

Entrenamiento intermitente de alta intensidad versus continuo en mujeres con hipertensión

Treinamento intermitente de alta intensidade versus contínuo em mulheres com hipertensão

High intensity interval training versus continuous in women with hypertension

Cómo citar: Villaquiran-Hurtado A, Jácome Velasco S, Chantre-Ortega L, Mueses-Tapue L, Ramos-Valencia O, Salazar-Villamarín C. Entrenamiento intermitente de alta intensidad versus continuo en mujeres con hipertensión. *Av Enferm.* 2020; 38(2): 202-215. DOI: <https://doi.org/10.15446/av.enferm.v38n2.84618>

1 Andrés-Felipe Villaquiran-Hurtado

Programa de Fisioterapia, Universidad del Cauca (Popayán, Colombia).
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6156-6425>
Correo electrónico: avillaquiran@unicauca.edu.co

Contribución: dirección de la investigación, redacción del artículo.

2 Sandra Jacome-Velasco

Programa de Fisioterapia, Universidad del Cauca (Popayán, Colombia).
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6605-8377>
Correo electrónico: sjacome@unicauca.edu.co

Contribución: análisis de datos, redacción del artículo.

3 Andrea Chantre-Ortega

Programa de Fisioterapia, Universidad del Cauca (Popayán, Colombia).
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1571-2935>
Correo electrónico: luzandrea@unicauca.edu.co

Contribución: recolección de datos, diseño de base.

4 Leidy Mueses-Tupue

Programa de Fisioterapia, Universidad del Cauca (Popayán, Colombia).
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2665-9738>
Correo electrónico: leidymueses@unicauca.edu.co

Contribución: recolección de datos, diseño de base.

5 Omar Ramos-Valencia

Programa de Fisioterapia, Universidad del Cauca (Popayán, Colombia).
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1500-0973>
Correo electrónico: omaramos@unicauca.edu.co

Contribución: metodología de la investigación, análisis de datos.

6 Carlos Salazar

Programa Fisioterapia, Fundación Universitaria María Cano (Popayán, Colombia).
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5846-1529>
Correo electrónico: carl23927@gmail.com

Contribución: metodología de la investigación, diseño de base de datos.

DOI: <http://doi.org/10.15446/avenferm.v38n2.84618>

Recibido: 18/01/2020 Aceptado: 02/04/2020



Resumen

Objetivo: comparar los efectos de la implementación de un programa de ejercicio continuo de mediana intensidad vs. un programa de ejercicio interválico de alta intensidad sobre los parámetros antropométricos y de condición física en mujeres hipertensas.

Materiales y método: estudio experimental con pre y post prueba, realizado en 62 mujeres hipertensas divididas en 3 grupos: el primer grupo realizó ejercicio interválico de alta intensidad, el segundo hizo ejercicio continuo de mediana intensidad y el tercero es el grupo control. La intervención se realizó durante 12 semanas con una frecuencia semanal de 3 repeticiones. En todas las mujeres hipertensas se evaluó su condición física y características antropométricas.

Resultados: posterior a la intervención, se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el grupo HiiT (*high intensity interval training*) y el grupo control en cuanto a las variables porcentaje de grasa ($p = 0,014$), densidad corporal ($p = 0,014$) e índice de conicidad [IC] ($p = 0,003$). Adicionalmente, se identificaron diferencias entre los dos grupos de ejercicio y el grupo control en las variables distancia recorrida ($p = 0,04$), flexibilidad en miembro superior derecho ($p = 0,00$) y fuerza en miembros inferiores ($p = 0,01$).

Conclusiones: el estudio demostró que el ejercicio es una herramienta efectiva para mejorar la aptitud física de mujeres hipertensas. Sin embargo, no se encontraron diferencias en la efectividad entre el entrenamiento interválico de alta intensidad y el entrenamiento continuo.

Descriptores: Hipertensión; Ejercicio; Entrenamiento de Intervalos de Alta Intensidad; Antropometría (fuente: DeCS, BIREME).

Resumo

Objetivo: comparar os efeitos da implementação de um programa de exercício contínuo de média intensidade versus um programa de exercício interválico de alta intensidade nos parâmetros antropométricos e de condição física em mulheres hipertensas.

Materiais e método: estudo experimental com pré e pós-teste, realizado em 62 mulheres hipertensas divididas em 3 grupos: um primeiro grupo fez exercício interválico de alta intensidade, o segundo grupo fez exercício contínuo de média intensidade e um grupo controle. A intervenção foi realizada durante 12 semanas com uma frequência semanal de 3 vezes por semana; todas as mulheres hipertensas foram avaliadas quanto à sua condição física e características antropométricas.

Resultados: foram encontradas diferenças estatisticamente significativas pós-intervenção entre o grupo HiiT (*high intensity interval training*) e o grupo controle nas variáveis porcentagem de gordura ($p=0,014$), densidade corporal ($p=0,014$) e índice de conicidade (IC) ($p=0,003$). Adicionalmente, foram encontradas diferenças entre os dois grupos de exercícios e o grupo controle nas variáveis distância percorrida ($p=0,04$), flexibilidade no membro superior direito ($p=0,00$) e força nos membros inferiores ($p=0,01$).

Conclusões: este estudo mostrou que o exercício físico é uma ferramenta eficaz para melhorar a aptidão física das mulheres hipertensas. No entanto, não foi encontrada diferença na eficácia entre o treinamento em intervalos de alta intensidade e o treinamento contínuo.

Descritores: Hipertensão Arterial, Exercício, Treinamento em Intervalo de Alta Intensidade, Antropometria (fonte: DeCS, BIREME).

Abstract

Objective: To compare the effects of medium intensity continuous exercise implementation vs. a program with high intensity interval exercise on the anthropometric parameters and physical condition of hypertensive women.

Materials and method: Experimental study with a pre and post-test, conducted in 62 hypertensive women who were divided into 3 groups: the first group performed high-intensity interval exercise, the second group did continuous-medium intensity exercise, and the third acted as the control group. It was a 12-week intervention, with a 3-times-per-week frequency. All hypertensive women were evaluated for physical condition and anthropometric characteristics.

Results: After the intervention, statistically significant differences were found between the HiiT (*high intensity interval training*) group and the control group regarding the variables body fat percentage ($p = 0.014$), body density ($p = 0.014$), and conicity index [CI] ($p = 0.003$). Additionally, differences between the two exercise groups and the control group were identified for the variables distance traveled ($p = 0.04$), flexibility in the upper right limb ($p = 0.00$), and strength in lower limbs ($p = 0.01$).

Conclusions: This study showed that exercise is an effective tool to improve the physical fitness of hypertensive women. However, no differences in terms of effectiveness were found between high intensity interval training and continuous training.

Descriptors: Hypertension; Exercise; High-Intensity Interval Training; Anthropometry (source: DeCS, BIREME).

Introducción

La hipertensión arterial es considerada una enfermedad no transmisible (ENT) que genera anualmente cerca de 10 millones de muertes en todo el mundo. Se calcula que 1.400 millones de personas sufren de esta enfermedad y tan solo el 14 % logra controlarla (1). En Colombia, según el Análisis de Situación de Salud (ASIS) 2018, 3.776.893 personas afiliadas al Sistema General de Salud sufren de esta patología, con una prevalencia de 7,7 personas por cada 100 afiliados (2). Por su parte, en el departamento del Cauca se reportaron 67.734 casos en 2017, con una prevalencia de 4,8 %, mientras que en Popayán, durante el mismo año, se presentaron 23.169 hipertensos, con una prevalencia de 8,2 % (2).

Esta enfermedad aumenta cada año su prevalencia, lo cual puede deberse principalmente a un estilo de vida malsano, donde el sedentarismo, la falta de ejercicio físico, una alimentación rica en grasas y azúcares, el estrés no controlado y el consumo de alcohol y cigarrillo influyen sustancialmente, favoreciendo su presencia en todas las edades (3). La hipertensión presenta una alta asociación con el desarrollo de enfermedades cardiovasculares, produciendo un alto impacto económico sobre el sistema de salud. Al respecto, se calcula que el costo promedio de un evento coronario con antecedente médico de hipertensión arterial es cercano a 22 millones de pesos colombianos (4).

Por otra parte, la enfermedad cardiovascular es considerada una de las principales causas de muerte en la mujer. Alrededor de 25 % de las mujeres en el mundo presenta hipertensión, cuya prevalencia aumenta en mujeres mayores de 64 años, siendo mayor que en los hombres de la misma edad (5). Algunos aspectos diferenciadores entre la mujer y el hombre son la disminución del 17-estradiol por la menopausia, los anticonceptivos orales, la tendencia a la obesidad postmenopausia, la preeclampsia antes de la semana 24 durante el embarazo y desórdenes endocrinos durante la adultez, entre otros aspectos que marcan una mayor tendencia de padecer esta enfermedad por parte de individuos de sexo femenino (6).

El ejercicio físico juega un papel muy importante en la prevención (tanto primaria como secundaria)

y el tratamiento de las enfermedades cardiovasculares, aumentando la eficacia de los procedimientos médicos o generando un efecto protector sobre la salud cardiovascular (7). Si bien el ejercicio aeróbico ha demostrado resultados positivos sobre la salud de las personas, el entrenamiento interválico de alta intensidad (Hiit) también ha mostrado cambios significativos en pacientes con enfermedades no transmisibles (8). El Hiit es un entrenamiento con intervalos de trabajo de alta intensidad y recuperaciones cortas activas o pasivas, donde variables metodológicas como el volumen, la intensidad, la relación trabajo-recuperación, la duración de los intervalos y el tiempo por sesión varían de acuerdo con la condición de la persona (9).

Durante los últimos años, el Hiit ha despertado el interés de los investigadores por tratar de determinar los efectos sobre el consumo máximo de oxígeno, las variables antropométricas y la capacidad funcional de individuos con ENT (10). Adicionalmente, se ha generado el objetivo de establecer la efectividad de los programas de ejercicio basados en Hiit vs. los planes soportados en ejercicio aeróbico de mediana intensidad. Sin embargo, hasta el momento, tanto en el ámbito internacional como nacional, los resultados obtenidos tras su abordaje no son concluyentes en cuanto a cuál de los dos métodos es más efectivo en términos de reducir los factores de riesgo cardiovascular, los índices de sobrepeso u obesidad y el mejoramiento de la condición física para la salud en mujeres hipertensas, situación que ha generado una brecha en el conocimiento sobre el tema. Lo anterior brinda la posibilidad de plantear la pregunta: ¿Cuál de los dos métodos de ejercicio es más efectivo para reducir los parámetros antropométricos asociados con el sobrepeso y la obesidad y mejorar la condición física de mujeres adultas mayores con hipertensión?

Al respecto, uno de los factores para tener en cuenta es la adherencia de los pacientes al ejercicio para que este pueda generar efectos tanto correctivos como protectores (11), considerando que una atención integral conjunta y de calidad de las mujeres hipertensas mejora la eficacia de los cuidados del paciente. La enfermería es clave en los cuidados para controlar la tensión arterial, mientras que el ejercicio físico es uno de los pilares del tratamiento no farmacológico. Por ello, el asesoramiento, la ayuda, la monitorización y el estímulo brindado por el personal de enfermería sobre la actividad física y el ejercicio puede mejorar la adherencia de las mujeres hipertensas, potenciando los benefi-

cios del ejercicio sobre la salud cardiovascular (12). Es importante conocer que el 65 % de las consultas por enfermedad menor son atendidas en primera instancia por enfermería y que los nuevos modelos de atención primaria plantean una participación más activa de esta profesión en la atención de las pacientes hipertensas, lo que conlleva a que este profesional conozca sobre actividad física y ejercicio a fin de brindar información clara, específica y oportuna sobre los beneficios de la práctica regular y orientada de actividades físico-deportivas para la salud humana (13, 14).

Si bien es cierto que el ejercicio trae consigo diferentes beneficios, como mejorar la circulación sanguínea periférica, el consumo máximo de oxígeno, la capacidad funcional y las funciones cognitivas (15), los investigadores continúan explorando diferentes estrategias metodológicas como el HIIT, las cuales permiten mejorar los resultados en términos de aptitud física, características antropométricas, capacidad funcional y adherencia a los tratamientos no farmacológicos en pacientes con enfermedad cardiovascular (16). Por lo anterior, y entendiendo que todavía existe la necesidad de investigar cuál es la metodología más efectiva y los parámetros necesarios para la prescripción del ejercicio en pacientes con hipertensión, esta investigación buscó comparar los efectos de la implementación de un programa de ejercicio continuo de mediana intensidad vs. un programa de ejercicio interválico de alta intensidad sobre los parámetros antropométricos y de condición física en pacientes hipertensas.

Materiales y método

Tipo de estudio

Estudio experimental de tipo longitudinal, correlacional y prospectivo, con una evaluación antes y después de la intervención.

Población y muestra

A través de un muestreo aleatorio simple se conformó una muestra de 62 pacientes con diagnóstico médico de hipertensión arterial, pertenecientes a los grupos de Adulto Mayor conformados en la comuna 8 de la ciudad de Popayán (Cauca, Colombia), quienes fueron distribuidos de manera aleatoria en tres grupos: grupo ejercicio HIIT, grupo ejercicio continuo de media intensidad y grupo control.

Como criterios de inclusión se tuvo en cuenta que el participante tuviese un diagnóstico médico de hipertensión arterial comprobado en historia clínica, con valores por encima de 130 mm Hg en la presión sistólica y de 80 mm Hg en la presión diastólica (17), que fuese integrante de los grupos de Adulto Mayor de la comuna 8, registrado en la base de datos de la Alcaldía Municipal, y que su participación fuese voluntaria. Como criterios de exclusión se tuvo en cuenta que el participante presentara cirugías recientes, lesiones osteomusculares, enfermedades mentales o restricción para hacer actividad física o ejercicio por parte del médico tratante, así como la no firma del consentimiento informado.

Procedimiento

Inicialmente se contactó a los líderes y las personas participantes en los grupos de Adulto Mayor, se les explicó los objetivos del estudio y se resolvieron las dudas que pudiesen presentar. Una vez resueltas las preguntas, se procedió a la firma del consentimiento informado. Posteriormente, se inició con la evaluación de cada uno de los participantes, donde se registraron los datos sociodemográficos (edad, estrato, ocupación) de cada participante a través de encuesta previamente ajustada por prueba piloto en una población similar. Una vez estos datos fueron recopilados, se realizó la evaluación antropométrica de los participantes, en la que se tomó el registro de talla y peso mediante un tallímetro y una báscula mecánica, calibrada con confirmación de precisión y exactitud con pesas de 10, 20 y 30 kg. Para la toma de los pliegues cutáneos se utilizó un adipómetro, calibrado por medio de un bloque de calibración de medidas específicas (10, 20, 30 y 40 mm), comprobando la lectura con el espesor del bloque. Por su parte, la toma del perímetro de cintura y cadera se llevó a cabo mediante cinta métrica de 1,50 metros, calibrada mediante cotejo de su valor con una equivalencia proporcionada por un instrumento patrón de medición trazable. Cada una de las medidas fue tomada por personal capacitado y teniendo en cuenta las recomendaciones de la Sociedad Internacional de Cineantropometría [ISAK] (18).

A partir de las medidas registradas se estableció el porcentaje de grasa, para lo cual se utilizó la fórmula propuesta por Durnin y Womersley (19). El índice de masa corporal (20) se halló mediante la fórmula:

$$IMC = \frac{\text{peso (kg)}}{\text{Altura}^2 (\text{m})}$$

Para determinar los índices de obesidad se utilizaron las siguientes fórmulas (21-23):

Índice cintura cadera:

$$ICC = \frac{\text{Circunferencia de la cintura (cm)}}{\text{Circunferencia de la cadera (cm)}}$$

Índice forma del cuerpo:

$$(\text{ABSI}) = \text{circunferencia de cadera} \frac{\text{cadera}}{\text{IMC}^2 / 3 * \text{Altura}^{1/2}}$$

Índice de redondez del cuerpo:

$$\text{BRI} = 364,2 - 365,5 * \frac{\sqrt{1 - \left(\frac{\text{circunferencia cadera}}{2\pi}\right)^2}}{(0,5 * \text{altura})^2}$$

Índice de conicidad:

$$\text{CI} = \text{Circunferencia de cintura} \frac{\text{cintura}}{0,109 \sqrt{\frac{\text{peso}}{\text{altura}}}}$$

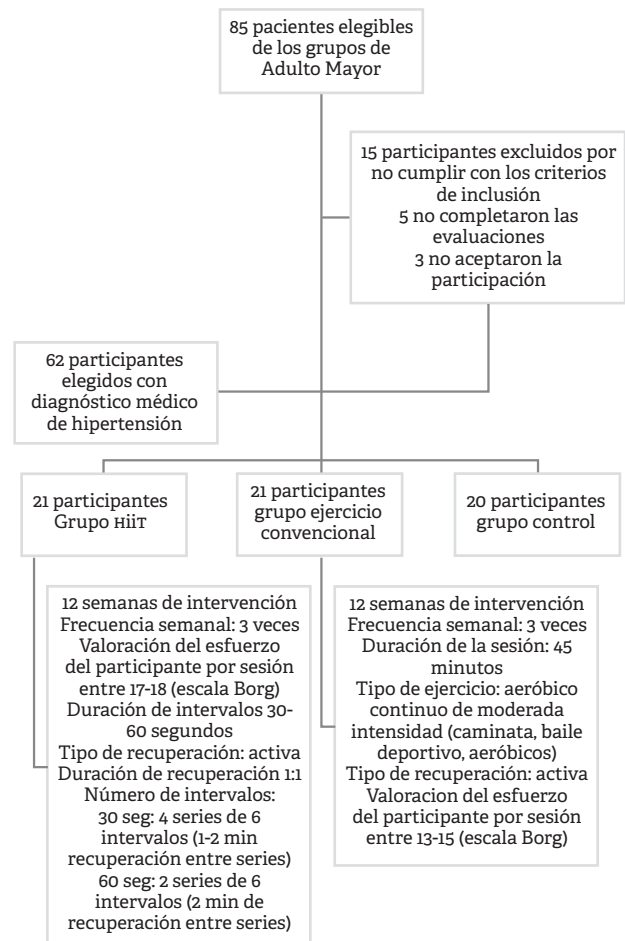
Relación cintura-estatura:

$$\text{WThR} = \frac{\text{circunferencia cintura}}{\text{estatura}}$$

Una vez realizada la evaluación antropométrica se procedió con la valoración de la capacidad funcional (condición aeróbica, fuerza, flexibilidad, coordinación y equilibrio). Para esto se utilizó como referencia la Batería Senior Fitness, la cual está compuesta por 6 pruebas para valorar la condición física de los adultos mayores (24). Para la prueba de la caminata de seis minutos se tomó la distancia recorrida por el paciente y se utilizaron las ecuaciones de predicción de la prueba dadas por Enright y Sherrill (25) y Troosters *et al.* (26). Posteriormente, se realizó la intervención con cada uno de los grupos. El primer grupo realizó un programa de ejercicio basado en HIIT, para cuya planificación se tuvo como referencia las recomendaciones realizadas por López-Chicharro y Campos en su libro "Bases fisiológicas y aplicaciones prácticas HIIT Entrenamiento interválico de alta intensidad" (27). De otro lado, el segundo grupo realizó ejercicio continuo de mediana intensidad y el grupo 3 fue el grupo control, por lo cual no realizó ningún tipo de ejercicio. Cada uno de los participantes fue evalua-

do antes y después de la intervención. Además, antes y después de cada sesión de entrenamiento, se registraron los valores de frecuencia cardiaca, presión arterial y saturación de oxígeno, así como la percepción subjetiva del esfuerzo, con el objetivo de medir la intensidad de cada una de las sesiones de trabajo. Estos datos fueron tomados tanto para el grupo de ejercicio HIIT como para el otro grupo (Figura 1).

Figura 1. Flujoograma de intervención



Fuente: elaboración propia.

Análisis estadístico

El análisis descriptivo se realizó con medidas de tendencia central (promedio) y dispersión (desviación estándar), mientras que el análisis inferencial se llevó a cabo con pruebas paramétricas para las variables numéricas, previa verificación de requisitos de distribución de normalidad con prueba de Shapiro Wilk y prueba de homocedasticidad

de Levene. Se utilizó la prueba T Test entre valores pre y pos y las pruebas de ANOVA y post hoc de Scheffe para calcular la diferencia estadística de los valores finales entre los grupos e identificar en cuál se presentaba la diferencia, respectivamente. Las variables cualitativas y aquellas numéricas que no cumplieron estos requisitos ($p < 0,05$) fueron analizadas con pruebas no paramétricas para muestras relacionadas de Wilcoxon y con la prueba no paramétrica para 2 muestras independientes de U de Mann-Whitney. También, se calculó el tamaño del efecto entre los grupos con el valor η^2 parcial al cuadrado a través del modelo lineal general multivariante (MLG). Los valores pre y post intervención fueron analizados con las pruebas T para muestras relacionadas.

Adicionalmente, se analizó la correlación entre variables antropométricas y de condición física, para lo cual se utilizaron las pruebas de correlación de Pearson. Para aquellas variables que no cumplieran los requisitos de normalidad y homocedasticidad se empleó la prueba de correlación de Spearman. Se consideraron valores de correlación fuerte por encima de 0,5.

Para todas las pruebas, en los valores de significancia se aceptó la hipótesis alterna la p menor de 0,05 y el tamaño del efecto se consideró de acuerdo con lo propuesto por Cohen: una η^2 cuadrada en torno a 0,2 hasta 0,5 de efecto pequeño, una η^2 cuadrada entre 0,5 y 0,8 como efecto medio y una η^2 cuadrada igual o superior a 0,8 como efecto grande. Se utilizó el procedimiento Bootstrapping.

Aspectos éticos y legales

Para el presente estudio se tuvo en cuenta la Declaración de Helsinki (28), en la cual se establecen los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Así mismo, se consideró la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de la República de Colombia, que determina las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud (29). Además, se contó con la aprobación y el aval del Comité de ética de la Universidad del Cauca, con asignación de código ID 5123.

Resultados

Los participantes del grupo Hiit tenían un promedio de edad de 63,14 años ($DS \pm 7,05$), mientras que el grupo de ejercicio continuo regis-

tró un promedio de edad de 64,95 años ($DS \pm 8,7$). Por su parte, el grupo control registró una edad promedio de 66,55 años ($DS \pm 10,59$). Respecto a las medidas antropométricas, se encontró que el grupo control presentó un promedio de 1,52 m ($DS \pm 0,06$), el grupo de ejercicio continuo un promedio de 1,51 m ($DS \pm 0,07$) y el grupo Hiit un promedio de 1,49 m ($DS \pm 0,05$). En cuanto al peso, el grupo control registró un promedio de 65,37 Kg ($DS \pm 9,97$), el grupo convencional de 67,50 Kg ($DS \pm 12,69$) y el grupo Hiit de 73,14 Kg ($DS \pm 7,05$).

Los valores antropométricos de la población no presentaron diferencias estadísticamente significativas entre el pre y el post ($p > 0,05$). De igual manera, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los valores finales entre los grupos ($p > 0,05$), exceptuando los valores de significancia entre el grupo Hiit y el grupo control en las variables porcentaje de grasa ($p = 0,014$), densidad corporal ($p = 0,014$) e índice de conicidad ($p = 0,003$). El tamaño del efecto también muestra valores bajos al comparar todas las variables entre todos los grupos (Tabla 1).

Las variables de condición física de la población que presentaron diferencias estadísticamente significativas entre el pre y el post ($p < 0,05$) fueron: distancia recorrida ($p = 0,04$), flexibilidad en miembro superior derecho ($p = 0,00$) y fuerza en miembros inferiores ($p = 0,01$). De igual manera, se encontró diferencia estadísticamente significativa en los valores finales entre los grupos control y Hiit de las variables distancia recorrida ($p = 0,00$) y Enright ($p = 0,047$). El tamaño del efecto también muestra valores moderados en la variable distancia recorrida [$f^2 = 0,326$] (Tabla 2).

Al establecer la correlación entre valores finales de datos antropométricos y de condición física, se encontró una relación estadísticamente significativa entre las variables presentadas en la Tabla 3 ($p < 0,05$). Sin embargo, con excepción de $whtR^*$ -Trooster y $whtR^*$ Enright, el valor de prueba de correlación de las demás variables es moderada ($\leq 0,6$) o baja ($\leq 0,4$). Respecto a las dos correlaciones fuertes, se identifica que estas son negativas, lo cual indica que mientras los valores de una incrementan, los valores de la otra decrecen.

Tabla 1. Valores antropométricos de los participantes pre y post intervención y comparación entre los tres grupos de trabajo.

Grupo	Pre	Post	Sig (p) ^{***}	Diferencia de Promedio final (control-continuo y HiiT)	Sig (p) post intervención ^{****}	Tamaño del efecto eta parcial ²
	Promedio ± DS	Promedio ± DS				
Índice de masa corporal						
Control	28,30 ± 4,55	28,77 ± 4,57	0,505			0,014
Continuo	29,38 ± 5,10	29,37 ± 4,92		- 0,602	0,916	
HiiT	28,26 ± 4,61	28,05 ± 4,26		0,715	0,884	
Porcentaje de grasa						
Control	42,39 ± 3,46	42,39 ± 3,38	0,062			0,176
Continuo	42,49 ± 4,78	42,47 ± 4,74		0,075	0,998	
HiiT	39,27 ± 4,26	38,41 ± 4,38		3,98	0,014	
Densidad corporal						
Control	1,00 ± 0,00	1,00 ± 0,00	0,062			0,176
Continuo	1,00 ± 0,00	1,00 ± 0,00		0,000	0,999	
HiiT	91,01 ± 0,00	1,01 ± 0,00		- 0,008	0,014	
Índice forma del cuerpo (ABSI)						
Control	0,07 ± 0,007	0,07 ± 0,008	0,112			0,061
Continuo	0,07 ± 0,008	0,07 ± 0,008		- 0,001	0,877	
HiiT	0,07 ± 0,009	0,07 ± 0,008		- 0,004	0,389	
Índice de redondez del cuerpo (BRI)						
Control	7,53 ± 1,42	7,57 ± 1,40	0,164*			0,041
Continuo	8,33 ± 2,20	8,42 ± 2,27		- 0,833	0,309**	
HiiT	8,77 ± 2,01	8,43 ± 2,05		- 0,853	0,090**	
Índice cintura cadera (ICC)						
Control	0,87 ± 0,07	0,86 ± 0,07	0,802			0,048
Continuo	0,86 ± 0,07	0,86 ± 0,08		0,003	0,984	
HiiT	0,88 ± 0,05	0,89 ± 0,05		- 0,034	0,390	
Índice cintura-altura (WHR)						
Control	0,59 ± 0,06	0,59 ± 0,06	0,125*			0,082
Continuo	0,61 ± 0,06	0,61 ± 0,07		- 0,020	0,627**	
HiiT	0,64 ± 0,06	0,64 ± 0,06		- 0,047	0,083**	
Índice conicidad (IC)						
Control	1,27 ± 0,09	1,26 ± 0,09	0,226			0,194
Continuo	1,28 ± 0,08	1,28 ± 0,08		- 0,024	0,703	
HiiT	1,37 ± 0,11	1,36 ± 0,09		- 0,104	0,003	

*Con prueba no paramétrica para muestras relacionadas de Wilcoxon.

** Con prueba no paramétrica para 2 muestras independientes de U de Mann-Whitney.

*** Prueba T Test entre valores pre y pos.

****Prueba de ANOVA y Scheffe.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2. Condición física de los participantes pre y post intervención y comparación entre los tres grupos de trabajo

Grupo	Pre	Post	Sig (p)***	Diferencia de \bar{x} final (control respecto a convencional y HiiT)	Sig (p) post intervención****	Tamaño del efecto eta parcial ²
	$\bar{x} \pm DS$	$\bar{x} \pm DS$				
Número de pasos totales						
Control	651,1 ± 62,5	633,7 ± 64,0	0,38			0,088
Continuo	633,6 ± 77,1	610,2 ± 77,4				
HiiT	644,6 ± 82,9	664,6 ± 78,5				
Distancia recorrida						
Control	401,6 ± 55,3	376,4 ± 51,3	0,04*****	11,257	0,640**	0,326
Continuo	385,7 ± 65,5	365,1 ± 60,5				
HiiT	340,2 ± 100,1	453,6 ± 62,1				
Índice Trooster						
Control	528,4 ± 79,1	527,1 ± 77,4	0,23*****	-2,506	0,990**	0,100
Continuo	529,0 ± 69,3	529,6 ± 69,5				
HiiT	485,9 ± 44,5	484,1 ± 42,0				
Índice Enright						
Control	452,4 ± 70,0	451,3 ± 68,0	0,70*****	-5,480	0,979**	0,098
Continuo	456,4 ± 59,5	456,8 ± 59,0				
HiiT	413,0 ± 38,3	416,0 ± 38,6				
Flexibilidad miembro inferior derecho						
Control	-10,4 ± 9,4	-11,7 ± 9,9	0,89*	0,678	0,496**	0,055
Convencional	-12,4 ± 8,1	-12,4 ± 8,0				
HiiT	-8,5 ± 9,7	-7,7 ± 8,6				
Flexibilidad miembro inferior izquierdo						
Control	-11,5 ± 9,9	-11,8 ± 10,3	0,89*	1,628	0,714**	0,034
Continuo	-13,1 ± 8,9	-13,4 ± 9,4				
HiiT	-9,8 ± 11,2	-9,3 ± 8,0				
Flexibilidad miembro superior derecho						
Control	-10,5 ± 10,5	-10,5 ± 9,8	0,00*	0,976	0,684**	0,015
Continuo	-12,2 ± 9,2	-11,4 ± 8,6				
HiiT	-14,6 ± 8,8					
Flexibilidad miembro superior izquierdo						
Control	-14,5 ± 10,8	-14,6 ± 11,0	0,05	-0,219	0,998	0,00
Continuo	-14,5 ± 11,6	-14,3 ± 11,3				
HiiT	-16,7 ± 9,6	-13,1 ± 8,6				
Fuerza miembros inferiores						
Control	12,7 ± 2,6	12,8 ± 2,8	0,01	-0,200	0,973	0,057
Continuo	13,0 ± 2,6	13,0 ± 2,6				
HiiT	10,3 ± 2,9	11,5 ± 2,7				
Fuerza miembros superiores						
Control	15,3 ± 2,6	15,1 ± 2,6	0,35	0,150	0,985	0,044
Continuo	15,1 ± 2,6	15,0 ± 3,1				
HiiT	12,9 ± 4,2	13,8 ± 2,4				
Equilibrio						
Control	6,8 ± 1,7	7,2 ± 1,7	0,53*	-0,001	0,602**	0,007
Continuo	7,0 ± 1,7	7,2 ± 1,6				
HiiT	7,1 ± 1,9	6,9 ± 1,7				

*Con prueba no paramétrica para muestras relacionadas de Wilcoxon.

** Con prueba no paramétrica para 2 muestras independientes de U de Mann-Whitney.

*** Prueba T Test entre valores pre y pos.

**** Prueba de ANOVA y Scheffe.

***** No se asumen varianzas homogéneas.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3. Pruebas de correlación entre valores finales de las variables antropométricas y de condición física

Variables	Sig.	Valor de prueba
% grasa*Trooster	0,021	0,293
% grasa *Fuerza MS	0,028	0,280
ABSI*Flexibilidad MID	0,015	0,306
ABSI*Flexibilidad MSD	0,001	0,418
ABSI*Flexibilidad MSI	0,013	0,314
IMC*Trooster	0,022	- 0,290
IMC*Enright	0,003	- 0,367
IMC*Flexibilidad MSD	0,001	- 0,409
IMC*Flexibilidad MSI	0,001	- 0,408
BRF*Trooster	0,000	- 0,484
BRF*Enright	0,000	- 0,460
BRF*Flexibilidad MSI	0,010	- 0,324
WHtR*Trooster	0,000	- 0,512
WHtR*Enright	0,000	- 0,547
WHtR*Flexibilidad MSD	0,026	- 0,283
WHtR*Flexibilidad MSI	0,009	- 0,327
IC*Enright	0,017	- 0,303

Fuente: elaboración propia.

Discusión

Los principales hallazgos de este estudio indican que posterior a la implementación de programas de ejercicio físico en pacientes con hipertensión se evidencia una mejora en la condición aeróbica, la flexibilidad de miembros superiores y la fuerza de los miembros inferiores, así como la reducción de algunos parámetros antropométricos posterior a la utilización de la metodología HIIT. De acuerdo con estos hallazgos y evidencia científica adicional, se puede afirmar que el ejercicio físico trae consigo diferentes beneficios tanto para la salud como para la condición física.

Diferentes metodologías se han utilizado a lo largo de los años para mejorar los resultados en los tratamientos y potenciar sus efectos sobre la aptitud física y los parámetros antropométricos de los pacientes con ENT (10). Estos beneficios pueden presentarse gracias a la adaptación fisiológica, tanto estructural como funcional, del sistema cardiovascular central y periférico ante el ejercicio. Cabe aclarar que estos cambios dependen de la intensidad del esfuerzo físico realizado por el paciente (30), además de la adecuada planificación y el control de variables como intensidad, volumen, frecuencia y duración en la prescripción del ejercicio para personas hipertensas (31).

Las mejoras presentadas en la distancia recorrida y el aumento de los valores calculados a partir de las ecuaciones de Trooster y Enright —que permiten establecer si la distancia es comparable con la distancia que la mayoría de la población del mismo grupo etario caminaría— demuestran una mejora en la capacidad para realizar esfuerzos prolongados por parte de los pacientes hipertensos una vez finalizada la intervención con ejercicio físico. Resultados similares fueron reportados por Conceição *et al.*, quienes encontraron que la terapia con danza puede mejorar la presión arterial y la capacidad del individuo ante el ejercicio en pacientes hipertensos (32).

Wong *et al.* encontraron que los efectos negativos sobre la función muscular y vascular que llegan con la edad pueden ser contrarrestados a través del ejercicio físico, puesto que este es efectivo para disminuir la rigidez arterial, regular la presión arterial y mejorar la capacidad aeróbica de mujeres posmenopáusicas hipertensas por medio, por ejemplo, de entrenamientos a bajas intensidades en piscina durante 20 semanas (33). La importancia clínica de la reducción de la tensión arterial sistólica y diastólica, sumado al incremento del consumo máximo de oxígeno, que se traduce en una mejora de la condición aeróbica y física del individuo hipertenso, puede reducir el riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares y cerebrovasculares, disminuyendo así la mortalidad en estos pacientes (34). Conjuntamente, los programas de ejercicio combinados (fuerza, flexibilidad y resistencia aeróbica) son más eficaces en las mejoras de la capacidad cardiorrespiratoria de pacientes con factores de riesgo cardiovascular, siendo dichas mejoras identificadas en ambos sexos (35).

Por su parte, el uso del HIIT también mejora la capacidad aeróbica e influye positivamente sobre la independencia y la salud del adulto mayor (36). Si bien es cierto que en el presente estudio se presentaron cambios positivos tanto para el grupo de ejercicio continuo como para el grupo HIIT, ambos tipos de entrenamiento reportaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de intervención, lo que demuestra que un método no es mejor que el otro. Sobre este tema, algunos estudios difieren con los resultados de la presente investigación, puesto que han encontrado una mejor respuesta de la capacidad aeróbica con el uso del entrenamiento interválico de alta intensidad tanto para adultos mayores sanos como para aquellos con ENT (37, 38). Lo anterior puede ser

resultado de las mejoras que el HIIT provee a los órganos y los sistemas participantes en el proceso de entrada, distribución y utilización del oxígeno durante el ejercicio, lo cual genera una mejor aptitud física (27).

Sin embargo, en 2014, Heiwei y Jacobson encontraron que el ejercicio frecuente y regular, independiente del método, la intensidad o la duración de la sesión, puede mejorar la función cardiovascular, la capacidad para caminar y la resistencia aeróbica en pacientes con ENT. No obstante, se debe aclarar que el factor clave para encontrar resultados positivos sobre la salud de los pacientes es un adecuado diseño y una correcta prescripción del ejercicio (39). Dicha situación pudo favorecer lo encontrado en esta investigación, puesto que se tuvo en cuenta tanto la evaluación antropométrica como física de las participantes para el diseño de los programas de ejercicio. Al respecto, Gonzáles y Rivas plantean que el ejercicio trae consigo beneficios multifactoriales para los sistemas inmune, metabólico y hormonal (entre otros) en la mujer. Sin embargo, para que esto se dé, es necesaria una prescripción individualizada del ejercicio que tenga en cuenta características propias de la mujer, tales como su composición corporal y sus componentes endocrínicos (40).

En relación con la fuerza, se encontraron mejoras significativas posterior a la intervención en los dos grupos. Resultados similares fueron reportados por Wong *et al.* en mujeres postmenopáusicas con hipertensión arterial (33). Así mismo, Bakker *et al.* afirman que la fuerza muscular puede estar asociada con una menor probabilidad de ser hipertenso (41). Además, el mejoramiento de la fuerza puede disminuir la rigidez arterial producto de una disminución de la presión arterial sistólica y fortalecer los miembros inferiores (42).

De otro lado, se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el grupo HIIT y el grupo control en variables antropométricas como densidad corporal, porcentaje de grasa e índice de conicidad posterior a la intervención; no obstante, el tamaño del efecto fue bajo. Sobre esto, López-Chicharro y Campos afirman que la disminución del porcentaje de grasa con el uso de la metodología HIIT puede ser producto de inhibición de la glucogenólisis anaeróbica por acidosis, disminución del apetito por estímulo simpático-adrenal y efectos post ejercicio, los cuales generan un incremento de la oxidación de las grasas y el gasto ener-

gético (27). El control sobre los índices de obesidad en la hipertensión debe ser un factor de vigilancia y prevención, puesto que la resistencia a la insulina, la disfunción del sistema nervioso simpático y el sistema renina-angiotensina-aldosterona, así como el aumento del gasto cardiaco, son algunos de los factores relacionados como mecanismos para padecer de hipertensión (43).

En general, los resultados reportados son controversiales debido a que algunos estudios no han encontrado cambios en la composición corporal posterior al entrenamiento interválico de alta intensidad. Esto puede darse por la duración de los programas, pues, al parecer, los protocolos pueden ser más efectivos en la pérdida de grasa cuando tienen una mayor duración en semanas (> 12 semanas), lo que explicaría los resultados encontrados en este estudio (44, 45). No obstante, Su *et al.* reportaron mejoras sobre la composición corporal en las variables índice de masa corporal, peso y porcentaje de grasa, aunque es importante aclarar que estos resultados dependen del balance energético, el estilo de vida y la dieta con la que se acompañe a los programas de ejercicio (46). De otro lado, Ramírez-Villada *et al.* afirman que tanto los ejercicios aeróbicos de mediana intensidad como los estímulos anaeróbicos conocidos como de alta intensidad y corta duración mejoran los índices de obesidad, siempre y cuando la ingesta calórica sea regulada (47). Esta información puede ser importante para los profesionales de la salud y actividad física en el diseño y planeación de los programas de ejercicio para personas hipertensas.

Es importante reconocer que la relación cintura-altura (WtHR), la cual es un indicador antropométrico con una fuerte asociación con eventos cardiovasculares, síndrome metabólico y diabetes tipo 2 en adultos mayores (48), presenta una correlación negativa con los valores de las ecuaciones Trooster y Enright en la prueba de la caminata de 6 minutos. Esto demuestra que una relación inadecuada entre el perímetro de la cintura y la altura de la persona puede afectar su desempeño físico. En relación con lo anterior, Königsten *et al.* encontraron que las mejoras en la aptitud física dadas por el ejercicio pueden verse influenciadas negativamente por la obesidad (49). Esta evidencia permite dar la recomendación de realizar evaluaciones que integren la valoración de la capacidad física y las características antropométricas, así como que los programas de ejercicio deben acompañarse con educación nutricional para los pacientes con el fin de que sus efectos

no se vean disminuidos por el inadecuado control sobre la composición corporal (50). Con lo anterior, la intervención educativa, preventiva y de control sobre el autocuidado, la disciplina en el tratamiento y las mejoras en las conductas y los hábitos relacionados con la alimentación que hace el personal de enfermería son fundamentales para potenciar los beneficios del ejercicio sobre la salud (51).

Conclusiones

Tanto el ejercicio continuo de moderada intensidad como el ejercicio interválico de alta intensidad (HIIT) mejoran la condición aeróbica, la fuerza de miembros inferiores y la flexibilidad de miembros superiores de los individuos, contribuyendo así a una mejor respuesta de la condición física de mujeres adultas mayores que, a su vez, puede aportar a una mejora en la salud y la calidad de vida de esta población. Al respecto, esta investigación puede ofrecer herramientas para la planificación y el diseño de programas de actividad y ejercicio físico a los diferentes profesionales de la salud y la actividad deportiva con el objetivo de fortalecer los conocimientos científicos sobre los procesos de intervención en pacientes mujeres con hipertensión.

Con respecto a las características antropométricas, los resultados muestran cambios en variables como el porcentaje de grasa, el índice de conicidad y la densidad corporal de los pacientes que fueron intervenidos con la metodología HIIT. Sin embargo, los resultados no son concluyentes frente a la efectividad de este tipo de ejercicio debido al bajo efecto presentado. Esta situación puede ser tenida en cuenta para próximas investigaciones en las que el tiempo de intervención sea mayor a 12 semanas.

La composición corporal es un factor que debe tenerse en cuenta para los procesos de planificación del ejercicio en personas hipertensas, puesto que esta variable puede disminuir la efectividad del ejercicio. Lo anterior sugiere que los programas de ejercicio físico se acompañen con programas educativos en alimentación y estilo de vida, buscando potenciar los efectos sobre la salud de los pacientes. Por lo anterior, el papel del profesional de enfermería es fundamental para potenciar los efectos del ejercicio sobre la salud, puesto que las campañas educativas sobre el control del peso, así como la información y la enseñanza orientadas a mejorar los procesos alimenticios de las pacientes con hipertensión, tales como el reforzamiento

de las conductas activas durante la consulta primaria, fortalecerán la atención integral de la paciente y mejorarán su salud, previniendo futuras complicaciones de esta enfermedad.

Para próximos estudios, se recomienda ampliar la muestra de intervención, así como realizar mediciones más objetivas de la intensidad de la carga durante la realización de la metodología HIIT, intentando hacer un control más efectivo mediante variables como la frecuencia cardíaca o el consumo máximo de oxígeno, lo que puede potenciar los resultados del estudio. Al mismo tiempo, próximas investigaciones podrían indagar sobre los factores que generaron la adherencia a participar activamente de los procesos de entrenamiento durante el lapso de la intervención.

Conflicto de intereses

Los autores declaramos no tener ningún conflicto de intereses.

Fuentes de financiación

Ninguna.

Agradecimientos

A la Universidad del Cauca y al Programa de Fisioterapia de esta institución por el apoyo en los procesos de investigación en actividad física y deporte.

Referencias bibliográficas

- (1) Organización Panamericana de la Salud. HEARTS Paquete técnico para el manejo de las enfermedades cardiovasculares en la atención primaria de salud. Herramienta para la elaboración de un protocolo de consenso para el tratamiento de la hipertensión. 2019: 1-16. Disponible en: <https://bit.ly/2yuzB8R>
- (2) Ministerio de Salud y Protección Social. Análisis de Situación de Salud (ASIS). Colombia, 2018. Disponible en: <https://bit.ly/2WrACXa>
- (3) Garcia-Castañeda N, Cardona-Arango D, Segura-Cardona Á, Garzón-Duque M. Factores asociados a la hipertensión arterial en el adulto mayor según la subregión. *Rev Colomb Cardiol*. 2016;23(6): 528-34. Disponible en: <http://doi.org/10.1016/j.rccar.2016.02.002>

- (4) Romero M, Vasquéz E, Acero G, Huérfano L. Estimación de los costos directos de los eventos coronarios en Colombia. *Rev Colomb Cardiol.* 2018;25(6): 373-79. Disponible en: DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rccar.2018.05.010>
- (5) Del-Sueldo M, Vicario A, Cerezo G, Miranda G, Zilberman J. Hipertensión arterial, menopausia y compromiso cognitivo. *Rev Colomb Cardiol.* 2018;25(S1):34-41. Disponible en: DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rccar.2017.11.025>
- (6) Urrea J. Hipertensión arterial en la mujer. *Rev Colomb Cardiol.* 2018;25(S1):13-20. Disponible en: DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rccar.2017.12.003>
- (7) Lamotte M. Factores de riesgo cardiovascular y actividad física. *EMCK Med Fis.* 2016;37(2):1-7. Disponible en: DOI: [https://doi.org/10.1016/S1293-2965\(16\)77465-2](https://doi.org/10.1016/S1293-2965(16)77465-2)
- (8) Alarcón M, Delgado P, Castillo L, Thuiller N, Bórquez P, Sépulveda C *et al.* Efectos de 8 semanas de entrenamiento intervalado de alta intensidad sobre los niveles de glicemia basal, perfil antropométrico y VO₂ máx de jóvenes sedentarios con sobrepeso u obesidad. *Nutr Hosp.* 2016;33(2):284-88. Disponible en: DOI: <https://doi.org/10.20960/nh.104>
- (9) Montes OGA, Gutiérrez MJ, Ponce GJ. Entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT) como herramienta terapéutica en pacientes con diabetes mellitus tipo 2: Una revisión narrativa. *Retos.* 2019;36:633-39. Disponible en: DOI: <https://bit.ly/300C1aB>
- (10) Ross L, Porter R, Durstine L. High-intensity interval training (HIIT) for patients with chronic diseases. *J Sport Health Sci.* 2016;5(2):139-44. Disponible en: DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2016.04.005>
- (11) Cano-Montoya J, Ramírez-Campillo R, Sade F, Izquierdo M, Fritz N, Arteaga R *et al.* Ejercicio físico en pacientes con diabetes e hipertensión: prevalencia de respondedores y no respondedores para mejorar factores de riesgo cardiometabólicos. *Rev Med Chile.* 2018;146(6):693-701. Disponible en: DOI: <http://doi.org/10.4067/s0034-98872018000600693>
- (12) García C, Mondragón P, Morales M, Medina M. Ejercicio físico con ritmo: intervención de enfermería para el control de la hipertensión arterial en un municipio del estado de México. *Esc Anna Nery.* 2011;15(4):717-22. Disponible en: DOI: <http://doi.org/10.1590/S1414-81452011000400009>
- (13) Perez-Manchón D, Álvarez-García G, González-López E. Motivación para cambiar estilos de vida no saludables y riesgo cardiovascular. *Enf Clínica.* 2014;24(6):351-55. Disponible en: DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enfcli.2014.06.004>
- (14) Neipp M, Quiles M, León E, Tirado S, Rodríguez-Marrín J. Aplicando la teoría de la conducta planeada: ¿qué ejercicio factores influyen en la realización de ejercicio físico? *Aten Primaria.* 2015;47(5):287-93. Disponible en: DOI: <http://doi.org/10.1016/j.aprim.2014.07.003>
- (15) Gayda M, Ribeiro P, Juneau M, Nigam A. Comparison of different forms of exercise training in patients with cardiac disease: where does high-intensity interval training fit? *Canadian J Cardiol.* 2016;32(4):485-94. Disponible en: DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cjca.2016.01.017>
- (16) Zampier A, Giatte V, Schmitt A, Weiss S, Bündchen D, De Mara L *et al.* Comparative effects of high intensity interval training versus moderate intensity continuous training on quality of life in patients with heart failure: Study protocol for a randomized controlled trial. *Clinic Trials regul Sci in Cardiol.* 2016;13:21-8. Disponible en: DOI: <http://doi.org/10.1016/j.ctrsc.2015.11.005>
- (17) Whelton PK, Carey RM, Aronow WS, Casey Jr D, Collins KJ, Dennison C *et al.* 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation, and Management of High Blood Pressure in Adults: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Hypertension.* 2018;71(6):1269-1324. Disponible en: DOI: <https://doi.org/10.1161/HYP.0000000000000606>
- (18) Stewart A, Marfell Jones M, Olds T, De Ridder H. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica. *Portsmouth: ISAK;*2011.
- (19) Durnin J, Womersley J. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: Measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *Br. J. Nutr.* 1974;32(1):77-97. Disponible en: DOI: <https://doi.org/10.1079/bjn19740060>
- (20) Organización Mundial de la Salud. Obesidad y sobrepeso. 2018. Disponible en: <https://bit.ly/35GcV1G>
- (21) Luengo L, Urbano J, Perez M. Validación de índices antropométricos alternativos como marcadores del riesgo cardiovascular. *Endocr Nutr.* 2009;56(9):439-46. Disponible en: DOI: [https://doi.org/10.1016/s1575-0922\(09\)72964-x](https://doi.org/10.1016/s1575-0922(09)72964-x)
- (22) Gadelha AB, Neri SGR, Safons MP, Moreira SR, Lima RM. Comparisons between body adiposity indexes and cutoff values in the prediction of functional disability in older women. *Rev Bras Cineantropom Hum.* 2016;18(4):383-90. Disponible en: DOI: <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2016v18n4p381>
- (23) Zhao Q, Zhang K, Li Y, Zhen Q, Shi J, Yu Y *et al.* Capacity of a body shape index and body roundness index to identify diabetes mellitus in Han Chinese people in Northeast China: a cross-sectional study. *Diabet Med.* 2018;35(11):1580-87. Disponible en: DOI: <https://doi.org/10.1111/dme.13787>
- (24) Cobo-Mejía E, Ochoa M, Ruiz L, Vargas D, Sáenz A, Sandoval-Cuellar C. Confiabilidad del senior fitness test versión en español, para población adulta mayor en Tunja-Colombia. *Arch Med Deporte.* 2016;33(6):382-86. Disponible en: DOI: <https://bit.ly/35AMAlG>

- (25) Enright PL, Sherrill DL. Reference equations for the six-minute walk in healthy adults. *Am J Respir Crit Care Med.* 1998;158(5Pt1):1384-87. Disponible en: DOI: <http://doi.org/10.1164/ajrccm.158.5.9710086>
- (26) Troosters T, Gosselink R, Decramer M. Six-minute walking distance in healthy elderly subjects. *Eur Respir J.* 1999;14(2):270-74. Disponible en: DOI: <http://doi.org/10.1034/j.1399-3003.1999.14b06.x>
- (27) Lopez-Chicharro J, Campos D. HIIT entrenamiento interválico de alta intensidad. Madrid: Impresiones Merinero; 2018.
- (28) Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki de la AMM. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. En: 59 Asamblea General. Seúl, Corea; 2008. Disponible en: <https://bit.ly/3fnv2xL>
- (29) Colombia. Ministerio de Salud. Resolución 8430 de 1993. Por el cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud; 1993. Disponible en: <https://bit.ly/3dnU6D3>
- (30) Olea M, Mancilla R, Martínez S, Díaz E. Entrenamiento interválico de alta intensidad contribuye a la normalización de la hipertensión arterial. *Rev Med Chile.* 2017;145(9):1154-59. Disponible en: DOI: <http://doi.org/10.4067/s0034-98872017000901154>
- (31) Aramendi J, Emparanza J. Resumen de las evidencias científicas de la eficacia del ejercicio físico en las enfermedades cardiovasculares. *Rev Andal Med Deporte.* 2015;8(3):115-29. Disponible en: DOI: <http://doi.org/10.1016/j.ramd.2015.02.004>
- (32) Conceição L, Neto M, Do Amaral M, Martins-Filho P, Carvalho VO. Effect of dance therapy on blood pressure and exercise capacity of individuals with hypertension: A systematic review and meta-analysis. *Int J Cardiol.* 2016;220:553-7. Disponible en: DOI: <http://doi.org/10.1016/j.ijcard.2016.06.182>
- (33) Wong A, Kwak Y, Scott S, Pekas E, Son W, Kim J, Park S. The effects of swimming training on arterial function, muscular strength, and cardiorespiratory capacity in postmenopausal women with stage 2 hypertension. *Menopause.* 2018;26(6):653-58. Disponible en: DOI: <http://doi.org/10.1097/GME.0000000000001288>
- (34) Leggio M, Fusco A, Limongelli G, Sgorbini L. Exercise training in patients with pulmonary and systematic hypertension: A unique therapy for two different diseases. *Eur J Intern Med.* 2018;47:17-24. Disponible en: DOI: <http://doi.org/10.1016/j.ejim.2017.09.010>
- (35) Meseguer M, García-Canto E, Rodríguez P, Pérez-Soto J, Tárraga P, Rosa GA, et al. Influencia de un programa de ejercicio físico terapéutico sobre el consumo de oxígeno en adultos con factores de riesgo cardiovascular. *Clin Investig Arterioscler.* 2018;30(3):95-101. Disponible en: <http://doi.org/10.1016/j.arteri.2017.11.003>
- (36) Gómez-Piqueras P, Sánchez-González M. Entrenamiento de intervalos de alta intensidad (HIIT) en adultos mayores: una revisión sistemática. *Pensar en Movimiento.* 2019;17(1):1-21. Disponible en: DOI: <https://doi.org/10.15517/pensarmov.v17i1.35494>
- (37) Hwang C, Yoo J, Kim H, Hwang M, Handberg E, Petersen J, Christou D. Novel all-extremity high intensity interval training improves aerobic fitness, cardiac function and insulin resistance in healthy older adults. *Exp Gerontol.* 2016;82:112-9. Disponible en: DOI: <http://doi.org/10.1016/j.exger.2016.06.009>
- (38) Caldas E, Hay J, Kehler D, Boreskie K, Arora R, Umpierre D et al. Effects of high-intensity interval training versus moderate-intensity continuous training on blood pressure in adults with pre-established hypertension: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Sports Med.* 2018;48(9):2127-42. Disponible en: DOI: <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0944-y>
- (39) Heiwe S, Jacobson S. Exercise training in adults with CKD: a systematic review and meta-analysis. *Am J Kidney Dis.* 2014;64(3):383-93. Disponible en: DOI: <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2014.03.020>
- (40) González N, Rivas A. Actividad física y ejercicio en la mujer. *Rev Colomb Cardiol.* 2018;25(S1):125-31. Disponible en: DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rccar.2017.12.008>
- (41) Bakker E, Sui X, Brellenthin A, Lee D. Physical activity and fitness for the prevention of hypertension. *Curr Opin Cardiol.* 2018;33(4):394-401. Disponible en: DOI: <https://doi.org/10.1097/HCO.0000000000000526>
- (42) Wong A, Figueroa A, Son W, Chernykh O, Park S. The effects of stair climbing on arterial stiffness, blood pressure and leg strength in postmenopausal women with stage 2 hypertension. *Menopause.* 2018;25(7):731-37. Disponible en: DOI: <http://doi.org/10.1097/GME.0000000000001072>
- (43) Park SK, Ryoo JH, Oh CM, Choi JM, Chung PW, Jung JY. Body fat percentage, obesity, and their relation to the incidental risk of hypertension. *J Clin Hypertension.* 2019;21(10): 1496-1504. Disponible en: DOI: <https://doi.org/10.1111/jch.13667>
- (44) Kong Z, Sun S, Liu M, Shi Q. Short-Term High-Intensity interval training on body composition and blood glucose in overweight and obese young women. *J Diabetes Res.* 2016;4:073618. Disponible en: DOI: <http://doi.org/10.1155/2016/4073618>
- (45) Batacan R, Duncan M, Dalbo V, Tucker P, Fenning A. Effects of high-intensity interval training on cardiometabolic health: a systematic review and meta-analysis of intervention studies. *Br J Sports Med.* 2017;51(6):494-503. Disponible en: DOI: <http://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095841>

(46) Su L, Fu J, Sun S, Zheo G, Cheng W, Duo C, et al. Effects of HIIT and MICT on cardiovascular risk factors in adults with overweight and/or obesity: A meta-analysis. PLoS ONE. 2019;14(1): e0210644. Disponible en: DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0210644>

(47) Ramírez-Villada J, Chaparro-Obando D, León-Ariza H, Salazar J. Efecto del ejercicio físico para el control de los factores de riesgo cardiovascular modificables del adulto mayor: revisión sistemática. Rehabilitación. 2015;49(4):240-51. Disponible en: DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rh.2015.07.004>

(48) Correa M, Thumé E, De Oliveira E, Tomasi E. Performance of the waist-height ratio in identifying obesity and predicting non-communicable diseases in the elderly population: A systematic literature review. Arch Gerontol Geriatr. 2016;65:174-82. Disponible en: DOI: <https://doi.org/10.1016/j.archger.2016.03.021>

(49) Königstein K, Infanger D, Klenk C, Hinrichs T, Rossmeißl A, Baumann S *et al.* Does obesity attenuate the beneficial cardiovascular effects of cardiorespiratory fitness? Atherosclerosis. 2018;272:21-6. Disponible en: DOI: <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2018.03.014>

(50) Guede F, Chiroso L, Fuentealba S, Vergara C, Ulloa D, Salazar S *et al.* Características antropométricas y condición física funcional de adultos mayores chilenos insertos en la comunidad. Nutr Hosp. 2017;34(6):1319-1327. Disponible en: DOI: <http://doi.org/10.20960/nh.1288>

(51) Perez-Cuevas R, Reyes H, Vladislavovna S, Zepeda M, Díaz G, Peña A *et al.* Atención integral de pacientes diabéticos con participación de enfermeras en medicina familiar. Rev Panam Salud Pública. 2009;26(6):511-7. Disponible en: <https://bit.ly/3dwnYxq>