

ARTÍCULO ORIGINAL

Depresión y ansiedad en falla cardíaca: ¿existen diferencias según el grupo muscular rehabilitado? Ensayo clínico aleatorizado (*Strong Hearts Trial*)

Javier Eliecer Pereira-Rodríguez^{1*} , Ximena Velasquez-Badillo² , Devi Geesel Peñaranda-Florez³ , Ricardo Pereira-Rodríguez⁴ , Pedro Pereira-Rodríguez⁵ , Luis Fernando Ceballos-Portilla¹ 

¹Universidad Tolteca, Puebla, México

²Clínica San José, Cúcuta, Colombia

³Consultorio Independiente Privado, Puebla, México

⁴Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud, Bogotá, Colombia

⁵Clínica Duarte, Cúcuta, Colombia

*Javier Eliecer Pereira Rodríguez. jepr87@hotmail.com

RESUMEN

Introducción: la insuficiencia cardíaca es considerada la enfermedad del milenio, su mortalidad va en aumento en el mundo. La población con insuficiencia cardíaca y enfermedad depresiva se presenta con una prevalencia del 25%.

Objetivo: determinar las diferencias en el entrenamiento de fuerza para miembros superiores *versus* inferiores como tratamiento para disminuir los niveles de depresión y ansiedad en pacientes con falla cardíaca.

Métodos: ensayo controlado aleatorizado de tres años con 920 pacientes con falla cardíaca distribuidos en tres grupos (ejercicio aeróbico, ejercicio aeróbico más entrenamiento miembros superiores y ejercicio aeróbico más entrenamiento de miembros inferiores). Se realizaron muestras hematológicas para determinar los niveles de glucemia y el perfil lipídico. Además, pruebas para capacidad aeróbica, frecuencia cardíaca máxima, antropometría, depresión, ansiedad y parámetros clínicos y hemodinámicos. Las pruebas se realizaron antes y después de 24 sesiones de entrenamiento de 60 minutos, tres veces por semana, durante dos meses.

Resultados: se disminuyeron los niveles de depresión en un 52% en los grupos intervenidos, al igual que un 59% en los niveles de ansiedad.

Conclusiones: al comparar los efectos del entrenamiento de fuerza para miembros inferiores *versus* miembros superiores ante los niveles de depresión y ansiedad el ejercicio aeróbico más entrenamiento de fuerza en miembro superior resultó ser el más efectivo para disminuirlos.

ClinicalTrials.gov Identifier: NCT03913780

Palabras clave: terapia por ejercicio; rehabilitación cardíaca; insuficiencia cardíaca; fuerza

ABSTRACT

Introduction: heart failure is considered the disease of the millennium, its mortality is increasing worldwide. The population with heart failure and depressive disease has a prevalence of 25%.

Objective: to determine the differences in strength training for upper versus lower limbs as a treatment to decrease levels of depression and anxiety in patients with heart failure.

Methods: 3-year randomised controlled trial with 920 heart failure patients in three groups (aerobic exercise, aerobic exercise plus upper limb training and aerobic exercise plus lower limb training). Haematological samples were taken to determine blood glucose levels and lipid profile. In addition, tests were performed for aerobic capacity, maximum heart rate, anthropometry, depression, anxiety, and clinical and hemodynamic parameters. The tests were performed before and after 24 60-minute training sessions, three times a week, for two months.

Results: depression levels were reduced by 52% in the operated groups, as well as 59% in the anxiety levels.

Conclusions: when comparing the effects of lower limb strength training versus upper limb strength training on depression and anxiety levels, aerobic exercise plus upper limb strength training proved to be the most effective in reducing them.

ClinicalTrials.gov Identifier: NCT03913780

Key words: exercise therapy; cardiac rehabilitation; heart failure; strength

Recibido: 07/08/2019

Aprobado: 10/06/2020

INTRODUCCIÓN

La insuficiencia cardíaca (IC) es considerada la enfermedad del milenio por muchos, su mortalidad va en aumento en la mayoría de los países del mundo; la IC puede ser definida como un síndrome clínico, caracterizado por anomalías de la función ventricular y la regulación neurohormonal, que se acompaña de signos de hipertensión venosa pulmonar y sistémica (o ambas) o de bajo gasto cardíaco, al igual que edema, fatiga y disnea atribuibles a un daño funcional y estructural (o ambos) de uno o ambos ventrículos que impide el llenado y el vaciado adecuado de las cavidades cardíacas.⁽¹⁾

Lo anterior conlleva a una subestimación acerca de los problemas de la disfunción ventricular, situación que la ecográfica pone de manifiesto pero a su vez, debido a otros procesos patológicos, puede incluir a sujetos con síntomas de IC.⁽²⁾ De la población en general mayor de 40 años de edad aproximadamente el 1% presenta IC y el 2% tiene clínica compatible con IC, aunque después, con un examen clínico riguroso a un proceso cardíaco (respiratorio o renal), pueda descartarse.⁽³⁾ Se ha encontrado que en países desarrollados la prevalencia de la IC ha aumentado en las últimas décadas, probablemente debido a las siguientes razones:⁽⁴⁾

- 1) El aumento del número de personas mayores de edad en las que la enfermedad es más frecuente
- 2) La mayor supervivencia de pacientes enfermos con infarto agudo al miocardio y los pacientes con hipertensión, estas son dos de las principales causas de IC
- 3) Mayor supervivencia de la IC, mayor prevalencia.

La incidencia de la IC aumenta con la edad y llega a alcanzar el 1% al año en personas mayores de los 65 años. En sujetos hipertensos la incidencia es dos veces mayor que en normotensos y cinco veces mayor en personas que han padecido un infarto al miocardio en comparación con personas que no han tenido ese evento cardiovascular.⁽⁵⁾ Un dato importante es que la IC es la tercera causa de muerte cardiovascular en España, detrás de eventos como la cardiopatía isquémica y la enfermedad cerebrovascular.⁽⁶⁾ En el año 2000 la IC fue responsable del 4% de todas las defunciones entre los varones y del 10% en las demás enfermedades cardiovasculares; en las mujeres los resultados fueron ocho y 18%, respectivamente.⁽⁷⁾ Dentro del período de 1980 a 2000 el número total de defunciones por IC aumentó entre las mujeres debido al incremento del tamaño de la población y al progresivo envejecimiento. De igual forma, en el sexo femenino la IC aumentó su importancia como causa de muerte como la principal dentro de las enfermedades cardiovasculares.⁽⁸⁾

En la población con IC la enfermedad depresiva se presenta con tasas de prevalencia del orden del 25%, en cambio, en pacientes en fase avanzada o grave la tasa de la enfermedad depresiva sobrepasa el 50%.⁽⁹⁾ En 2006 se realizó un estudio de metaanálisis de 27 artículos relacionados a la depresión y la insuficiencia cardíaca por Rutledge y colaboradores, los que mencionan que la tasa de prevalencia total es de 21,6%.⁽¹⁰⁾ Una de las más importantes estrategias para combatir las enfermedades cardiovasculares es el entrenamiento de fuerza que, además de brindar beneficios funcionales importantes, ayuda a incrementar la capacidad cognitiva y la volutiva y mejora la salud y la calidad de vida de manera general.⁽¹¹⁾

Actualmente, con un enfoque hacia la depresión, se dice que el contacto social juega un papel importante para la disminución de esta enfermedad; el paciente deprimido que se ejercita obtiene, por tanto, una respuesta positiva de otra persona, lo que aumenta su sentido de la autoestima.⁽¹²⁾

Este trabajo se propone determinar si existen diferencias en el entrenamiento de fuerza para miembros superiores *versus* (vs) inferiores como tratamiento para disminuir los niveles de depresión y ansiedad en pacientes con falla cardíaca.

MÉTODOS

El estudio se realizó con una muestra de 920 pacientes de rehabilitación cardíaca en Colombia; según los criterios de exclusión fueron 764 individuos, que se organizaron en tres grupos (figura 1).

Esta investigación fue un ensayo controlado aleatorizado con un muestreo probabilístico básico por medio de una tabla de números aleatorios, el orden se aleatorizó a través del programa Microsoft Excel 16.0. El grupo control (GC) al final fue de 253 participantes seleccionados a través de los registros médicos del

año 1980 (ejercicio aeróbico sin entrenamiento de fuerza), 256 participantes en el grupo experimental 1 (GE1) (ejercicio aeróbico más entrenamiento de fuerza en las extremidades superiores) y grupo experimental 2 (GE2) con 255 (ejercicio aeróbico más entrenamiento de fuerza para las extremidades inferiores).

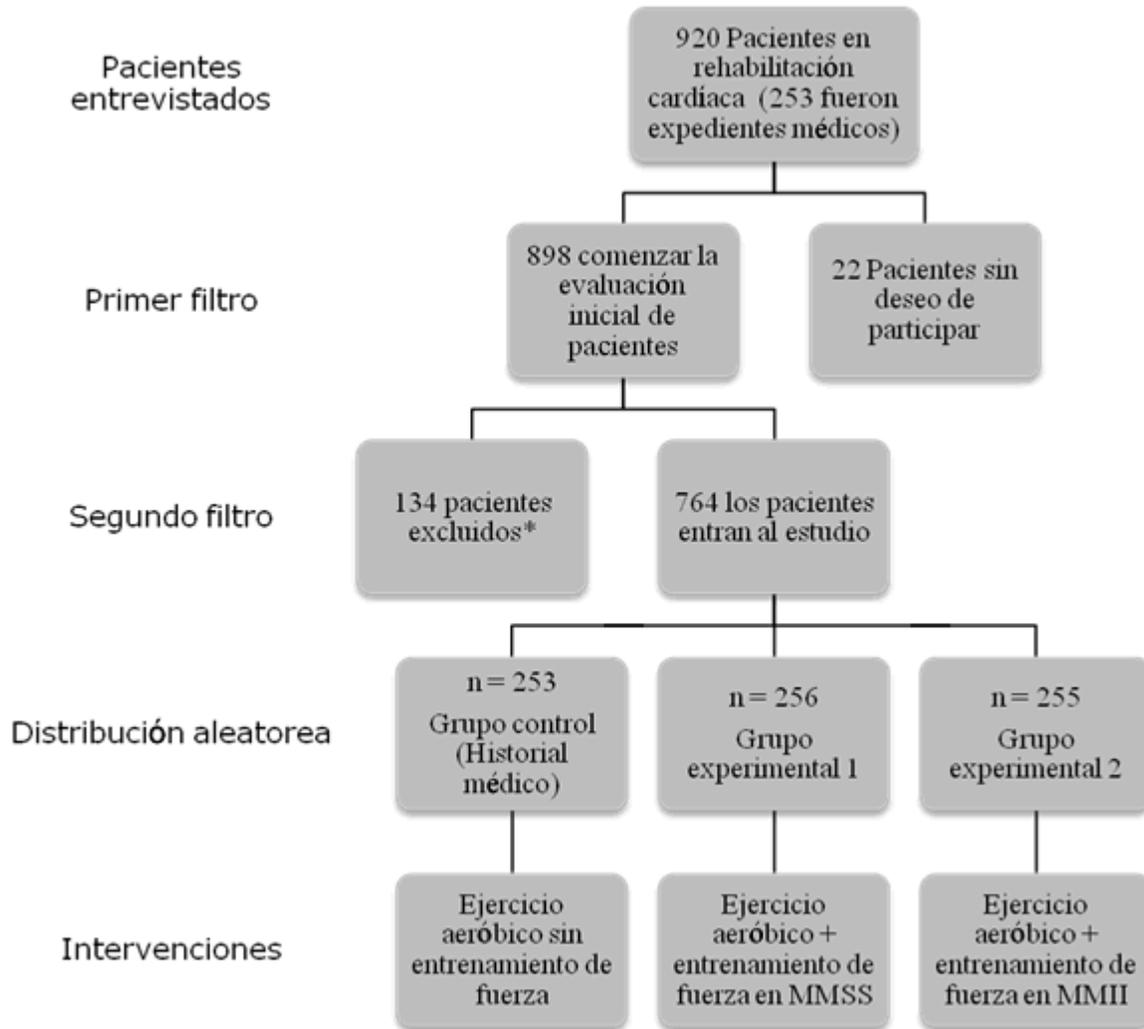


Figura 1. Diagrama de flujo de distribución de pacientes

MMSS: miembros superiores; MMII: miembros inferiores

*134 pacientes excluidos (7 debido a enfermedades infecciosas, 7 a tromboflebitis, 9 a angina inestable, 9 a descompensación de la diabetes, 21 a hipertensión sistólica >190mmHg, 22 a una dolorosa safenectomía que impidió las pruebas y 59 a insuficiencia cardíaca descompensada).

Es de resaltar que el presente artículo se da como parte de los resultados del macroproyecto *Strong Hearts Trial*, registrado en el Sistema de registro y resultados del protocolo *ClinicalTrials.gov* de la *National Library of Medicine* (NLM), del *National Institutes of Health* (NIH) y de la *Food and Drug Administration* (FDA): NCT03913780. La presente investigación se llevó a cabo en un período de tres años (abril 2016 a 2019) con los siguientes atributos:

Características de los participantes

Los participantes contenían características similares desde el punto de vista de fracción de eyección, clase funcional, glucosa, perfil lipídico, por ciento muscular, grasa e índice de masa corporal, circunferencia abdominal, sobrepeso, obesidad, prevalencia de diabetes, hipertensión arterial, enfermedad renal, factores de riesgo cardiovascular y procedimiento quirúrgico cardiovascular.

Criterios de inclusión

Los participantes debían tener insuficiencia cardíaca, además de acudir a un programa de rehabilitación cardíaca fase II. De igual forma, firmar un consentimiento informado aprobado por el Comité de ética e investigación de la institución. Del mismo modo fue importante que los pacientes no tuvieran dificultad para realizar los cuestionarios, las pruebas y las medidas necesarias para la investigación y el compromiso de asistir tres veces por semana a rehabilitación cardíaca.

Criterio de exclusión

No se tomaron en cuenta los pacientes que padecieran dolor intenso en miembros inferiores, presión arterial diastólica $>120\text{mmHg}$ y sistólica $>190\text{mmHg}$, frecuencia cardíaca de 120 latidos por minutos y angina inestable. De igual manera no fueron admitidos en el estudio los pacientes que tuvieran algún ítem de contraindicación para la rehabilitación cardíaca. También fue importante señalar que el participante contaba con la opción de retirarse de la investigación en el momento que considerara necesario.

Contraindicación de la rehabilitación cardíaca:

- Infarto agudo del miocardio precoz
- Angina inestable
- Valvulopatía severa
- Insuficiencia cardíaca descompensada
- Condición ortopédica severa que impide la realización de ejercicios
- Arritmias ventriculares complejas
- Sospecha de lesión de tronco de la arteria coronaria izquierda
- Obstrucción sintomática severa del tracto de salida del ventrículo izquierdo
- Endocarditis infecciosa
- Hipertensión arterial descompensada: presión sanguínea sistólica $>190\text{mmHg}$ y presión arterial diastólica $>120\text{mmHg}$ (o ambas)
- Hipotensión ortostática por encima de 20mmHg con síntomas
- Tromboembolismo pulmonar y tromboflebitis
- Disección de aneurisma aórtico
- Endocarditis infecciosa
- Enfermedad cardíaca congénita grave no corregida
- Bloqueo atrioventricular no corregido de tercer grado
- Diabetes descompensada
- Otras afecciones metabólicas como tiroiditis aguda, hipopotasemia, hipercalemia o hipovolemia.

Medidas antropométricas

Se tomaron medidas antropométricas (peso, talla, índice de masa corporal, circunferencia abdominal, por ciento de grasa y músculo), se utilizaron las técnicas estandarizadas en la población colombiana utilizando la balanza digital *Tezzio TB-30037* (previamente calibrada y ubicada en una superficie plana y estable), según las indicaciones del manual de usuario, para la recopilación de datos como el peso y el por ciento de grasa y de músculo.

Con un *Kramer 2104 Adult Acrylic* se obtuvo la talla, el índice de masa corporal en KG/m² se calculó gracias a las variables antes obtenidas. Posteriormente, se recogió la medida de circunferencia abdominal con una cinta métrica y una precisión de 1mm, se tomaron los referentes anatómicos mencionados por Frisancho⁽¹³⁾ y la interpretación mediante los Puntos de corte de perímetro de cintura para el diagnóstico de obesidad abdominal en la población colombiana usando bioimpedanciometría como estándar de referencia, en hombres de 91cm y en mujeres de 89cm, según Buendía R. y colaboradores.⁽¹⁴⁾

Parámetros hemodinámicos

Para la visualización de estructuras, la fracción de eyección y el análisis de movilidad en tiempo real fue necesario someter a cada paciente a una ecografía 2-D (bidimensional) antes y después del programa de entrenamiento. Dentro de la presente evaluación y de acuerdo a la clasificación de la NYHA (*New York Heart Assosiation*) se identificó la clase funcional de cada paciente y se designaron cuatro clases (I, II, III y IV) basadas en las limitaciones de la actividad física y la semiología del paciente. De igual forma, tanto el esfuerzo como la disnea percibida, fueron evaluados con la utilización de la escala de Borg modificada.⁽¹⁵⁾ La frecuencia cardíaca fue detectada por el *Polar Multisport RS800CX System*, la respiratoria y la presión arterial se obtuvieron manualmente.

Pruebas y cuestionarios

Desde el comienzo, para comprender el estado actual del paciente y sus características sociodemográficas, antropométricas y fisiológicas, fue necesario su sometimiento a una evaluación médica por el Especialista en Fisiatría. Al mismo tiempo, con la prueba de caminata de seis minutos antes y después de 24 sesiones de rehabilitación cardíaca, se estimó la capacidad funcional. El protocolo de la prueba de caminata de seis minutos se realizó de acuerdo con la *ATS Statement: Guidelines for the six-minute walk test of the American Thoracic Society*.^(16,17) Posterior al día de evaluación, se requirió el regreso del paciente para la realización de una prueba de esfuerzo de acuerdo al protocolo de Naughton, que es recomendado en pacientes de riesgo alto. Fue necesario enfatizar en el cese de fumar, de tomar bebidas alcohólicas, incluso cualquier tipo de medicamento o sustancias que pudieran intervenir en los signos vitales o en los rendimientos durante la prueba.

Depresión y ansiedad

El cuestionario *Hospital Anxiety and Depression Scale*⁽¹⁸⁾ fue necesario para evaluar tanto la ansiedad como la depresión. En referencia a la ansiedad el

objetivo de este tipo de preguntas fue identificar si el usuario se ha encontrado en estado de tensión, preocupación o algún tipo de temor. En cambio, el objetivo de las preguntas acerca de la depresión se centra en identificar si el usuario muestra cierto desinterés por las actividades de la vida diaria, la negatividad de las cosas y la actitud para ser feliz. Es importante mencionar que este cuestionario fue aplicado por dos autores independientes y de manera cegada, que entregaron los cuestionarios a otros dos autores para su verificación y análisis.

Fuerza

La fuerza fue valorada mediante dinamometría con el *Hand Grip CAMRY Electronic hand dynamometer model EH101*. Se mide la fuerza de prensión en la mano hábil y se registran tres determinaciones consecutivas y se respeta el tiempo de recuperación muscular, que es de aproximadamente un minuto. Por otro lado, para conocer el peso inicial del entrenamiento de fuerza para los miembros superiores (MMSS) e inferiores (MMII), se consideró apropiada la prueba de una repetición máxima (1RM) con una extensión completa del grupo muscular utilizado, sin sustituciones musculares.

Asignación de la muestra

Esta investigación contó con una población de 764 participantes (hombres 433 vs mujeres 331) que se dividieron en tres grupos, de una manera eventual, con un modelo probabilístico simple mediante una tabla de números aleatorios, la aleatorización se llevó a cabo en el programa Microsoft Excel 16.0.

Metodología ciega

Se efectuaron un estudio clínico simple a ciegas para el que los participantes fueron analizados por un profesional ajeno a la investigación (Especialista en Fisiatría del Servicio de Rehabilitación cardíaca) y análisis de sangre en el laboratorio. El paso siguiente consistió en ingresar a los pacientes en una base de datos de Microsoft Excel 16.0 y asignarles únicamente un número de identificación para lograr así cegar a los autores. La distribución aleatoria fue realizada por un profesional en ingeniería de sistema de la institución y externo al grupo de autores e investigadores del macroproyecto *Strong Hearts Trial*.

Referente al grupo control, fueron seleccionados de manera aleatorizada de todos los pacientes intervenidos en el año de 1980. Posterior a la selección, el autor principal revisó que los registros médicos seleccionados tuvieran la información requerida para poder determinar los cambios post-entrenamiento y las variables que se evaluarían en los grupos experimentales 1 y 2.

Al inicio y una vez concluidas las 24 sesiones del entrenamiento según el grupo asignado se realizaron pruebas y cuestionarios para, posteriormente, mostrar un informe minucioso de los cambios post-entrenamiento, así como del comportamiento a lo largo de cada una de las sesiones del programa. Desde el inicio de las pruebas, así como al final del entrenamiento, no se estableció conversación fuera de contexto entre pacientes e investigadores. Únicamente el autor se reunió, de manera periódica, con los terapeutas cardiopulmonares con la

intención de verificar y armonizar la intervención en cada uno de los grupos, todo sin intimar con los participantes, la intervención o el registro.

Finalmente, una vez que las diferentes variables se estudiaron de manera cegada, todos los autores fueron informados sobre los grupos con sus participantes correspondientes y los resultados para producir las conclusiones de manera unificada.

Intervención por grupo

El programa de rehabilitación cardíaca consistió en 24 sesiones de 70 minutos al día (10 minutos de calentamiento, 50 minutos de entrenamiento y 10 minutos de enfriamiento), tres veces a la semana, durante dos meses. Con respecto al calentamiento, se basó en ejercicios de movilización por grupos musculares. El enfriamiento se realizó con ejercicios de propiocepción, de coordinación, de estiramientos y de respiración.

En relación con los 50 minutos de entrenamiento se modificaron de acuerdo con el grupo asignado. Para el grupo control (registros médicos) solo se realizaron ejercicio aeróbico en una banda sin fin, recumber, remo y bicicleta elíptica. En el grupo experimental 1 se replicó el ejercicio aeróbico como en el grupo control, más ejercicios de fuerza para MMSS con mancuernas, equipos de multifuerza y Theraband. El entrenamiento del grupo experimental 2 consistió en el mismo orden que el grupo control más el entrenamiento de fuerza para MMII con equipos y ejercicios en multifuerza para la activación de la bomba de soleo gemelar.

Respecto a la prescripción del ejercicio aeróbico fue del 50 al 80% de su frecuencia cardíaca máxima (FCM) alcanzada en la prueba de esfuerzo según el protocolo de Naughton. Para el GE1 y el GE2 el entrenamiento de fuerza se determinó entre el 30% y el 50% de la prueba de 1RM.

Consideraciones éticas

Es importante mencionar que tanto el diseño como el desarrollo de la presente investigación se realizó bajo consideraciones éticas de la Declaración de Helsinki y la Resolución No. 008430 del Ministerio de Salud de Colombia. Se contó con la aprobación de los directores y del Comité de ética e investigación de la institución en la que se llevó a cabo la investigación.

Análisis estadístico

Se realizó una base de datos en Microsoft Excel 16.0 con todos los individuos y sus resultados de las pruebas y los cuestionarios pre y post-entrenamiento. Luego, se efectuaron las estadísticas descriptivas para evaluar y señalar los datos por promedios con su desviación estándar correspondiente. La normalidad de los datos se evaluó mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov y la indicación de especificidad fue evidente para todos los análisis. Asimismo, a través de la prueba de Tukey, se utilizó el análisis de varianza ANOVA (Análisis de varianza de una vía) y, posteriormente, las pruebas post-hoc para evaluar las características de los diferentes grupos de edad, género y antropometría. En todos los casos se estableció un nivel de significación del 5% ($p < 0,05$) y todo lo realizado se llevó a cabo en el programa Stata.

RESULTADOS

En el presente ensayo clínico aleatorizado se realizaron dos filtros para llegar a una muestra final de 764 pacientes, 134 fueron excluidos por factores como enfermedades infecciosas, tromboflebitis, angina inestable, diabetes descompensada e hipertensión sistólica >190mmHg, entre otros. La muestra final contaba con características variantes entre cada grupo como la edad (GE1: 67±8, GE2: 64±5, GC: 65±3), el por ciento de grasa (GE1: 25±2,4, GE2: 29±4,3, GC: 27±6,4), la frecuencia cardíaca máxima en prueba de esfuerzo (GE1: 146±16, GE2: 148±12, GC: 152±13) y el nivel de calidad de vida (GE1: 50±12, GE2: 59±7,5, GC: 54,6±16,3). Diversos factores de riesgo se encontraron con gran prevalencia: el sedentarismo (93%), la edad (92%) -se tomó en cuenta que la edad fue un rango mayor de 65 años de edad en mujeres y mayor de 40 en hombres-, el historial de infarto agudo al miocardio (91%), el tabaquismo (81%), la hipertensión arterial (80%), el sobrepeso o la obesidad (78%) y, por último y más importante, los niveles de depresión (25%) y de ansiedad (15%), que son los principales factores de enfoque de la presente investigación (tabla 1).

Tabla 1. Características iniciales de la población de estudio (n=764)

Características	Grupo control n=253	Grupo experimental 1 n=256	Grupo experimental 2 n=255
Género	M: 144; F: 109	M: 155; F: 101	M: 134; F: 121
Edad (años)	65±3	67±8	64±5
Fracción de eyección (%)	39±3,1	40±2,6	40±3,5
Altura (m)	1,68±17,8	1,60±12	1,64±15,4
Peso (kg)	75±18,3	80±14,9	79±11,6
IMC	29±3,9	32±3,1	31±4,6
Circunferencia abdominal (cm)	89±7,2	90±6,5	93±9,7
Por ciento de grasa (%)	27±6,4	25±2,4	29±4,3
Por ciento de músculo (%)	29±15,6	32±9,1	30±12,9
VO ₂	8,9±2,1	7,3±5,7	7,8±4,3
Distancia recorrida (m)	223±38	243±23	219±53
FCM en prueba de esfuerzo	152±13	146±16	148±12
Fuerza prensil	24±7,6	23±10,1	26,7±4,2
Sobrepeso u obesidad	74%	78%	81%
Obesidad abdominal	83%	88%	89%
Dislipidemia	63%	57%	49%
Hipertensión arterial	79%	78%	82%
Diabetes mellitus	54%	60%	57%
Enfermedad renal	13%	9%	11%
Sedentarismo	93%	91%	95%
Depresión	23%	21%	27%
Ansiedad	18%	11%	15%
Tabaquismo	81%	76%	86%
Alcoholismo	33%	13%	20%
Dieta inadecuada	44%	56%	30%
Historial de IAM	90%	89%	93%
Genero femenino	43%	39%	47%
Edad †	92%	91%	94%

IMC: índice de masa corporal, VO₂: consumo máximo de oxígeno, FCM: frecuencia cardíaca máxima, IAM: infarto agudo del miocardio. † Mujer >65 años y hombre >40 años según la Rev Colombia Cardiol 2011;18(4):177-182

Dentro de los procedimientos quirúrgicos cardiovasculares más utilizados en los participantes (n=764) se encuentra, en primer lugar, la revascularización miocárdica (44,1%), posteriormente la angioplastia (32,73%), el reemplazo valvular (12,17%), la cirugía de Bentall (4,97%) y, en por cientos menores, el cierre de comunicación interauricular y el trasplante cardíaco (tabla 2).

Tabla 2. Procedimientos quirúrgicos cardiovasculares (n=764)

Características	Grupo control n=253	Grupo experimental 1 n=256	Grupo experimental 2 n=255
Revascularización miocárdica	102 (40,3%)	122 (47,7%)	113 (44,3%)
Angioplastia	84 (33,2%)	76 (29,7%)	90 (35,3%)
Reemplazo valvular	35 (13,8%)	26 (10,1%)	32 (12,5%)
Cierre CIA	16 (6,3%)	13 (5,1%)	7 (2,8%)
Bentall cirugía	12 (4,7%)	16 (6,3%)	10 (3,9%)
Trasplante de corazón	4 (1,5%)	3 (1,2%)	3 (1,2%)

CIA: comunicación interatrial

Al comparar los resultados post-entrenamiento se logró identificar cambios significativos en distintos aspectos (tabla 3): el cambio en el peso (GE1: $80\pm 14,9$ vs $75\pm 4,5$, GE2: $79\pm 11,6$ vs $72\pm 4,7$, GC: $75\pm 18,3$ vs $73\pm 7,2$; $p < 0,001$), en el IMC (GE1: $32\pm 3,1$ vs $28\pm 5,3$, GE2: $31\pm 4,6$ vs $25\pm 3,5$, GC: $29\pm 3,9$ vs $27\pm 8,8$; $p < 0,002$) y en la circunferencia abdominal (GE1: $90\pm 6,5$ vs $86\pm 6,1$, GE2: $93\pm 9,7$ vs $84\pm 5,4$, GC: $89\pm 7,2$ vs $86\pm 9,6$; $p < 0,001$). Respecto al por ciento graso de igual forma los cambios fueron notorios (GE1: $25\pm 2,4$ vs $21\pm 5,5$, GE2: $29\pm 4,3$ vs $23\pm 4,9$, GC: $27\pm 15,6$ vs $30\pm 11,4$; $p < 0,002$), al igual que en el por ciento muscular (GE1: $32\pm 9,1$ vs $36\pm 5,7$, GE2: $30\pm 12,9$ vs $38\pm 6,3$, GC: $29\pm 15,6$ vs $30\pm 11,4$; $p < 0,001$).

Tabla 3. Análisis de cambios post-entrenamiento (n=764)

Variables	Grupo control n=253		Grupo experimental 1 n=256		Grupo experimental 2 n=255		Grupo C vs GE 1 Valor de p	Grupo C vs GE 2 Valor de p	Grupo 1 vs GE 2 Valor de p
	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post			
Peso (kg)	$75\pm 18,3$	$73\pm 7,2$	$80\pm 14,9$	$75\pm 4,5$	$79\pm 11,6$	$72\pm 4,7$	0,001	0,000	0,000
IMC	$29\pm 3,9$	$27\pm 8,8$	$32\pm 3,1$	$28\pm 5,3$	$31\pm 4,6$	$25\pm 3,5$	0,001	0,002	0,001
Circunferencia abdominal (cm)	$89\pm 7,2$	$86\pm 9,6$	$90\pm 6,5$	$86\pm 6,1$	$93\pm 9,7$	$84\pm 5,4$	0,000	0,001	0,000
Grasa (%)	$27\pm 6,4$	$24\pm 6,8$	$25\pm 2,4$	$21\pm 5,5$	$29\pm 4,3$	$23\pm 4,9$	0,001	0,002	0,001
Músculo (%)	$29\pm 15,6$	$30\pm 11,4$	$32\pm 9,1$	$36\pm 5,7$	$30\pm 12,9$	$38\pm 6,3$	0,000	0,001	0,001
VO ₂ (ml/kg/min)	$8,9\pm 2,1$	$10,1\pm 4,5$	$7,3\pm 5,7$	$12,4\pm 3,3$	$7,8\pm 4,3$	$17,4\pm 3,3$	0,002	0,001	0,001
Distancia (m)	223 ± 38	263 ± 56	243 ± 23	312 ± 29	219 ± 53	399 ± 18	0,000	0,001	0,000
Fuerza prensil (kg)	$24\pm 7,6$	$24\pm 9,2$	$23\pm 10,1$	$31\pm 6,4$	$26,7\pm 4,2$	$28\pm 5,0$	0,001	0,002	0,001
Depresión (%)	23%	18%	21%	11%	27%	7%	0,002	0,000	0,000
Ansiedad (%)	18%	13%	13%	7%	15%	4%	0,001	0,002	0,001

También hubo cambios en cuanto a la fuerza prensil (GE1: $23\pm 10,1$ vs $31\pm 6,4$, GE2: $26,7\pm 4,2$ vs $28\pm 5,0$, GC: $24\pm 7,6$ vs $24\pm 9,2$; $p < 0,002$), a la depresión (GE1: 21% vs 11%, GE2: 27% vs 7%, GC: 23% vs 18%; $p < 0,002$) y a los

niveles de ansiedad, que tuvieron una gran disminución, de casi 59%, en cada grupo intervenido (GE1: 13% vs 7%, GE2: 15% vs 4%, GC:18% vs 13%; $p < 0,002$) -Figura 2-. Es importante tener en cuenta que durante el programa de entrenamiento en cada grupo no se presentó ninguna complicación metabólica, hemodinámica o electrocardiográfica ni eventos adversos.

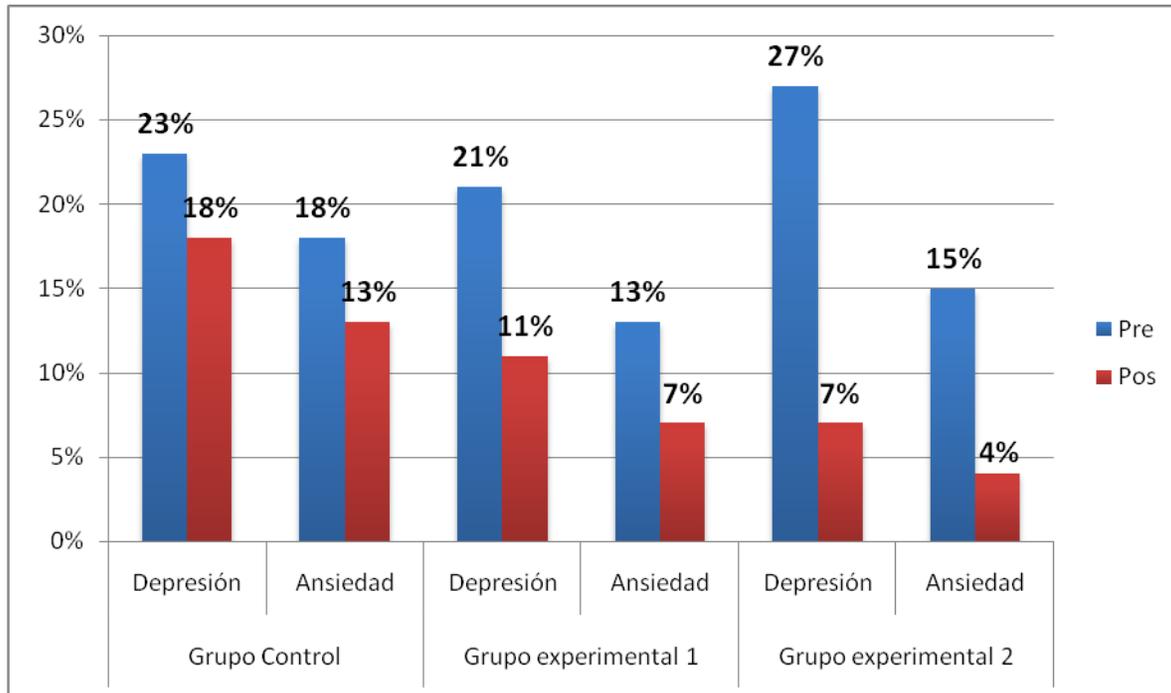


Figura 2. Niveles de depresión pre y post-intervención

DISCUSIÓN

La evidencia científica acerca de los beneficios del entrenamiento aeróbico es totalmente irrefutable. A lo largo del tiempo se han mencionado beneficios, desde el tema fisiológico hasta el físico, y nuevamente se reafirma en los planos psicológico y social⁽¹⁹⁾ con estos resultados.

Las variables de evaluación enfocadas a los tres grupos se asociaron tanto a la capacidad aeróbica como a los niveles psicológicos de cada paciente. Dentro de los principales resultados en el análisis de cambios se notaron los físicos (peso, circunferencia abdominal, IMC, etc.) y fisiológicos (fuerza prensil, VO_2 , etc.). En particular, se encontró una relación estrecha entre el tipo de entrenamiento y los cambios a nivel psicológico hablando específicamente de la depresión y la ansiedad. Todos estos presentaron una importante disminución en sus niveles post-entrenamiento; resultados similares a los presentados en diferentes estudios a nivel mundial.⁽²⁰⁻²²⁾

En un estudio realizado en Colombia sobre los efectos de la rehabilitación cardíaca en el paciente cardiovascular con ansiedad y depresión en 1 221 pacientes con edad media de 61 años a los que se les aplicó la escala HADS (Hospital Anxiety and Depression Scale) se logró demostrar que los puntajes de

ansiedad y depresión en pacientes con enfermedad cardiovascular en tratamiento médico o quirúrgico mejoraron luego de un programa integral de rehabilitación cardíaca; igual se demostró en la presente investigación.⁽²³⁾ Bettencourt N y colaboradores en su trabajo "Efectos de un programa de actividad física sobre parámetros de depresión en mujeres postmenopáusicas" demostraron que este tipo de rehabilitación, además de mejorar la evolución de los pacientes en cuanto al infarto agudo de miocardio, reduce los niveles de depresión en el sexo femenino; resultados similares a los de este estudio.

Se ha demostrado que los síntomas depresivos se presentan en mayor índice en personas sedentarias en comparación con las que si realizan algún tipo de ejercicio físico.⁽²⁵⁾ En una revisión acerca de depresión y ejercicio se expresa que tanto la forma aeróbica como anaeróbica el ejercicio afecta, de manera positiva, a bajar los niveles de depresión.⁽²⁶⁾ El ejercicio puede considerarse un tratamiento no farmacológico eficaz para la depresión en adultos mayores. Este resultado es especialmente relevante porque la depresión, al final de la vida, es una carga social importante, lo que resulta en un aumento de los costos de atención médica, un mayor riesgo de morbilidad, de suicidio y de deterioro cognitivo y funcional, así como una mayor mortalidad.⁽²⁷⁾ Se deben tomar en cuenta el tipo de ejercicio que se realiza, el tiempo, la intensidad, la frecuencia y otros factores. En la presente investigación se tuvo en cuenta la prescripción del ejercicio, que fue individualizada y que está basada en parámetros hemodinámicos y clínicos obtenidos mediante pruebas y cuestionarios a los pacientes intervenidos, con la finalidad de ejecutar una prescripción del ejercicio adecuada en la que el Especialista en Fisioterapia es clave esencial en este tipo de pacientes.

Todo esto es necesario debido a la alta incidencia de depresión en pacientes con insuficiencia cardíaca crónica que requieren medidas para prevenirla como el ejercicio. Los profesionales de la salud deben ayudar a los pacientes a comprender su condición y seguir las pautas terapéuticas, así como el ejercicio terapéutico, para prevenir los síntomas de depresión y promover su calidad de vida.⁽²⁸⁾

Se ha llegado a afirmar que el ejercicio podría ser un tratamiento primario de elección ante problemas de salud mental. Si bien existe un gran respaldo, de manera general, para afirmar los beneficios psicológicos que otorga el ejercicio físico, aún se deben interpretar con precaución los resultados; no obstante, la tendencia en la literatura es alentadora.

A partir de los resultados obtenidos se plantean diversas consideraciones para futuras investigaciones y para la intervención como incorporar programas específicos de actividad física y tomar en cuenta la diferenciación por género y el tratamiento de la enfermedad mental. El saber estos aspectos de diferenciación otorgará la oportunidad de desarrollo en políticas de intervención que incluyan desde un programa específico de actividad física hasta un programa de fortalecimiento psicológico que habla de autoestima, relajación y control mental, entre otras variables, que posibiliten el incremento de la calidad de vida en el paciente cardíopata, sin importar la etapa de vida en la que se encuentre y su enfermedad. Es importante tener en cuenta los tratamientos coadyudantes que tenga el paciente cardiovascular.

CONCLUSIONES

La presente investigación logró demostrar que la rehabilitación de fuerza combinada con ejercicio aeróbico permite disminuir los niveles de depresión y de ansiedad en el paciente cardiópata; esa disminución fue mayor en el entrenamiento de la musculatura de los miembros inferiores. Luego del programa de entrenamiento de 24 sesiones los cambios también fueron significativos para disminuir el peso, el IMC y el por ciento graso y para aumentar los niveles de VO₂, fuerza, por ciento muscular y fracción de eyección.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pereira Rodríguez JE, Peñaranda-Florez DG, Pereira Rodríguez R, Pereira Rodríguez P, Díaz Bravo M. Impacto del entrenamiento de fuerza para miembros inferiores en pacientes con insuficiencia cardíaca. Ensayo controlado aleatorizado. Rev CSV [Internet]. 2019 [citado 12/06/2020];11(1):36-49. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7073901>. <https://doi.org/10.22519/21455333.1287>
2. Chao Pereira C, Ortega Cedeño H, Gutierrez Rojas R, Casas Morell E. Índice de masa corporal e interleuquina 6 en la mortalidad de pacientes con insuficiencia cardíaca crónica. Rev Cubana Med [Internet]. 2019 Jul-Sep [citado 12/06/2020];56(3):25-33. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75232018000300004
3. Javaloyes P, Marquina V, Llorens P. Insuficiencia cardíaca con fracción de eyección intermedia: ¿Nueva entidad? CorSalud [Internet]. 2018 Jul-Sep [citado 12/06/2020];10(3):242-249. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2078-71702018000300008&lng=es&nrm=iso&tlng=es
4. Pereira-Rodriguez J, Rincon-Gonzalez G, Niño-Serrato DR. Insuficiencia cardíaca: Aspectos básicos de una epidemia en aumento. Rev CorSalud [Internet]. 2016 Ene-Mar [citado 12/06/2020];8(1):58-70. Disponible en: <http://www.revcorsalud.sld.cu/index.php/cors/article/view/98/240>
5. Van der Meer P, Gaggin HK, William G. ACC/AHA Versus ESC guidelines on heart failure. JAAC [Internet]. 2019 [citado 12/06/2020];73(21):2756-68. Disponible en: <https://www.onlinejacc.org/content/accj/73/21/2756.full.pdf>. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2019.03.478>
6. Grupo de Trabajo de la Sociedad Europea de Cardiología. Guía ESC 2016 sobre el diagnóstico y tratamiento de la insuficiencia cardíaca aguda y crónica. Rev Española Cardiol [Internet]. 2016 Dic [citado 12/06/2020];69(12):1167.e1-1167.e85. Disponible en: <https://www.revespcardiol.org/es-guia-esc-2016-sobre-el-articulo-S0300893216305541>. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2016.10.014>
7. European Journal of Heart Failure. Clinical practice update on heart failure 2019: pharmacotherapy, procedures, devices and patient management. An expert consensus meeting report of the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology. Eur J Heart Fail [Internet]. 2019 Oct [citado 12/06/2020];21(10):1169-1186. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31129923/>. <https://doi.org/10.1002/ejhf.1531>
8. Biykem B, Shaden K. Heart failure in women. Methodist Debaque Cardiovasc J [Internet]. 2017 Oct-Dec [citado 12/06/2020];13(4):216-223. Disponible en:

- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5935281/>.
<https://dx.doi.org/10.14797/mdcj-13-4-216>
9. Bichara VM, Santillan J, De Rosa R, Estofan L. Depresión en insuficiencia cardíaca crónica: causa o consecuencia. *Insuf Card* [Internet]. 2016 [citado 12/06/2020];11(4):173-200. Disponible en: http://www.insuficienciacardiaca.org/pdf/v11n4_16/173Depresion-Bichara.pdf
 10. O'Connor C. Depression in hearth failure. *JACC: Heart Failure* [Internet]. 2018 Oct [citado 12/06/2020];6(10):885-886. Disponible en: <https://heartfailure.onlinejacc.org/content/jhf/6/10/885.full.pdf>
 11. García-Hermoso A, Cavero-Redondo I, Ramírez-Vélez R, Ruiz J, Ortega FB, Lee DC, et al. Muscular strength as a predictor of all-cause mortality in apparently healthy population: a systematic review and meta-analysis of data from approximately 2 million men and women. *Archives Of Physical Medicine And Rehabilitation. Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. 2018 Oct [citado 12/06/2020];99(10):2100-2113.e5. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29425700/>.
<https://doi.org/10.1016/j.apmr.2018.01.008>
 12. Rong-Hui T, Zhi-Yu Z, Guo-Qiang Z, Wei-Feng W, Yun-Juan L, Zhan-Dong B, et al. Effects of exercise training on depression in patients with hearth failure: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Eur J Heart Fail* [Internet]. 2014 Jul [citado 12/06/2020];16(7):749-757. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24797230/>
 13. Frisancho AR. Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status. Chapter II: Methods and materials. Ann Arbor: University of Michigan Press; 1990 [citado 12/06/2020]. p. 9-31. Disponible en: https://www.press.umich.edu/12198/anthropometric_standards_for_the_assessment_of_growth_and_nutritional_status. <https://doi.org/10.3998/mpub.12198>
 14. Buendia R, Zambrano M, Diaz A, Reino A, Ramirez J, Espinosa E. Puntos de corte de perímetro de cintura para el diagnóstico de obesidad abdominal en población colombiana usando bioimpedanciometría como estándar de referencia. *Rev Colomb Cardiol* [Internet]. 2016 [citado 12/06/2020];23(1):19-25. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0120563315001862>
 15. Fett C, Fett W, Marchini J. Exercício resistido vs jogging em fatores de risco metabólicos de mulheres com sobrepeso/obesas. *Arq Bras Cardiol* [Internet]. 2009 Nov [citado 12/06/2020];93(5):519-525. Disponible en: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0066-782X2009001100013&script=sci_arttext&tlng=pt. <https://doi.org/10.1590/S0066-782X2009001100013>
 16. Enright PL, Sherrill DL. Reference equations for the six-minute walk in healthy adults. *Am J Respir Crit Care Med* [Internet]. 1998 Nov [citado 12/06/2020];158(5 pt 1):1384-1387. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9817683/>.
<https://doi.org/10.1164/ajrccm.158.5.9710086>
 17. American Thoracic Society. ATS Statement: Guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med* [Internet]. 2002 [citado 12/06/2020];166(1):111-117. Disponible en: <https://www.atsjournals.org/doi/pdf/10.1164/ajrccm.166.1.at1102>.
<https://doi.org/10.1164/ajrccm.166.1.at1102>
 18. De las Cuevas Castresana C, Garcia-Estrada Pérez A, Gonzalez de Rivera JL. Hospital anxiety and depression scale y Psicopatología afectiva. *An Psiquiatría (Madrid)* [Internet]. 1995 [citado 12/06/2020];11(4):126-130. Disponible en: http://psicoter.es/pdf/95_A138_03.pdf

19. Bonilla-Arena E, Sáez-Torralba ME. Beneficios del ejercicio físico en el adulto. RqR Enfermería Comunitaria [Internet]. 2014 Nov [citado 12/06/2020];2(4):21-30. Disponible en: <https://ria.asturias.es/RIA/bitstream/123456789/4726/1/Archivo.pdf>
20. Arcos-Carmona I, Castro-Sánchez A, Matarán-Peñarrocha G, Gutiérrez-Rubio A, Ramos-González E, Moreno-Lorenzo C. Efectos de un programa de ejercicios aeróbicos y técnicas de relajación sobre el estado de ansiedad, calidad del sueño, depresión y calidad de vida en pacientes con fibromialgia: ensayo clínico aleatorizado. Med Clín [Internet]. 2011 Oct [citado 12/06/2020];137(9):398-401. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-clinica-2-articulo-efectos-un-programa-ejercicios-aerobicos-S0025775310010444>.
<https://doi.org/10.1016/j.medcli.2010.09.045>
21. Guerra-Santesteban JR, Gutiérrez-Cruz M, Zavala-Plaza M, Singre Álvarez J, Goosdenovich Campoverde D, Romero Frómata E. Relación entre ansiedad y ejercicio físico. Rev Cubana Invest Bioméd [Internet]. 2017 Abr-Jun [citado 12/06/2020];36(2):169-177. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002017000200021
22. Patiño-Villada F, Arango-Vélez E, Zuleta-Baena L. Ejercicio físico y depresión en adultos mayores: una revisión sistemática. Rev Colomb Psiquiat [Internet]. 2013 Jun [citado 12/06/2020];42(2):198-211. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-colombiana-psiquiatria-379-articulo-ejercicio-fisico-depresion-adultos-mayores-S0034745013700076>. [https://doi.org/10.1016/S0034-7450\(13\)70007-6](https://doi.org/10.1016/S0034-7450(13)70007-6)
23. Perafán-Bautista PE, Carrillo-Gómez DC, Murillo A, Espinosa D, Adams-Sánchez C, Quintero O. Efectos de la rehabilitación cardiaca en el paciente cardiovascular con ansiedad y depresión. Rev Colomb Cardiol [Internet]. 2020 May [citado 12/06/2020];27(3):193-200. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-colombiana-cardiologia-203-pdf-S0120563319301846>.
<https://doi.org/10.1016/j.rccar.2019.08.003>
24. Pérez-Quintero M, Muñoz Marín D, Grijota Pérez FJ, Montero Arroyo J, Robles Gil MC, Maynar Mariño M. Efectos de un programa de actividad física sobre parámetros de depresión en mujeres postmenopáusicas. JONNPR [Internet]. 2018 Jul [citado 12/06/2020];3(7):465-558. Disponible en: <https://revistas.proeditio.com/jonnpr/article/view/2499/0>.
<https://doi.org/10.19230/jonnpr.2499>
25. Almagro Valverde S, Dueñas Guzmán MA, Tercedor Sánchez P. Actividad física y depresión: revisión sistemática / Physical activity and depression: a systematic review. Rev Int Med Cienc Act Fís Deporte [Internet]. 2014 [citado 12/06/2020];14(54):377-392. Disponible en: <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista54/artactividad472.pdf>
26. Belvederi Murri M, Panteleimon E, Magagnoli M, Zampogna D, Cattedra S, Capobianco L, et al. Physical exercise in major depression: Reducing the mortality gap while improving clinical outcomes. Front Psychiatry [Internet]. 2019 Ene [citado 12/06/2020];9:762. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6335323/>.
<https://doi.org/10.3389/fpsy.2018.00762>
27. Schuch FB, Vancampfort D, Rosenbaum S, Richards J, Ward PB, Veronese N, et al. Exercise for depression in older adults: a meta-analysis of randomized controlled trials adjusting for publication bias. Rev Bras Psiquiatr [Internet]. 2016 Jul-Sep [citado 12/06/2020];38(3):247-254. Disponible en: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-

[44462016005008101&lng=en&nrm=iso&tlng=en. https://doi.org/10.1590/1516-4446-2016-1915](https://doi.org/10.1590/1516-4446-2016-1915)

28. Tsaloglidou A, Koukourikos K, Savvidis A, Kourkouta L. Heart failure, depression and exercise. *Mental Health Global Challenges J* [Internet]. 2019 Nov [citado 12/06/2020];2(2):26-30. Disponible en:
<https://mhgcj.org/index.php/MHGCJ/article/view/54/43>.
[https://doi.org/10.32437/MHGCJ-2019\(2\).54](https://doi.org/10.32437/MHGCJ-2019(2).54)

CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

JEPR: mantuvo el liderazgo del equipo de trabajo, realizó trabajo de campo y participó en la redacción del manuscrito.

XVB, RPR, PPR: realizaron trabajo de campo, participaron en la redacción del manuscrito y confeccionaron las tablas.

DGPF, LFCP: realizaron trabajo de campo, participaron en la redacción del manuscrito y confeccionaron las figuras.

Todos los autores revisaron la versión final del manuscrito emitiendo su aprobación.