

ejercicio aeróbico

en el adulto mayor con hipertensión arterial sistémica controlada

Aerobic Exercise in Older Adults with Controlled Systemic Arterial Hypertension

Zabdi Juárez Flores¹, Carlos César Robles Carrillo², Heriberto Vázquez Serna³, José Ángel Flores Martínez⁴

¹FACULTAD DE MEDICINA, UNIVERSIDAD POPULAR AUTÓNOMA DEL ESTADO DE PUEBLA

²DECANATO DE CIENCIAS MÉDICAS, UNIVERSIDAD POPULAR AUTÓNOMA DEL ESTADO DE PUEBLA

³DECANATO DE INGENIERÍAS, UNIVERSIDAD POPULAR AUTÓNOMA DEL ESTADO DE PUEBLA

⁴DEPTO. DE MEDICINA Y CIENCIAS APLICADAS AL DEPORTE, INSTITUTO POBLANO DEL DEPORTE

zabdi.juarez@upaep.edu.mx

RESUMEN

La hipertensión arterial se ha identificado como la enfermedad de mayor prevalencia a nivel mundial y como la primera causa mundial de morbilidad en el adulto. Tan sólo durante el 2020 la tasa de incidencia de hipertensión arterial en México fue de 334.3 casos por cada 100 mil habitantes, en donde el grupo de adultos mayores resultó el más afectado al obtener una prevalencia del 63.9%. El objetivo del presente estudio fue investigar los efectos benéficos de un período de seis meses de entrenamiento de componente aeróbico, de la mano con el tratamiento farmacológico, en adultos mayores con hipertensión arterial sistémica controlada sobre su condición clínica determinada por las principales variables estudiadas (PA, IMC y perímetro abdominal). Se estudió a una población de 44 adultos mayores a quienes se clasificó en tres grupos de ejercicio aeróbico. Se recabaron datos antropométricos, constantes vitales y datos estadísticos que se evaluaron y compararon al final del periodo de ejercicio. Se observó que el grupo con el mayor porcentaje de pacientes que lograron reducir cifras tensionales fue el grupo de natación con 73%, así como IMC y perímetro abdominal con 71% al final del periodo de entrenamiento. Sin embargo, se concluyó que el ejercicio aeróbico constituye un factor clínico coadyuvante en el tratamiento y control de la hipertensión arterial, y de factores de riesgo cardiovascular. No obstante, al tratarse de una muestra reducida, se podría incurrir en sesgos, por lo que se sugiere realizar mayores investigaciones en el área de la medicina deportiva.

Palabras clave: Hipertensión arterial, adulto mayor, ejercicio aeróbico.

ABSTRACT

High blood pressure has been identified as the most prevalent disease worldwide and the leading global cause of morbidity and mortality in adults. During 2020, the incidence rate of high blood pressure in Mexico was 334.3 cases per 100,000 inhabitants, where the group of older adults was the most affected, obtaining a prevalence of 63.9%. The objective of this study was to investigate the beneficial effects of 6 months of aerobic component training. This, hand in hand with pharmacological treatment, in older adults with controlled systemic arterial hypertension over their clinical condition, determined by the main variables studied (BP, BMI, and waist circumference). A population of 44 older adults who were classified into three groups of aerobic exercise was studied. Anthropometric data, vital signs, and statistical data were collected, evaluated, and compared between each exercise period. It was observed that the group with the highest percentage of patients who had a reduction in blood pressure was the swimming group, equaling 73% of the group. They also had a reduction in BMI and abdominal perimeter with 71% of the group experiencing the reduction at the end of the training period. Nevertheless, it was concluded that aerobic exercise constitutes a contributing clinical factor in the treatment and control of high blood pressure and cardiovascular risk factors. However, as it is a small sample, it could incur biases, which is why further research on sports medicine is suggested.

Keywords: Arterial hypertension, older adults, aerobic exercise.

INTRODUCCIÓN

A través de los años, el crecimiento desmesurado en la prevalencia de las enfermedades crónico-degenerativas ha permitido que estas entidades nosológicas hayan superado la prevalencia de las enfermedades transmisibles. Tal es el caso de la hipertensión arterial, que se define como la elevación de la presión arterial sistólica (PAS) ≥ 140 mmHg y de la presión arterial diastólica (PAD) ≥ 90 mmHg después de exámenes repetidos^{1, 2}.

Hoy en día, ha logrado catalogarse como la enfermedad de mayor prevalencia a nivel mundial y como la primera causa mundial de morbilidad en el adulto, así como principal factor de riesgo para accidente cerebrovascular isquémico y hemorrágico, infarto de miocardio, insuficiencia cardíaca, enfermedad renal crónica y enfermedad vascular periférica³⁻⁴.

Para el año 2015 se estimó que la prevalencia mundial de hipertensión arterial era de 1,130 millones con una prevalencia de más de 150 millones en Europa central y oriental con un mayor porcentaje de casos entre el 30% - 45% en adultos, en donde más del 60% de las personas mayores de 60 años se veían afectadas. En contraste, de acuerdo con los datos obtenidos por el *National Health and Nutrition Examination Survey* entre el año 2017 y 2018, se identificó que entre los adultos de 60 y más, la hipertensión arterial tenía una prevalencia del 74,5%, en donde hombres y mujeres se vieron afectados en un 75,2% y 73,9% respectivamente. Así mismo, se reportó que la prevalencia de hipertensión arterial fue mayor en la raza negra con un 57,1%, mientras que la raza blanca representó un 43,6% y los hispanos un 43,7%^{4,5}.

En México, de acuerdo con los datos obtenidos por el Sistema Automatizado para la Vigilancia Epidemiológica (SUAVE), durante el 2020 la tasa de incidencia de hipertensión arterial fue de 334.3 casos por cada 100 mil habitantes⁶.

Con base en los resultados obtenidos por la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2020, la prevalencia de hipertensión arterial en adultos mexicanos fue de 49.4%, de los cuales el 44.0% representó a las mujeres y 55.3% a los hombres, y se observó una tendencia creciente en la prevalencia de hipertensión a medida que aumentaba la edad, puesto que en el grupo de adultos ≥ 60 años se demostró una prevalencia del 63.9%⁷.

En la actualidad, la educación en salud para la prevención y concientización sobre las complicaciones a mediano y largo plazo en el paciente hipertenso es uno de los desafíos más importantes en salud pública y para el sistema de salud mexicano.

El tratamiento de la hipertensión arterial en los adultos mayores se ha visto en controversia debido a que al momento del diagnóstico suelen tener otras comorbilidades y, por lo tanto, frecuentemente recurren a la polifarmacia, lo que puede provocar eventos adversos y una mayor morbilidad⁸. De igual manera, el uso de la edad cronológica suele ser un mal sustituto de la edad biológica, ya que el grado de fragilidad y de independencia influyen en la respuesta al mismo para lograr reducir cifras de presión arterial (PA).

No obstante, las guías de la Sociedad Europea de Cardiología recomiendan iniciar un tratamiento farmacológico para reducir la PA en pacientes mayores de 65 años en buen estado físico cuando la PAS se encuentra entre 140 - 159 mmHg (grado 1), siempre que el tratamiento sea bien tolerado, buscando una meta terapéutica donde la PAS se dirija a un rango de 130 - 139 mmHg¹. Así mismo, la implementación de un régimen de actividad física y modificaciones al estilo de vida como una restricción en el consumo de sal, la moderación del consumo de alcohol y una dieta balanceada podrían prevenir o retrasar la aparición de hipertensión, así como reducir el riesgo cardiovascular, de modo que podrían potenciar los efectos del tratamiento hipotensor pero nunca retrasar el inicio del tratamiento farmacológico², debido a que la asociación entre cifras elevadas de presión arterial y el riesgo de enfermedad cerebrovascular destaca la importancia del tratamiento de la hipertensión y el logro de las metas terapéuticas.

Con base en los resultados presentados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en el Módulo de Práctica Deportiva y Ejercicio Físico (MOPRADEF) 2021, se demostró que el porcentaje de población de 18 y más físicamente activa en México fue del 39.6%, en el que la proporción de población de 55 y más años representó un 45.2%⁹.

Conforme a las pautas establecidas para la práctica de actividad física del Servicio Nacional de Salud del Reino Unido para adultos sanos de 19 a 64 años y adultos de 65 años, se recomienda una combinación de al menos 150 minutos por semana de actividad aeróbica moderada y entrenamiento de fuerza al menos 2 o más días a la semana, o bien, una combinación de 75 min por semana de actividad vigorosa de resistencia y entrenamiento de fuerza en 2 o más días a la semana¹⁰.

Las Guías de Práctica Clínica mexicanas recomiendan la implementación de un programa de ejercicio aeróbico como caminata, correr, trotar, nadar, andar en bicicleta, o baile de intensidad moderada, 30 a 50 minutos por sesión al menos 4 a 5 días por semana (grado de recomendación C), con el propósito de reducir la presión arterial, así como la reducción de peso y el mantenimiento del peso corporal ideal¹¹.

Con la autorización y colaboración de la Unidad Deportiva 'Mario Vázquez Raña' del Instituto Poblano del Deporte, se identificó por medio de examen médico la presencia de enfermedades crónico-degenerativas en la población de adultos mayores entre las que se destaca la hipertensión arterial, por lo que manifestaron sus deseos de realizar modificaciones al estilo de vida sedentario a través de la actividad física.

Debido a lo anterior, el propósito de este estudio fue investigar los efectos de un período de entrenamiento de componente aeróbico, de la mano con el tratamiento farmacológico, en adultos mayores con hipertensión arterial sistémica controlada. La hipótesis fue que los adultos mayores pueden mejorar significativamente su condición clínica durante un período de 6 meses de entrenamiento.

MATERIALES Y MÉTODOS

Sujetos

Se dispuso de una muestra del tipo no probabilístico y por conveniencia conformada por 44 usuarios de la Unidad Deportiva 'Mario Vázquez Raña', hombres y mujeres funcionalmente independientes, voluntarios, con una edad entre los 60 y 65 años, con diagnóstico previo de hipertensión arterial sistémica controlada y que se encontraban bajo tratamiento farmacológico al momento del estudio. Los criterios de exclusión fueron: (a) edad menor a los 60 años; (b) no contar con tratamiento farmacológico o tener un inadecuado apego al mismo; (c) aquellos que no cumplan con los criterios para Hipertensión Arterial Sistémica Controlada propuestos por la JNC-7; (d) aquellos que tengan una o más comorbilidades para los que no se recomienda la prescripción de ejercicio tales como problemas cardíacos, pulmonares, renales y/u oncológicos; (e) lesión osteoarticular reciente; y (f) contraindicación médica. Los criterios de inclusión fueron: (a) edad entre los 60 a 65 años; (b) tener diagnóstico de hipertensión bajo los criterios de Hipertensión Arterial Sistémica Controlada propuestos por la JNC-7; y (c) contar con tratamiento farmacológico y adecuado apego al mismo. El estudio fue debidamente aceptado por el Comité de Ética del Departamento de

Medicina y Ciencias Aplicadas al Deporte del Instituto Poblano del Deporte, llevándose a cabo bajo las recomendaciones en Investigación Biomédica que se contemplan en la declaración de Helsinki en sus artículos 100 y 103, así como a los lineamientos establecidos por la Ley General de Salud en México conforme al Título Quinto 'Investigación para la Salud' en su artículo 100. Previo a la recolección de datos, los voluntarios fueron informados sobre los procedimientos del estudio y firmaron un consentimiento informado, se les aconsejó que mantuvieran su estilo de vida regular durante todo el estudio, incluidos los patrones dietéticos, rutinas físicas y de sueño; se prohibió el consumo de café, té, alcohol y tabaco previo a la realización de la actividad física.

Instrumentos

Para la recolección de datos se utilizó un cuestionario de 21 ítems entre los que se destacan: (a) ficha de identificación; (b) signos vitales y antropometría; (c) padecimiento actual (tiempo de diagnóstico y tratamiento farmacológico empleado); (d) Test de Morisky-Green para adherencia terapéutica; y (e) actividad física (tipo de ejercicio a realizar, frecuencia y duración del entrenamiento). Las mediciones de variables como presión arterial sistólica (PAS) y presión arterial diastólica (PAD) se midieron con un esfigmomanómetro anerode tradicional adulto calibrado Checkatek color azul marino del fabricante Hergom y estetoscopio de doble campana Medimetrics modelo Clasic II color negro, conforme a la NOM-030-SSA-2009. El peso y la talla fueron medidos conforme a la NOM-008-SSA2-2010 por medio de una báscula con plataforma de metal integrada con barra horizontal móvil, pesa móvil y tornillo de ajuste, así como estadímetro con capacidad de medición de hasta 1.96 m compuesto por una barra de metal graduada y escuadra móvil con ángulo de 90°, perteneciente al Instituto Poblano del Deporte. El perímetro abdominal se obtuvo mediante una cinta métrica tradicional para adulto graduada en centímetros conforme al procedimiento de medición descrito por la Organización Mundial de la Salud y con punto de corte para circunferencia abdominal normal tanto en hombres como mujeres (<80 cm para mujeres y <94 cm para hombres). El índice de masa corporal (IMC) se obtuvo mediante el Índice de Quetelet.

Procedimiento

Se clasificó la población dentro de tres grupos de ejercicio aeróbico por afinidad: (a) caminata; (b) danza; y (c) natación, por un período de cinco meses. El grupo de caminata realizó un promedio de 150 minutos de ejercicio a la semana, establecido por 30 minutos de caminata 5 días de la semana. Los grupos de danza y natación realizaron un promedio de 180 minutos de ejercicio a la semana, establecido por 60 minutos de ejercicio 3 días de la semana. A cada grupo se le indicó realizar 5 a 10 minutos de actividad de calentamiento con ejercicios de estiramiento al inicio y 5 a 10 minutos de técnicas de relajación y estiramiento para la parte superior e inferior del cuerpo al finalizar para la prevención de lesiones osteomusculares. Los datos fueron recolectados por el mismo examinador al inicio, durante y al final del programa de ejercicio aeróbico por medio de una base de datos electrónica en Microsoft Excel. En todo momento se utilizaron los mismos instrumentos para la medición de parámetros antropométricos (peso, talla, índice de masa corporal) y signos vitales (presión arterial sistólica y diastólica).

Diseño

Se dispuso de un estudio del tipo descriptivo y prospectivo en el cual se agruparon, por afinidad, a 19 sujetos en el grupo de caminata, 11 sujetos en el grupo de danza y 14 sujetos en el grupo de natación. Se clasificaron y capturaron de manera mensual los datos antropométricos y signos vitales de cada participante en una base de datos en *Microsoft Excel*. Se utilizó el programa SPSS versión 25.0 para *Windows 10* para el análisis de datos. Al realizar la validación del instrumento de medición se obtuvo un coeficiente de fiabilidad de $0.940 > 0.8$ de Alfa de Cronbach, por lo que se demuestra su validez.

Tabla I. Estadísticas de fiabilidad. Resumen de procesamiento de casos

		Número	%
Casos	Válido	44	100
	Excluidos	0	0
	Total	44	100
Fiabilidad			
Alfa de Cronbach		0.940	

Se utilizaron procedimientos descriptivos de tendencia central y dispersión para caracterizar los valores de las variables, y se verificó la normalidad de la muestra mediante la prueba de Kolmogórov-Smirnov. Para el análisis inferencial de los datos se utilizaron pruebas no paramétricas para pruebas relacionadas con el propósito de comparar entre los grupos los valores medios de cada variable a lo largo del tiempo mediante prueba de rangos con signo de Wilcoxon y prueba de Friedman. Para todos los procedimientos estadísticos, la significación estadística aceptada fue $p \leq 0.05$.

RESULTADOS

Con la información recabada en la base de datos se observó que dentro de la población estudiada el género femenino representó la mayor parte de la población con un 59% en comparación al género masculino con un 41%. Ambos grupos se encontraban en edades entre los 60 y 65 años, resultando así en una edad media de 63 años. El 11% lo representó la población de 60 años, seguido de la población de 61 años con 16%, la población de 62 años con 16%, la población de 63 años con 20%, la población de 64 años con 11% y finalmente la población de 65 años con el 25%.

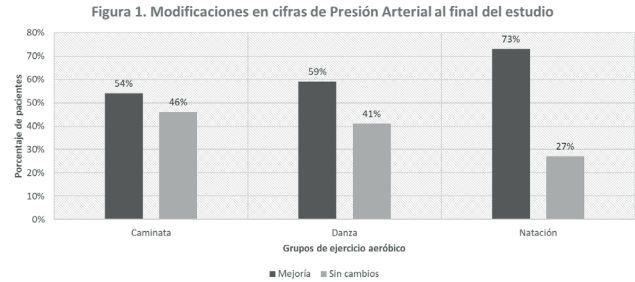
En cuanto a ocupación el 16% se dedicaban a labores domésticas, el 21% eran comerciantes, el 25% eran jubilados y el 39% eran empleados.

Al momento del estudio el 11% se encontraba en tratamiento farmacológico con beta bloqueador, el 23% con terapia dual (ARA II + Diurético tiazídico), el 25% en monoterapia

con IECA y el 41% en monoterapia con ARA II. Así mismo, se obtuvo una media para años de diagnóstico de 12 años.

Se clasificó la población dentro de tres grupos de ejercicio aeróbico, y por afinidad, para su estudio en cuanto al comportamiento de 4 principales variables entre las que se describen presión arterial sistólica (PAS), presión arterial diastólica (PAD), índice de masa corporal (IMC) y perímetro abdominal (P. Abd).

Mediante comparación se observó que al inicio del estudio el grupo de caminata presentó, en promedio, las mayores cifras de presión arterial. Si bien hacia el final del estudio dichas cifras sufrieron modificaciones favorables, cabe destacar que los mayores cambios se obtuvieron en los grupos de danza y natación, con una diferencia mínima entre ambas, pero clínicamente significativa y que se hace notar en cifras menores de presión arterial sistólica y diastólica en el grupo de natación.



De igual manera, al inicio del estudio se observó que, en promedio, todos los participantes se encontraban con un IMC categorizado como sobrepeso y con medidas de perímetro abdominal por encima de lo normal (>80 cm para mujeres y >94 cm para hombres). El grupo de caminata obtuvo modificaciones convenientes hacia el final del estudio, no obstante, los grupos de danza y natación obtuvieron modificaciones sustanciales similares que se tradujeron en un IMC categorizado como normal, un perímetro abdominal normal para el grupo de mujeres, y un perímetro abdominal limítrofe para el grupo de los hombres.

Tabla II. Comparativa de cifras promedio de presión arterial

	PAS INICIAL mmHg	PAS FINAL mmHg	REDUCCIÓN mmHg	PAD INICIAL mmHg	PAD FINAL mmHg	REDUCCIÓN mmHg
CAMINATA	135	133	-2	86	81	-5
DANZA	128	125	-3	85	79	-6
NATACIÓN	127	123	-4	80	74	-6

PAS: Presión arterial sistólica

PAD: Presión arterial diastólica mmHg: Milímetros de mercurio

Dicha diferencia resultó en que el mayor porcentaje de participantes que lograron mejorar cifras tensionales hacia el final del estudio fueron aquellos que practicaron natación con un 78%, en comparación con aquellos que practicaron caminata y danza.

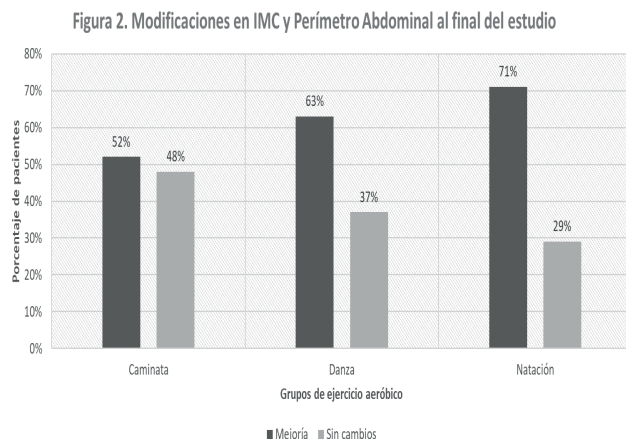
Tabla III. Comparativa de medidas promedio de IMC y perímetro abdominal

	IMC INICIAL	CATEGORÍA	IMC FINAL	CATEGORÍA
CAMINATA	26.57 kg/m ²	Sobrepeso	26.1 kg/m ²	Sobrepeso
DANZA	25.6 kg/m ²	Sobrepeso	24.66 kg/m ²	Peso Normal
NATACIÓN	26.33 kg/m ²	Sobrepeso	24.97 kg/m ²	Peso Normal
		HOMBRES	MUJERES	
		P. Abd. Inicial	P. Abd. Final	P. Abd. Inicial Final
CAMINATA	96 cm	95 cm	85 cm	84 cm
DANZA	95 cm	93 cm	83 cm	80 cm
NATACIÓN	95 cm	93 cm	86 cm	80 cm

IMC: Índice de masa corporal

P.Abd: Perímetro abdominal

Se puede observar que los tres tipos de ejercicio aeróbico resultaron efectivos, sin embargo, el mayor porcentaje de participantes que lograron un cambio mayormente significativo en IMC y perímetro abdominal, fueron aquellos que practicaron natación con un 72%, en comparación con los grupos de caminata y danza.



Con base en la prueba de rangos de Wilcoxon, se puede observar que, dada la significancia de $p < 0.05$ para todos, se obtuvieron cambios estadísticamente significativos en cada una de las variables estudiadas en los tres grupos de ejercicio aeróbico hacia el final del estudio, que se corresponden con los datos clínicamente presentados.

Tabla IV: Prueba de rangos con signo de Wilcoxon Estadísticos de prueba.

VARIABLES	PAS	PAD	IMC	P. Abd
Significancia al final del estudio				
CAMINATA	0.003	0	0.003	0.001
DANZA	0.034	0.011	0.008	0.007
NATACIÓN	0.003	0.007	0.001	0.001

PAS: Presión Arterial Sistólica; PAD: Presión Arterial Diastólica; IMC: Índice de masa corporal; P. Abd: Perímetro Abdominal.

De acuerdo con los resultados obtenidos mediante la prueba de Friedman aplicada a las variables estudiadas y con una significancia de $p = 0.000 < 0.05$

Tabla V: Prueba de Friedman - Estadísticos de Prueba

Variables	PAS	PAD	IMC	P. Abd
N	44	44	44	44
Chi-cuadrado	106.200	89.69	113.596	108.446
Significancia	0.0	0.0	0.0	0.0

N: Número, PAS: Presión Arterial Sistólica; PAD: Presión Arterial Diastólica; IMC: Índice de masa corporal; P. Abd: Perímetro abdominal.

Se concluye que la implementación de un programa de ejercicio aeróbico, en conjunto con la adecuada adhesión a tratamiento farmacológico, tiene un impacto clínicamente positivo sobre la condición de salud de los pacientes con hipertensión arterial sistémica controlada.

DISCUSIÓN

El objetivo del presente estudio fue analizar las modificaciones y posibles beneficios sobre la condición clínica de los adultos mayores con hipertensión sistémica controlada bajo un régimen de ejercicio aeróbico sobre la medición de variables de principal interés en el paciente hipertenso como cifras tensionales, así como factores adicionales de riesgo cardiovascular como lo son el sobrepeso y la obesidad.

El entrenamiento con ejercicios en tierra de intensidad moderada, es decir, caminar, andar en bicicleta y correr, se recomienda comúnmente para pacientes hipertensos, sin embargo, Agassi Jupia, Raphael Martens y Emmanuel Gomes, a través de la revisión sistemática de 13 ensayos clínicos aleatorios, describieron que el ejercicio en agua ha demostrado promover importantes beneficios cardiovasculares con una reducción sustancial de la PA después de 2 semanas de casi 12 - 8 mmHg en la PA sistólica y diastólica respectivamente, y 36 - 12 mmHg en la PA sistólica y diastólica respectivamente después de 17 y 12 semanas de entrenamiento en sujetos con hipertensión arterial sistémica resistente¹². Esta información se fundamenta con lo que Francisco ADM Junior et al., concluyeron mediante la revisión sistemática de bibliografía en donde exponen que el entrenamiento en agua modula el impulso simpático de manera diferente al observado para el entrenamiento en tierra, esto debido al efecto de la presión hidrostática que favorece el aumento del retorno venoso durante la inmersión, así como la estimulación de los receptores cardiopulmonares que disminuyen la actividad simpática y la resistencia periférica total con la consecuente supresión de los sistemas de vasopresina y renina-angiotensina, la disminución de los niveles de epinefrina, norepinefrina y endotelina-1, asociado a un aumento de los niveles de óxido nítrico que pueden mejorar la respuesta de la presión arterial durante el ejercicio¹³.

Awassi Yuphiwa et al., también mencionan que la masa muscular es otro factor importante que puede contribuir al efecto hipotensor post ejercicio en agua. A pesar de que algunos ejercicios en tierra como caminar, correr y andar en bicicleta requieren de la participación de grupos musculares grandes, parece que el ejercicio en agua requiere una mayor activación de los principales grupos musculares debido a la resistencia impuesta por el agua, desencadenando una mayor producción de agentes vasodilatadores como adenosina, potasio, lactato, óxido nítrico y prostaglandinas, y, por ende, una mayor disminución en cifras de presión arterial ¹².

Shepard et al., estudiaron en el ensayo OPTIMISE un total de 569 pacientes ≥ 80 años con PAS < 150 mmHg que se encontraban bajo tratamiento farmacológico con al menos dos agentes antihipertensivos diferentes a quienes asignaron aleatoriamente en dos grupos: 1) eliminación de un fármaco para la hipertensión ($n = 282$), y 2) sin modificaciones en la medicación ($n = 287$). Reportaron que el 86% de los participantes en el grupo que sufrieron modificaciones a la medicación tuvieron una PAS < 150 mmHg frente al 88% de los que se encontraban en el grupo que conservaban su medicación habitual, lo que indicó en un inicio que no había diferencias entre los grupos (reducción de riesgo ajustada: 0,98; IC unilateral del 97,5 %: 0,92 a ∞ ; $p = 0,01$ para no inferioridad). No obstante, posteriormente la PAS y la PAD aumentaron significativamente en 3,4 mmHg (IC del 95%: 1,0 a 5,8; $p = 0,005$) y 2,2 mmHg (IC del 95%: 0,9 a 3,6; $p = 0,001$) respectivamente, en el grupo a quienes eliminaron un fármaco a la medicación ¹⁴.

Adicionalmente, Gonzalo Saco-Ledo et al., reportaron mediante la recopilación y comparación sistemática de 15 ensayos aleatorios, cambios significativos desde las 24 horas post ejercicio aeróbico en pacientes que se encontraban bajo tratamiento farmacológico al momento del estudio, presentando una disminución en cifras de PAS desde -5,4 mm Hg; [IC del 95 %, -9,2 a -1,6] y PAD -3,0 mm Hg; [IC del 95 %, -5,4 a -0,6]), de modo que los beneficios del ejercicio aeróbico fueron significativos para todos ($p < 0,05$) ¹⁵.

Finalmente, un meta análisis reportado por Huseyin Naci et al., demostró mediante

la recopilación de 197 pruebas controladas aleatorizadas que, en todas las poblaciones estudiadas, el tratamiento antihipertensivo (diferencia de medias -8,80, 95 % CrI -9,58 a -8,02) y el ejercicio aeróbico (diferencia -4,84, 95 % CrI -5,55 a -4,13) fueron efectivos para reducir las cifras de presión arterial. Así mismo, aquellos que se encontraban bajo tratamiento farmacológico y que se encontraban bajo un régimen de actividad física lograron mayores reducciones en cifras tensionales, en comparación con aquellos que únicamente realizaban actividad física (diferencia -3,96, 95 % CrI -5,02 a -2,91) ¹⁶.

A lo largo de la presente investigación se reconoció la importancia de la existencia de un tratamiento farmacológico y una adecuada adherencia al mismo, de tal manera que hubiera una confluencia entre los efectos benéficos que se obtienen a través de la medicación, como de los que se obtienen a través del ejercicio. Se demostró que los tres tipos de entrenamiento son eficaces para la reducción de cifras tensionales, así como para medidas de IMC y perímetro abdominal, no obstante, el entrenamiento en agua registró una reducción más significativa en cuanto a cifras tensionales de PAS (-4 mmHg) y PAD (-6 mmHg), en contraste con la reducción de cifras de PAS y PAD para caminata y danza como se muestra en la tabla 2, pudiéndose apreciar evidencia consistente con los datos reportados por la bibliografía. Se puede especular que podrían haberse obtenido mejores resultados si se hubiese hecho un mayor hincapié en cuanto a las modificaciones a la dieta al comienzo del estudio.

La principal limitación observada durante el estudio fue que se trabajó sobre una muestra inicial reducida en la que se observaron pérdidas a lo largo del tiempo hasta conformar una muestra final de 44 participantes, por lo tanto, es posible que se haya perdido la oportunidad de obtener datos más relevantes con una muestra más extensa. Debido a lo anterior, se sugiere realizar mayores investigaciones al respecto, ya que al tratarse de una muestra reducida se podría incurrir en sesgos, por lo que un panorama más amplio podría orientarnos a una relación más estrecha entre el ejercicio aeróbico y sus repercusiones sobre las variables anteriormente estudiadas.

CONCLUSIÓN

La hipertensión arterial, como entidad de alta prevalencia e incidencia, obliga al sistema de salud mexicano a asumir el reto en salud pública y medicina preventiva sobre la educación y acompañamiento como pilares para el control del paciente hipertenso a través del logro de los objetivos terapéuticos y una adecuada prevención de las complicaciones de salud. A partir del presente estudio, los datos estadísticos arrojados, y en congruencia con la bibliografía estudiada, se puede concluir que el ejercicio aeróbico, en cualquiera de sus presentaciones, constituye un factor clínico potencial y coadyuvante en el tratamiento de la hipertensión arterial y el control de factores de riesgo cardiovascular en el adulto mayor.

AGRADECIMIENTOS

Los autores extienden su más sincero agradecimiento al Instituto Poblano del Deporte por brindar las facilidades para la valoración y recolección de datos de los usuarios de la Unidad Deportiva 'Mario Vázquez Raña' a través del uso de sus instalaciones deportivas y consultorio médico, así como al Decanato de Ciencias Médicas e Ingenierías de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla por brindar su confianza y asesoría para el análisis de datos estadísticos de este proyecto de investigación. Los autores no declaran conflicto de interés alguno.

FINANCIAMIENTO:

Se utilizaron recursos propios de los autores.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS

Ninguno de los autores tiene conflicto de interés.

BIBLIOGRAFÍA

Williams B, Mancia G, Spiering W, Agabiti-Rosei E, Azizi M, Burnier M, et al. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. *European Heart Journal*. 2018;39:3021-3104.

Unger T, Borghi C, Charchar F, Khan NA, Poulter NR, Prabhakaran D et al. 2020 International Society of Hypertension Global Hypertension Practice Guidelines. *Journal of Hypertension*. 2020;75:1334-1357.

Rosas-Peralta M, Palomo-Piñón S, Borrayo-Sánchez G, Madrid-Miller A, Almeida-Gutiérrez E, Galván-Oseguera H et al. Consenso de Hipertensión Arterial Sistemática en México. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2016;54:S6-S51.

National Institute for Health and Care Excellence. Hypertension: the clinical management of primary hypertension in adults. NICE 2023 (consultado el 12/03/2022) Disponible en: www.nice.org.uk/guidance/ng136

Ostchega Y, Fryar CD, Nwankwo T, Nguyen DT. Hypertension prevalence among adults aged 18 and over: United States, 2017-2018 NCHS Data Brief. *National Center for Health Statistics*. 2020;364:1-7.

Dirección de Vigilancia Epidemiológica de Enfermedades No Transmisibles. Panorama Epidemiológico de las Enfermedades No Transmisibles en México 2020. Secretaría de Salud. 2021 (consultado 16/03/2022). Disponible en: <https://www.gob.mx/salud>

Campos-Nonato I, Hernández-Barrera L, Oviedo-Solís C, Ramírez-Villalobos D, Hernández-Prado B, Barquera S. Epidemiología de la hipertensión arterial en adultos mexicanos: diagnóstico, control y tendencias. *Ensanut 2020. Salud Publica Mex*. 2021;63:692-704.

Benetos A, Bulpitt CJ, Petrovic M, Ungar A, Rosei EA, Cherubini A, et al. An expert opinion from the European society of hypertension - European Union geriatric medicine society working group on the management of hypertension in very old, frail subjects. *Hypertension*. 2016;67:820-825

INEGI. Módulo de Práctica Deportiva y Ejercicio Físico 2021. MOPRADEF. 2021 (consultado 18/03/2022). Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/moprade/>

NHS. Physical activity guidelines for older adults. NHS UK. 2021 (consultado el 20/03/2022). Disponible en: <https://www.nhs.uk/live-well/exercise/exercise-guidelines/physical-activity-guidelines-older-adults/>

CENETEC. Prescripción de Ejercicios con Plan Terapéutico en el Adulto. Instituto Mexicano del Seguro Social. 2013 (consultado el 28/03/2022). Disponible en: <http://www.cenetec.gob.mx/spry/v2/catalogoMaestroGPCgobmx.html>

Yuphiwa-Ngomane A, de Abreu RM, Gomes-Ciolac E. Effects of heated water-based exercise on blood pressure: a systematic review. *Fisioter Mov*. 2018;31:1-16.

Júnior F ADM, Gomes SG, da Silva FF, Souza PM, Oliveira EC, Coelho DB et al. The effects of aquatic and land exercise on resting blood pressure and post-exercise hypotension response in elderly hypertensives. *Cardiovasc J Afr*. 2020;31:116-122.

Sheppard JP, Burt J, Lown M, Temple E, Lowe R, Fraser R, et al. Effect of antihypertensive medication reduction vs usual care on short-term blood pressure control in patients with hypertension aged 80 years and older: the OPTIMISE randomized clinical trial. *JAMA*, *J Am Med Assoc*. 2020;323:2039-2051.

Saco-Ledo G, Valenzuela PL, Ruíz-Hurtado G, Ruilope LM, Lucía A. Exercise Reduces Ambulatory Blood Pressure in Patients With Hypertension: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *J Am Heart Assoc*. 2020;9:1-15.

Naci H, Salcher-Konrad M, Dias S, Blum MR, Anova-Sahoo S, Nunan D et al. How does exercise treatment compare with antihypertensive medications? A network meta-analysis of 391 randomised controlled trials assessing exercise and medication effects on systolic blood pressure. *Br J Sports Med*. 2019;53:859-869.