes, el tamaño de la muestra fue mayor a 100 en uno de los estudios, y en el resto de las investigaciones la muestra osciló entre 19 y 88 participantes. Los estudios midieron la efectividad de los dos métodos de rehabilitación cardíaca valorando distintos aspectos como: frecuencia cardíaca, condición cardiopulmonar, FEVI, presión arterial y función ventricular izquierda.

En los estudios incluidos se manejó una población que ronda entre las edades de 40 a ≥ 80 , entre los artículos se mencionan la mejoría de la calidad de vida y en la tolerancia al ejercicio para los pacientes con insuficiencia cardíaca, cabe recalcar que la mayoría de los estudios obtuvieron buenos resultados a excepción de un estudio de Melo et al (Melo et al., 2019) en el que menciona que los ejercicios interválicos de alta intensidad o HIIT deben ser manejados de manera diferente ya que entre los sujetos evaluados en dicho estudio se reportó un fallecimiento.

Según Zebin et al (Wen & Zhang, 2022), la frecuencia cardíaca disminuyó en el grupo de intervención, con la aplicación del ejercicio aeróbico continuo comparado con el grupo control, obteniendo un valor de $p < 0.01$, cabe recalcar que Melo et al, después de la realización del ejercicio interválico de alta intensidad logró similares efectos en la frecuencia cardíaca alcanzando un valor de $p = 0.014$. Trachsel et al (Trachsel et al., 2019). en su investigación bajo el mismo método también registró mejoras significativas de la frecuencia cardíaca dando como resultado un valor de $p = 0.79$, lo que permite deducir que ambos métodos resultaron efectivos.

En la valoración de la capacidad cardio pulmonar medida por la prueba de caminata de 6 minutos, posterior a la aplicación del ejercicio aeróbico, según Zebin et al (Wen & Zhang, 2022), se consiguió mejorar la distancia recorrida de 165.5 ± 67.1 a 324.5 ± 70.8 m, parecido a lo expresado por Nacaya et al (Nakaya et al., 2021), que logró excelentes resultados en el grupo de intervención comparado con el grupo control reportando un progreso de 176.3- 300 m vs 135-318 m, de igual manera Lautaris et

al(Laoutaris et al., 2021), en su investigación también sostuvo un incremento de la distancia recorrida de 45.6 vs 55.2 m ; no se encontraron artículos sobre la valoración de la distancia recorrida con la caminata de 6 minutos posterior a la aplicación del HIIT.

Sin embargo, otra de las pruebas empleadas para valorar la capacidad cardiopulmonar fue la prueba de esfuerzo, que según Glowczynska et al(Główczyńska et al., 2021). posterior a la aplicación de un programa de ejercicio aeróbico dio como resultado un VO₂ pico post intervención de 1.33(IC96%0.92,174) vs 0.07(IC95%-0.33;0.48) inicial y un VE/ VCO₂ de 29.3 ± 11 vs 31.8 ± 10.5

Beneficios similares manifestó Busin et al(Busin et al., 2021). con un valor de p<0.044 (velocidad), p<0.001 (inclinación), p=0.009 (tiempo) después de la aplicación del ejercicio aeróbico continuo y un valor de p=0.025 (velocidad), p=0.005 (inclinación), p=0.002 (tiempo) posterior al HIIT, por lo que los resultados fueron estadísticamente significativos en ambos casos.

Por otra parte, en el estudio elaborado por Zebin et al(Wen & Zhang, 2022), en cuanto a los resultados obtenidos mediante los ejercicios aeróbicos continuos en la FEVI, éstos se modificaron de 43.5±5.3 a 79±1.2, en comparación con los estudios realizados por Melo et al. mediante el entrenamiento con el HIIT, donde los resultados mejoraron del 17.4% a 31.1%, mientras Trachsel et al(Trachsel et al., 2019). obtuvo como resultado el valor p=0.114, mostrando mejores resultados con la aplicación del ejercicio aeróbico continuo.

En cuanto a la presión arterial según Zebin et al(Wen & Zhang, 2022), posterior al método aeróbico continuo los valores mejoraron en la presión arterial sistólica de 146±13.2 a 144.2±12.6 y en la presión arterial diastólica de 83.3±5.3 a 83.2±5.2, en comparación con los estudios de Trachsel et al(Trachsel et al., 2019), el cual aplicó el HIIT reportando una presión arterial sistólica con un valor p=0.30 y una presión arterial diastólica con un valor de p=0.18, indicando que los resultados son estadísticamente significativos en el caso de ambos tipos de ejercicios.

En cuanto a la función ventricular izquierda según Zebin et al(Wen & Zhang, 2022). con el ejercicio aeróbico continuo se obtuvo un valor de p<0.01, en contraste Melo et al. aplicaron el método HIIT alcanzando un valor de p=0.041, lo que permite resaltar que la función ventricular mejoró en ambos casos.

En lo que respecta al riesgo de sesgo según la escala de Cochrane (About Cochrane Reviews | Cochrane Library, s. f.), la mayor parte de los artículos tienen bajo riesgo de sesgo; pero en cuanto a los participantes y los evaluadores, el sesgo fue poco claro. Para evaluar la calidad de los estudios se utilizó la escala de PEDro dando como resultado una puntuación promedio de 5.

DISCUSIÓN

Entre los resultados que se obtuvieron en los diversos estudios posterior a la aplicación del ejercicio aeróbico continuo se encontró la disminución de la frecuencia cardiaca, el mejoramiento del índice de función ventricular izquierda, así como su capacidad de remodelación y funcionalidad, además se incrementó la velocidad de marcha y la FEVI.

Por otro lado, después de la aplicación de los ejercicios interválicos de alta intensidad mejoró la tolerancia al ejercicio representado por una mayor velocidad de marcha y por la mejoría del tiempo para alcanzar el VO₂ pico, además de una remodelación cardiaca más favorable.

Los resultados obtenidos en la presente revisión sugieren que tanto los ejercicios aeróbicos continuos y los ejercicios de intervalos de alta intensidad son un tratamiento efectivo para los pacientes que presenten insuficiencia cardiaca de cualquier tipo, ya que van a contribuir a una mejoría en su condición cardiopulmonar, el estado óptimo de VO₂, aumenta su tolerancia al esfuerzo e independencia.

Sin embargo, en esta revisión sistemática hubo estudios en los que mencionan una mayor eficacia en el control de la frecuencia cardíaca y en la función ventricular izquierda empleando ejercicios aeróbicos continuos como lo sostienen Zebin et al (Wen & Zhang, 2022). Por otro lado, según Lautaris et al (Laoutaris et al., 2021), los resultados fueron estadísticamente más significativos al combinar el ejercicio aeróbico con ejercicios de resistencia y ejercicios respiratorios mejorando el VO2 pico y la FEVI.

Existen otros estudios, como el desarrollado por Busin et al (Busin et al., 2021), que mencionan que tanto los ejercicios aeróbicos continuos y los ejercicios HIIT lograron excelentes resultados en la velocidad, inclinación y tiempo de marcha.

Analizando las muestras de cada estudio, se puede establecer que el método aeróbico al ser aplicado en una muestra considerablemente mayor, resultó ser un método seguro y eficaz al momento de abordar la rehabilitación cardíaca del paciente con insuficiencia cardíaca aguda, descompensada o con fracción de eyección reducida.

Es por ello, que se puede destacar que cada paciente debería someterse a una rehabilitación personalizada ya que la variabilidad de los resultados podría depender de diversos factores como la edad, las comorbilidades, el tipo de insuficiencia o el tipo de entrenamiento. Glowczynska et al (Głównczyńska et al., 2021), destacan que obtuvieron mayores beneficios en el rendimiento físico, el perfil ventilatorio y los parámetros de intercambio gaseoso en la población con IC sin diabetes mellitus con la aplicación del ejercicio aeróbico continuo.

Limitaciones

Entre las limitaciones podemos mencionar que la heterogeneidad de los instrumentos empleados para la evaluación de los resultados de los diferentes métodos de rehabilitación cardíaca, dificultó efectuar comparaciones más precisas entre los resultados obtenidos de la aplicación de ambos tipos de ejercicio. El uso de instrumentos de evaluación más uniformes permitiría determinar qué intervención es más efectiva en otros aspectos que no pudieron evaluarse por este motivo como la fuerza muscular, la calidad de vida y el estado de ánimo.

CONCLUSIONES

Como aspecto relevante, se puede inferir que, aunque ambos métodos son efectivos en la insuficiencia cardíaca, en los grados más severos de insuficiencia como la insuficiencia cardíaca aguda o inestable se obtuvieron excelentes resultados con la aplicación del ejercicio aeróbico continuo. Mientras que, con el ejercicio interválico de alta intensidad se obtuvieron beneficios significativos en el tratamiento de la insuficiencia cardíaca crónica y estable.

¿Qué se sabe del tema?

El ejercicio aeróbico continuo y el ejercicio interválico de alta intensidad mejoran la condición física y funcional del paciente con insuficiencia cardíaca después de 6 a 12 semanas de intervención.

¿Qué aporta de nuevo?

En las condiciones inestables o agudas de insuficiencia y cuando se presentan comorbilidades asociadas es más recomendable el ejercicio aeróbico continuo mientras que en las condiciones crónicas de insuficiencia o más estables resulta conveniente el ejercicio interválico de alta intensidad.

Tabla 6

Abreviaturas

NCBI	National Center for Biotechnology Information
DeCs	Descriptores en Ciencias de la Salud
VO2	Volumen consumido de oxígeno mientras se realiza un minuto de ejercicio intenso
PEDro	Physiotherapy Evidence Database
HIIT	High Intensity Interval training

REFERENCIAS

Abdelbasset, W. K., Alqahtani, B. A., Elshehawey, A. A., Tantawy, S. A., Elnegamy, T. E., & Kamel, D. M. (2019). Examining the impacts of 12 weeks of low to moderate-intensity aerobic exercise on depression status in patients with systolic congestive heart failure—A randomized controlled study. *Clinics (Sao Paulo, Brazil)*, 74, e1017. <https://doi.org/10.6061/clinics/2019/e1017>

About Cochrane Reviews | Cochrane Library. (s.f.). Recuperado 28 de enero de 2024, de <https://www.cochranelibrary.com/about/about-cochrane-reviews>

Bozkurt, B., Fonarow, G. C., Goldberg, L. R., Guglin, M., Josephson, R. A., Forman, D. E., Lin, G., Lindenfeld, J., O'Connor, C., Panjath, G., Piña, I. L., Shah, T., Sinha, S. S., & Wolfel, E. (2021). Cardiac Rehabilitation for Patients With Heart Failure: JACC Expert Panel. *Journal of the American College of Cardiology*, 77(11), 1454-1469. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2021.01.030>

Busin, D., Lehnen, A. M., Tairova, O. S., Comparsi, E. P., Carneiro, D., Potter, M., Deresz, L. F., Lago, P. D., & Nunes, R. B. (2021). Continuous Aerobic Training and High Intensity Interval Training Increase Exercise Tolerance in Heart Failure Patients: A Retrospective Study. *International Journal of Cardiovascular Sciences*, 34, 508-514. <https://doi.org/10.36660/ijcs.20200124>

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

Chun, K., & Kang, S.-M. (2020). Cardiac Rehabilitation in Heart Failure. *International Journal of Heart Failure*, 3(1), 1-14. <https://doi.org/10.36628/ijhf.2020.0021>

Ciapponi, A., Alcaraz, A., Calderón, M., Matta, M. G., Chaparro, M., Soto, N., & Bardach, A. (2016). Carga de enfermedad de la insuficiencia cardíaca en América Latina: Revisión sistemática y metanálisis. *Revista Española de Cardiología*, 69(11), 1051-1060. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2016.04.045>

Escala PEDro—PEDro. (2016, agosto 17). <https://pedro.org.au/spanish/resources/pedro-scale/>

Główczyńska, R., Piotrowicz, E., Szalewska, D., Piotrowicz, R., Kowalik, I., Pencina, M. J., Zaręba, W., Banach, M., Orzechowski, P., Pluta, S., Irzmański, R., Kalarus, Z., & Opolski, G. (2021). Effects of hybrid comprehensive telerehabilitation on cardiopulmonary capacity in heart failure patients depending on diabetes mellitus: Subanalysis of the TELEREH-HF randomized clinical trial. *Cardiovascular Diabetology*, 20(1), 106. <https://doi.org/10.1186/s12933-021-01292-9>

Groenewegen, A., Rutten, F. H., Mosterd, A., & Hoes, A. W. (2020). Epidemiology of heart failure. *European Journal of Heart Failure*, 22(8), 1342-1356. <https://doi.org/10.1002/ejhf.1858>

Haddaway, N. R., Page, M. J., Pritchard, C. C., & McGuinness, L. A. (2022). PRISMA2020: An R package and Shiny app for producing PRISMA 2020-compliant flow diagrams, with interactivity for optimised digital transparency and Open Synthesis. *Campbell Systematic Reviews*, 18(2), e1230. <https://doi.org/10.1002/cl2.1230>

Laoutaris, I. D., Piotrowicz, E., Kallistratos, M. S., Dritsas, A., Dimaki, N., Miliopoulos, D., Andriopoulou, M., Manolis, A. J., Volterrani, M., Piepoli, M. F., Coats, A. J. S., Adamopoulos, S., & ARISTOS-HF trial (Aerobic, Resistance, InSpiratory Training OutcomeS in Heart Failure) Investigators. (2021). Combined aerobic/resistance/inspiratory muscle training as the «optimum» exercise programme for patients with chronic heart failure: ARISTOS-HF randomized clinical trial. *European Journal of Preventive Cardiology*, 28(15), 1626-1635. <https://doi.org/10.1093/eurjpc/zwaa091>

Long, L., Mordi, I. R., Bridges, C., Sagar, V. A., Davies, E. J., Coats, A. J., Dalal, H., Rees, K., Singh, S. J., & Taylor, R. S. (2019). Exercise-based cardiac rehabilitation for adults with heart failure. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 1(1), CD003331. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003331.pub5>

Márquez, J., Suárez, G., & Márquez, J. (2013). BENEFICIOS DEL EJERCICIO EN LA INSUFICIENCIA CARDÍACA. *Revista chilena de cardiología*, 32(1), 58-65. <https://doi.org/10.4067/S0718-85602013000100009>

Melo, X., Abreu, A., Santos, V., Cunha, P., Oliveira, M., Pinto, R., Carmo, M., Fernhall, B., & Santa-Clara, H. (2019). A Post hoc analysis on rhythm and high intensity interval training in cardiac resynchronization therapy. *Scandinavian Cardiovascular Journal: SCJ*, 53(4), 197-205. <https://doi.org/10.1080/14017431.2019.1630747>

Moraga Rojas, C., Soto Fonseca, J. D., Moraga Rojas, C., & Soto Fonseca, J. D. (2021). Prescripción de ejercicio durante la rehabilitación cardíaca de pacientes con Insuficiencia Cardíaca. *Revista Costarricense de Cardiología*, 23(1), 21-27.

Nagatomi, Y., Ide, T., Higuchi, T., Nezu, T., Fujino, T., Tohyama, T., Nagata, T., Higo, T., Hashimoto, T., Matsushima, S., Shinohara, K., Yokoyama, T., Eguchi, A., Ogusu, A., Ikeda, M., Ishikawa, Y., Yamashita, F., Kinugawa, S., & Tsutsui, H. (2022). Home-based cardiac rehabilitation using information and communication technology for heart failure patients with frailty. *ESC Heart Failure*, 9(4), 2407-2418. <https://doi.org/10.1002/ehf2.13934>

Nakaya, Y., Akamatsu, M., Ogimoto, A., & Kitaoka, H. (2021). Early cardiac rehabilitation for acute decompensated heart failure safely improves physical function (PEARL study): A randomized controlled trial. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 57(6), 985-993. <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.21.06727-7>

OMS. (s. f.). Ecuador data | World Health Organization. Recuperado 30 de octubre de 2023, de <https://data.who.int/countries/218>

Papathanasiou, J. V., Petrov, I., Tsekoura, D., Dionyssiotis, Y., Ferreira, A. S., Lopes, A. J., Ljoka, C., & Foti, C. (2022). Does group-based high-intensity aerobic interval training improve the inflammatory status in patients with chronic heart failure? *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 58(2), 242-250. <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.21.06894-5>

Romero Carrasco, D. G. (2021). Fortalecimiento de musculatura de cadera y rodilla en pacientes con síndrome de dolor patelofemoral: Revisión sistemática y metanálisis según directrices PRISMA. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/17406>

Sanchez, M., & Pineda, S. (2004). Diagnóstico y tratamiento de la insuficiencia cardíaca diastólica. *Revista española de cardiología*. <https://www.revespcardiol.org/es-diagnostico-tratamiento-insuficiencia-cardiaca-diastolica-articulo-13062922>

Trachsel, L.-D., David, L.-P., Gayda, M., Henri, C., Hayami, D., Thorin-Trescases, N., Thorin, É., Blain, M.-A., Cossette, M., Lalongé, J., Juneau, M., & Nigam, A. (2019). The impact of high-intensity interval training on ventricular remodeling in patients with a recent acute myocardial infarction-A randomized training intervention pilot study. *Clinical Cardiology*, 42(12), 1222-1231. <https://doi.org/10.1002/clc.23277>

Trejos-Montoya, J., Araya-Ramírez, F., Trejos-Montoya, J., & Araya-Ramírez, F. (2019). Adaptaciones cardiovasculares del entrenamiento interválico de alta intensidad en pacientes con insuficiencia cardíaca. *Revista Costarricense de Cardiología*, 21(1), 28-36.

Wang, C., Xing, J., Zhao, B., Wang, Y., Zhang, L., Wang, Y., Zheng, M., & Liu, G. (2022). The Effects of High-Intensity Interval Training on Exercise Capacity and Prognosis in Heart Failure and Coronary Artery Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cardiovascular Therapeutics*, 2022, 4273809. <https://doi.org/10.1155/2022/4273809>

Wen, Z., & Zhang, T. (2022). EXERCISE RESISTANCE EFFECT ON ADVERSE REACTION RATE IN HEART FAILURE. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 28, 532-535. https://doi.org/10.1590/1517-8692202228052022_0016

Todo el contenido de **LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades**, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia [Creative Commons](#) .