



Junta de Andalucía
Consejería de Educación y Deporte

Revista Andaluza de Medicina del Deporte

<https://ws072.juntadeandalucia.es/ojs>



Revisión

Efecto de distintos programas de ejercicio aplicados a hombres con hipertensión. Una revisión sistemática

B.S. Alemán Ortiz, R. Candía Luján, L.G. de León Fierro, C.E. Carrasco Legleu

Facultad de Ciencias de la Cultura Física. Universidad Autónoma de Chihuahua. México.

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO: Recibido el 25 de mayo de 2019, aceptado el 10 de febrero de 2020, online el 19 de febrero de 2020



RESUMEN

La hipertensión arterial es de gran interés por su alta prevalencia a nivel mundial, posibles complicaciones a la salud y muertes asociadas a esta enfermedad. El ejercicio físico regular resulta elemental como parte del tratamiento para su prevención y control; sin embargo, existe controversia respecto cual es el mejor programa en función de tipo, frecuencia, tiempo e intensidad. Por lo que el objetivo del presente trabajo fue analizar la efectividad de distintos programas de ejercicio aplicados en hombres con hipertensión. Los resultados encontrados en las bases de datos: EBSCO, SCOPUS, SCIELO, Web of Science y Pub-med, fueron diez. Concluyendo que distintas modalidades de ejercicio muestran beneficios sobre la presión arterial, tomando en cuenta: intensidad > 65% de la frecuencia cardíaca de reserva, mínimo tres sesiones por semana de entre 30 a 45 minutos con ejercicios aerobios y de fuerza, sin embargo es interesante continuar evaluando el efecto de las modalidades.

Palabras clave: Hipertensión arterial; Programa ejercicio; Entrenamiento físico; Hombres.

Effect of different exercise programs applied to men with hypertension. A systematic review

ABSTRACT

High blood pressure is of great interest due to its high prevalence worldwide, due health complications and deaths associated with this disease. Regular physical exercise is elementary as part of the treatment for prevention and control; However, there is controversy regarding which one the best program based on type, frequency, time and intensity. Therefore, the objective of this work was to analyze the effectiveness of different exercise programs applied in men with hypertension. The results found in the databases: EBSCO, SCOPUS, SCIELO, Web of Science and Pub-med, were ten. Concluding that different exercise modalities show benefits on blood pressure, taking into account: intensity > 65% of the reserved heart rate, minimum three sessions per week between 30 to 45 minutes with aerobic and strength exercises, however it is interesting to continue evaluating the effect of the modalities.

Keywords: Arterial hypertension; Exercise program; Physical training; Men.

Efeito de diferentes programas de exercício aplicados a homens com hipertensão. Uma revisão sistemática

RESUMO

A hipertensão arterial é de grande interesse devido à sua alta prevalência em todo o mundo, possíveis complicações à saúde e mortes associadas a esta doença. O exercício físico regular é fundamental como parte do tratamento para prevenção e controle; No entanto, há controvérsias quanto ao melhor programa baseado em tipo, frequência, tempo e intensidade. Portanto, o objetivo deste trabalho foi analisar a eficácia de diferentes programas de exercícios aplicados em homens com hipertensão. Os resultados encontrados nas bases de dados: EBSCO, SCOPUS, SCIELO, Web of Science e PubMed, foram dez. Concluindo que diferentes modalidades de exercício mostram benefícios na pressão arterial, levando em consideração: intensidade > 65% da reserva da Frequência cardíaca, mínimo de três sessões por semana, entre 30 a 45 minutos, com exercícios aeróbicos e de força, porém é interessante continuar avaliando o efeito das modalidades.

Palavras-chave: Hipertensão arterial; Programa exercício; Treinamento físico; Homens.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: ccarrasco@uach.mx (C.E. Carrasco Legleu).

<https://doi.org/10.33155/j.ramd.2020.02.006>

Consejería de Educación y Deporte de la Junta de Andalucía. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

Introducción

La hipertensión arterial (HTA), definida por el aumento perdurable de la presión arterial (PA) sistólica (PAS) y diastólica (PAD) (>140 mmHg y >90 mmHg, respectivamente) es una enfermedad de gran interés de estudio por su elevada prevalencia a nivel mundial, costos por tratamientos, complicaciones asociadas y representar casi el 60% de las muertes de este tipo, en la población menor a 70 años^{1,2}. Comúnmente, adultos que tienen HTA presentan a su vez otros factores que aumentan el riesgo cardiovascular (RCV) como obesidad, hipercolesterolemia y/o diabetes, consecuencia de un estilo de vida poco saludable como, malos hábitos dietéticos, fumar y falta de ejercicio físico y, de acuerdo con McDonald *et al.* 2016⁵, estudios previos han encontrado que el RCV es mayor en la población masculina que en la femenina aun presentando los mismos factores de riesgo. La prevalencia de la HTA en la población general (30-40%), su aumento conforme la edad y ser difícil y costosa de tratar, genera la necesidad de contar con tratamientos tanto de control como de prevención^{3,4}. El ejercicio físico regular, por años, ha sido muy recomendado para prevenir y tratar la HTA, reducir el RCV y la mortalidad^{5,6}. El colegio americano de medicina del deporte (ACSM), entre otras organizaciones, proponen que los programas para pacientes hipertensos deben incluir principalmente ejercicios aeróbicos por sus efectos favorables en la condición cardiovascular (CV) y aumento de la calidad músculoesquelética⁷. Sin embargo, aún existen controversias entre cual es el más eficiente en función de la frecuencia, intensidad y tipo de actividad, sabiendo que el ejercicio debe orientarse a mejorar condiciones físicas que beneficien la salud, específicamente la salud cardiorespiratoria^{8,9}. Por lo que el objetivo del presente estudio fue realizar una revisión sistemática para analizar la efectividad de distintos programas de ejercicio aplicados en hombres con HTA, con la finalidad de encontrar el más adecuado para esta población.

Método

Se llevó a cabo una revisión de artículos originales en español e inglés publicados en las bases de datos de SCOPUS, EBSCO, Web of Science, SCIELO y Pub-Med de febrero a marzo de 2019 para recopilar estudios con relación al diseño y efecto de distintos programas de ejercicio aplicados a hombres adultos con HTA entre los años 2010-2019. Las palabras clave consideradas para la revisión fueron combinadas con el operador booleano "AND" de manera que la búsqueda integrara la población objeto de estudio: hipertensión arterial y los siguientes términos: programa de ejercicio, entrenamiento físico y riesgo cardiovascular para englobar otras variables medidas en dichos sujetos y características de la intervención. La búsqueda original, de acuerdo con las palabras clave seleccionadas, permitió identificar un total de 1104 artículos; finalmente se obtuvo un total de diez artículos después de excluir aquellos que no cumplieran los criterios de selección o que estuvieran duplicados (Figura 1)

posteriormente se evaluó la calidad interna de los mismos con la escala de PEDro en español, que cuenta con una puntuación máxima de diez; todos los artículos obtuvieron una puntuación entre 8 y 10 lo que indica que desde el punto de vista metodológico, son de excelente calidad.

Criterios de inclusión: se hizo una selección de artículos originales en los cuales se aplicaron uno o varios programas de ejercicio (PE) físico, de cualquier tipo (aerobio o de fuerza) e intensidad, volumen, frecuencia y equipo empleado, a una población con PA elevada o HTA tipo I o II, con o sin sobrepeso u obesidad. La población adulta masculina (> 30 años de edad) fue la de principal interés por lo cual se incluyeron artículos con población mixta solo cuando los resultados se presentaron por sexo.

Criterios de exclusión: se excluyeron artículos no originales y aquellos que, siendo originales, incluyeran sujetos con otras patologías asociadas como diabetes mellitus, complicaciones cardiovasculares, entre otras.

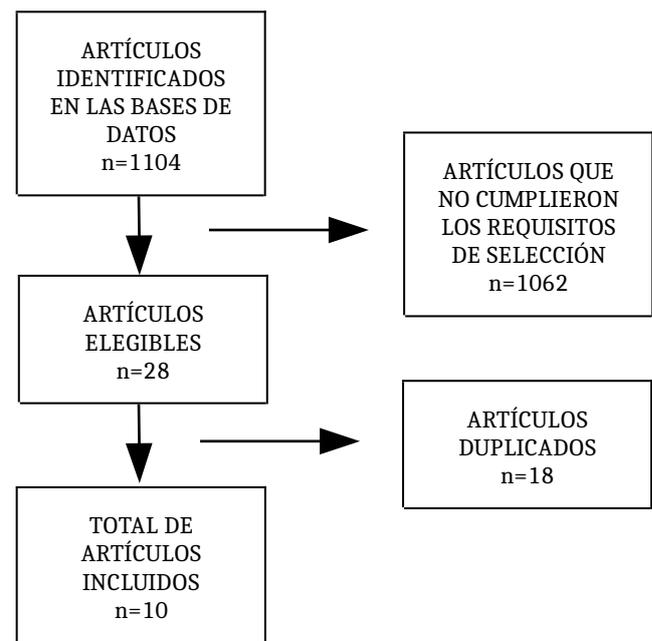


Figura 1. Diagrama de selección de artículos

Resultados

Los estudios se llevaron a cabo en sujetos con PA elevada (121-139/81-89 mm Hg) o HTA en etapa I o II, 130-139/80-89 y 140-159/90-99 mmHg, respectivamente, conformando un total de 746 individuos (619 hombres; 127 mujeres) de entre 30 y 75 años de edad (Tabla 1).

Tabla 1. Características generales de los estudios seleccionados.

Primer autor/año	Población n		Edad (rango de años)	HTA	Medicamento durante la intervención
	GE	GC			
Gorostegi-Anduaga. 2018	(H= 108 / M= 59)		(46-62)	Tipo I o II	Si
Oliveira. 2018	(H= 10 / M= 7)		(50-70)	Tipo I	Si
Bahaiee. 2018	(H= 20)	(H= 20)	(36-40)	Tipo I	Si
Olea. 2017	(H= 3 / M= 13)	(H= 8 / M= 14)	(38-59)	Tipo I	No
Millen. 2016	(H= 13 / M= 7)		(30-57)	Elevada o tipo I	No
Torija Archilla. 2016	(H= 20 / M= 40)		(51-75)	Tipo I	Si
Sikiru. 2013	(H= 140)	(H= 105)	(50-70)	Tipo I	Placebo
Lamina. 2012	(H= 140)	(H= 105)	(50-65)	Tipo I	Placebo
Moraes. 2012	(H= 15)		(43-49)	Tipo I	No
Pitsavos. 2011	(H= 26)	(H= 26)	(40-60)	Tipo II	No

GC: grupo control; GE: grupo experimental; H: hombres, M: Mujeres; SP: sobrepeso; OB: obesidad; HTA: Hipertensión arterial (estadios I y II); PA: presión arterial.

Tabla 2. Descripción de los programas de ejercicio, variables medidas y resultados principales en el grupo con intervención.

Autor principal /año	Tipo	Intensidad	Duración y frecuencia	Tiempo de sesión	Instrumento o equipo	Grupo experimental (PAS)	Otras variables
Gorostegi-Anduaga. 2018	MCT LV-HIIT HV-HIIT	50-75% 60-70% 80-95%	16 semanas 2 días/semana	MCT 20-45' LV-HIIT 8' HV-HIIT 8-16'	Bicicleta estática y caminadora	Pre 135.8 ± 11.8 Post 128.5 ± 11.5 (*)	↓ CT ↓ uso de anti hipertensivos → hábito de fumar → capacidad funcional y cardiovascular
Oliveira. 2018	Aerobio-resistencia	auto seleccionada (Borg)	9 semanas 3 días/semana	1 hora	Cicloergómetro y tubos elásticos	Pre 121 ± 9; Post 128 ± 19 (NS)	↓ H ₂ O ₂ ↓ niveles de PON-1 y adiponectina ↓ Peso ↓ Estrés oxidativo
Bahaiee. 2018	Aerobio	55 a 70% de la FCmáx	12 semanas 3 días/semana	25 a 45'	No especificado	Pre 140.53 ± 0.23 Post 139.97 ± 0.2 (NS)	↓ peso, IMC, grasa corporal ↓ VO ₂ máx → PAD → PS braquial
Olea. 2017	HIIT	Resistencia: al fallo muscular	8 semanas 3 días/semana	30'	Bicicleta estática	Pre 145.4 ± 9.0 Post 118.3 ± 15.6 (*)	↓ HDL ↓ CT ↓ lipoproteínas
Millen. 2016	Aerobio	60 y 75 % VO ₂ pico	sesión única	50'	Bicicleta estacionaria y caminadora	Pre 141 ± 10 Post 139 ± 10 (NS)	↓ HDL ↓ CT ↓ lipoproteínas
Torija. 2016	Lúdico	45 - 55% de la FC reserva	4 semanas 3 días/semana	45-60'	Circuitos adaptados	Pre 149.37 ± 19 Post 134.55 ± 11.74 (*)	→ Peso → IMC → FC ↓ Glucosa
Sikiru. 2013	HIIT	60-79% de la FCmáx	8 semanas 3 días/semana	45-60'	Cicloergómetro	166.05 ± 14.10 150.35 ± 16.67 (*)	↓ PAD ↓ PP
Lamina. 2012	Aerobio	60-79% de la FC de reserva	8 semanas 3 días/semana	45-60'	Cicloergómetro	Pre 166.05 ± 14.10 Post 150.35 ± 16.67 (*)	↓ HDL ↓ CT ↓ lipoproteínas
Moraes. 2012	De fuerza	60%	12 semanas 3 días/semana	No especificado	Pesas	Pre 150 ± 3 Post 134 ± 3 (*)	↓ PAD
Pistavos. 2011	Aerobio	60-80% de la FCmáx	16 semanas 3 días/semana	40 - 50'	Bicicleta estática	Pre 156.76 ± 13.98 Post 134.50 ± 8.47 (*)	↓ PAD ↓ Masa ventricular

MCT: Entrenamiento continuo de intensidad moderada; HIIT: Entrenamiento de intervalos de alta intensidad; HV: hig volumen; LV: Low volumen; IM: intensidad moderada; PAS: presión arterial sistólica; PAD: presión arterial diastólica; IMC: índice de masa corporal; FC: frecuencia cardiaca; FCmáx: Frecuencia Cardiaca Máxima; PP: presión del pulso; HDL: colesterol de alta densidad; CT: colesterol total; EV: edad vascular; PON-1p: paraoxanasa; (*) cambio significativo; NS: no significativo.

De acuerdo con la clasificación por índice de masa corporal (IMC), la mitad de los estudios tuvo participantes con sobrepeso ($\geq 25 \text{ kg/m}^2$) u obesidad ($\geq 30 \text{ kg/m}^2$) mientras que el resto solo incluyó sujetos con normopeso; y cuatro de los estudios registra a su población como sedentaria. Solo uno de los estudios tuvo intervención dietética junto a la de ejercicio y uno de los estudios midió además cambios en marcadores de estrés oxidativo. Las características de cada programa y los resultados principales se describen en la Tabla 2.

Discusión

De acuerdo a los hallazgos obtenidos en la presente revisión, diferentes modalidades de ejercicio demuestran beneficiar la salud general de sujetos con hipertensión, en intensidades de moderadas a elevadas de entre 65 y 79% con un mínimo de 3 sesiones de ejercicio por semana, y son las que muestran normalizar o disminuir la presión arterial, logrando una reducción en la dosis de antihipertensivos o incluso su eliminación como parte del tratamiento.

Gorostegi-Anduaga *et al.* (2018)¹⁰ ubicaron a su población aleatoriamente en tres grupos, cada uno recibió un PE durante el mismo periodo y número de sesiones; uno realizó entrenamiento continuo de intensidad moderada en bicicleta y caminadora mientras que los otros dos grupos realizaron programas de intervalos de alta intensidad, donde, un grupo lo ejecutó en caminadora y el otro en bicicleta. Además de la intervención de ejercicio, al total de los sujetos se les hizo una reducción calórica y otros cambios alimentarios enfocados al paciente con HTA. Al final de la intervención no se obtuvieron diferencias significativas entre grupos; sin embargo, todos mostraron disminución significativa en el uso de antihipertensivos así como en la PAS (- 7.3 mmHg) y colesterol total (CT), lo que podría reducir el riesgo de sufrir un evento CV en los siguientes 10 años¹⁰. Este estudio nos muestra

que una intensidad moderada con solo dos sesiones/semana es suficiente para lograr disminución o normalización de la PA; no obstante el cambio dietético pudo ser un factor de alta influencia sobre los resultados obtenidos en las variables medidas.

Otro estudio publicado en el 2018, de Oliveira *et al.*¹¹ donde se aplicó un programa de tipo aerobio combinado con ejercicios de resistencia, mostró no mejorar significativamente la PA de la población de estudio, lo que hace preciso destacar aspectos que pudieron influir en dichos resultados como son: la presión arterial previa al programa, reportada entre $121 \pm 9/80 \pm 10 \text{ mmHg}$ (categorizada como una PA no muy por encima de lo normal) que los sujetos continuaron con antihipertensivos durante el programa, la intensidad a la cual se trabajó, la cual se refiere en el estudio, fue autoseleccionada por los sujetos de acuerdo a la percepción del esfuerzo, y muy posiblemente al tipo de instrumento empleado para los ejercicios de resistencia. Aunque algunos investigadores sugieren implementar la autoselección de la intensidad para obtener una mejor adherencia a los PE^{12,13}, los resultados del estudio previo reflejan no ser la opción más adecuada para los objetivos del entrenamiento; de hecho, en un programa recreativo de intensidad entre 40 y 55% de corta duración en sujetos con HTA entre 50 y 70 años de edad, sedentarios, se apegaron al programa y mejoraron sus valores de FC, tuvieron reducción significativa de -14.82 mmHg en la PAS y PAD aunque no significativa y un aumento en el HDL, que ejerce un efecto protector cardiovascular¹⁴. Así como este, el resto de los estudios de la presente revisión donde sí se estableció una intensidad, tuvieron buena respuesta y permanencia a los programas por parte de la población, por lo que resulta propicio establecer las intensidades de trabajo, y buscar la adherencia por medio de otras estrategias que finalmente no obstaculicen ver mejoras en la salud tras su práctica.

Otro claro ejemplo es el estudio de Bahaiee *et al.* (2018)¹⁵ donde, tras un programa aeróbico de resistencia de intensidad

establecida entre 55 a 70% de la FC máxima se encontró una correlación entre la disminución de peso, aumento de actividad física y un aumento de la proteína adiponectina la cual juega un papel importante en la salud cardiovascular y que su disminución puede verse afectada por citoquinas inflamatorias o altos niveles de peróxido de hidrógeno (H_2O_2), una especie reactiva del oxígeno (ROS) que incrementa el estrés oxidativo y los radicales libres. Entre las semanas 8 y 12 de la intervención, con 45 minutos por sesión, se redujeron los niveles de H_2O_2 , aumentó la adiponectina, mostrando de acuerdo a los análisis estadísticos, que los niveles de estrés oxidativo disminuyeron por efecto del ejercicio lo que generó respuesta aunque no representativa en la disminución de PAD (Pre 140.53 ± 0.23 ; Post 139.97 ± 0.2) mientras que en el grupo control (sin intervención de ejercicio) los índices de estrés oxidativo eran mayores así como los niveles de PAS (Pre 140.54 ± 0.22 ; Post 140.58 ± 0.21). Otro estudio de intervención y población similar donde se midió el efecto sobre el perfil de lípidos en sangre, sugiere que el entrenamiento intensidad moderada pero por intervalos favorece al aumento de HDL y mejora los niveles de CT en hombres con HTA lo que beneficia la salud CV y sirve como apoyo al manejo general de esta¹⁶⁻¹⁸.

No obstante, de acuerdo con Boucher (2016)¹ modalidades de entrenamiento por intervalos pero de alta intensidad (>70%) muestran mejores efectos hipotensores en periodos de sesiones cortas que los de intervalos a intensidad moderada. Como fue en el estudio de Olea et al. (2017)¹⁹ tras una intervención de intervalos de alta intensidad (HIIT) de 8 semanas (3 sesiones/semana) el grupo de sujetos con HTA, tuvo una reducción significativa en la PAS de -27.7 ± 18.9 mmHg alcanzando el 73% de los pacientes PAS dentro del rango normal, sin uso de medicamento durante la intervención. Por lo que, el método implementado resultó eficaz para, no solo mejorar sino restablecer la PA en personas con HTA en un periodo de ocho semanas (24 sesiones)¹⁹. Cabe destacar que, la breve duración del estímulo seguido de tiempo de descanso sin actividad, resulta en un protocolo de bajo riesgo para esta población, donde según los autores, aun presentando PA elevada, la misma se ve disminuida en la primera serie de ejercicio finalizando la sesión con PA menor a la inicial. Contrario a lo concluido en un estudio de similar intensidad de carga única, donde sugieren que los efectos no significativos pueden deberse a la edad de los sujetos de estudio, 30 a 57 años, población que resulta en rango de edad similar que el estudio anterior, por lo que sus resultados dependen más de la duración del programa y su efecto crónico; aunque de acuerdo a algunos autores, la posible causa de la alta variación entre los cambios en PAS si puede deberse principalmente a la edad, viéndose aumentada después de la edad media adulta^{16,20}. Resultados de otro estudio con programa de tipo HIIT (intensidad entre 60-79% de la FC máxima (FCmáx)) con la misma duración y frecuencia que el estudio de Olea et al., (2017)¹⁹ indicaron reducciones significativas en los grupos de intervención en la PAS de 15.70 ± 13.16 mmHg y PAD (6.560 mmHg)²¹.

Respecto al entrenamiento de fuerza, tras 12 semanas de un PE con pesas aplicado a sujetos con HTA a los cuales se les retiró gradualmente su tratamiento antihipertensivo antes de iniciar la intervención, se obtuvieron reducciones en la PAS y PAD de 16 y 12 mmHg respectivamente, con una PA previa al entrenamiento de 150/93 mmHg, e incluso dichos valores se mantuvieron tras 4 semanas de observación después de haber finalizado el programa²² resultados, que muestran ser similares a los obtenidos en pacientes que han recibido hasta seis años de tratamiento antihipertensivo o que se han sometido a un entrenamiento de tipo aerobio^{23, 24}.

Otros artículos sobre el efecto de entrenamiento de fuerza, este logra disminuir entre 4.6 y 3.8 mmHg la PAS y entre 6.0 y 4.7 mmHg la PAD, en personas con PA normal o con prehipertensión²⁵ y sugieren que el uso de pesas mejora la respuesta cardiovascular y física, por su impacto en la masa muscular; el aumento en la fuerza muscular (dinámica e isométrica), e incluso la

flexibilidad²⁶. No obstante, aún es controversial por no existir suficientes estudios de esta modalidad en este tipo de población sobre la forma específica en que el entrenamiento de fuerza/resistencia (en circuito o convencional) debe diseñarse para el control y prevención de la HTA, sin embargo, todos los autores coinciden en la importancia de incluir tanto ejercicios aerobios como de fuerza o resistencia por los beneficios que pueden aportar a estos pacientes, por lo que se sugiere la implementación de programas combinados para optimizar la salud^{22,26}.

Los estudios en los que se suspendió el uso de antihipertensivos durante la intervención (Tabla 1) se hizo bajo estándares y supervisión médica adecuados; el efecto de esta acción, en los distintos tipos de programa mostró un efecto similar al del medicamento, mientras que en los estudios donde la población continuó bajo tratamiento los efectos se reflejaron en disminución de dosis de medicamento. Respecto a los estudios que contaron con un grupo control, se muestra una clara diferencia y efecto del programa específicamente aquellos en los cuales su población control era igualmente hipertensa pero no recibieron intervención, mientras que aquellos que tuvieron grupos controles con población normotensa con intervención sus valores de PA se mantuvieron normales. Se recomienda que aquellos investigadores que deseen estudiar el efecto de PE en pacientes de este tipo consideren los criterios adecuados y realmente necesarios antes de decidir la suspensión del tratamiento médico durante el estudio.

Conclusiones

Las distintas modalidades de ejercicio analizados en la presente revisión muestran en general efectos positivos en la salud CV de pacientes con HTA, con o sin sobrepeso u obesidad. Aquellos que reflejaron reducciones en la PA difieren en cuanto a su magnitud y duración según el tipo de ejercicio realizado (fuerza o resistencia, aerobios) intensidad y volumen de ejercicio.

A pesar de la información obtenida, la diversidad de estudios implementados, en las que se obtienen resultados distintos en la PA y en rangos de edad amplio, así como una muestra poblacional no muy grande, lo cual puede ser una limitante, deja manifiesto que un protocolo en específico sea el mejor para el tratamiento de la HTA por medio del ejercicio, sin embargo, se destacan características que ayudan a determinar el que tendría un mejor efecto sobre la salud, ayudando a lograr una adaptación crónica del sistema cardiovascular central y periférico e incluso mejor apego al programa; como son, un programa combinado (aerobio-resistencia) de intensidad moderada (entre 60 – 75%), mayor a 8 semanas, mínimo 3 sesiones por semana entre 30 y 45 minutos, y se propone continuar investigando modalidades por intervalos y que al igual que las otras partes elementales de un tratamiento para la salud, como es el tratamiento farmacológico o cambios dietéticos, deberán ser siempre individualizados, realizados bajo normativas establecidas y especializadas de acuerdo a los objetivos que se deseen alcanzar.

Autoría. Todos los autores han contribuido intelectualmente en el desarrollo del trabajo, asumen la responsabilidad de los contenidos y, asimismo, están de acuerdo con la versión definitiva del artículo. **Financiación.** Uno de los autores es becario del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT - 694658) para estudios de posgrado. **Agradecimientos.** Los autores agradecen a la Universidad Autónoma de Chihuahua así como al CONACYT por el apoyo y facilidades brindadas en la realización de este trabajo. **Conflicto de intereses.** Los autores declaran no tener conflicto de intereses. **Origen y revisión.** No se ha realizado por encargo, la revisión ha sido externa y por pares. **Responsabilidades éticas.** Protección de personas y animales: Los autores declaran que los procedimientos seguidos están conforme a las normas éticas de la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki. **Confidencialidad:** Los autores declaran que han seguido los protocolos establecidos por sus respectivos centros para acceder a los datos de las historias clínicas para poder realizar este tipo de publicación con el objeto de realizar una investigación/divulgación para la comunidad. **Privacidad:** Los autores declaran que no aparecen datos de los pacientes en este artículo.

Bibliografía

1. [Boutcher Y, Boutcher S. Exercise intensity and hypertension: what's new? J Hum Hypertens. 2017;31:157-164.](#)
2. [Costa 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- to Established Hypertension: A Systematic Review and Meta-Analysis. J Am Heart Assoc. 2016;5\(10\):e003231.](#)
3. [Ettehad D, Emdin C, Kiran A, Anderson S, Callender T, Emberson J, et al. Blood pressure lowering for prevention of cardiovascular disease and death: A systematic review and meta-analysis. Lancet. 2016;387\(10022\):957-967.](#)
4. [Goessler K, Polito M, Cornelissen V. Effect of exercise training on the renin-angiotensin-aldosterone system in healthy individuals: a systematic review and meta-analysis. Hypertens Res. 2016;39\(3\):119-126.](#)
5. [MacDonald H, Johnson B, Huedo-Medina T, Livingston J, Forsyth K, Kraemer W, et al. Dynamic Resistance Training as Stand-Alone Antihypertensive Lifestyle Therapy: A Meta-Analysis. J Am Heart Assoc. 2016;5\(10\):e003231.](#)
6. [Cornelissen V, Fagard R. Effect of resistance training on resting blood pressure: A meta-analysis of randomized controlled trials. J Hypertens. 2005;23:251-259.](#)
7. [Pescatello L, Franklin B, Fagard R, Farquhar W, Kelley G, Ray C, et al. American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and hypertension. Med Sci Sport Exerc. 2004;36\(3\):533-553.](#)
8. [Greenland P, Alpert J, Beller G, Benjamin EJ, Budoff M, Fayad Z, et al. ACCF/AHA guideline for assessment of cardiovascular risk in asymptomatic adults: executive summary: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association.](#)
9. [Chodzko-Zajko WJ, Proctor DN, Fiatarone-Singh MA, Minson CT, Nigg CR, Salem GJ, et al. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. Med Sci Sports Exerc. 2009;41\(7\):1510-1530.](#)
10. [Gorostegi-Anduaga I, Maldonado-Martín S, Martínez Aguirre-Betolaza A, Corres P, Romarate Zabala E, Whittaker AC, et al. Effects on Cardiovascular Risk Scores and Vascular Age After Aerobic Exercise and Nutritional Intervention in Sedentary and Overweight/O](#)
11. [Oliveira SN de, Moro ARP, Domingues WJR, Bezerra EDS. Effects of concurrent training with self-selected intensity on the physical fitness of hypertensive individuals. Acta Sci Heal Sci. 2018;40\(1\):e35739.](#)
12. [Aoike D, Baria F, Rocha M, Kamimura M, Tufik S, Ammirati A, et al. Impact of training at ventilatory threshold on cardiopulmonary and functional capacity in overweight patients with chronic kidney disease. J Bras Nefrol. 2012;34\(2\):139-147.](#)
13. [Torija Archilla A, Pérez González J, Sarmiento Ramírez Á, Fernández Sánchez E, González Ruiz JR, Guisado Barrilao R. Efecto de un programa lúdico de actividad física general de corta duración y moderada intensidad sobre las cifras de presión arterial y ot](#)
14. [Glass S. Effect of a Learning Trial on Self Selected Resistance Training Load. Journal of Strength Conditioning Research. 2008; 22\(3\), 1025-1029.](#)
15. [Baghaiee B, Karimi P, Ebrahimi K, kheslat S, Sadeghi M, Daneshian A, et al. Effects of a 12-week aerobic exercise on markers of hypertension in men. J Cardiovasc Thorac Res. 2018;10\(3\):162-168.](#)
16. [Lamina S, Okoye GC. Therapeutic effect of a moderate intensity interval training program on the lipid profile in men with hypertension: A randomized controlled trial. Niger J Clin Pract. 2012;15\(1\):42-47.](#)
17. [Sharman JE, La Gerche A, Coombes JS. Exercise and Cardiovascular Risk in Patients With Hypertension. Am J Hypertens. 2015;28\(2\):147-158.](#)
18. [Way KL, Sultana RN, Sabag A, Baker MK, Johnson NA. The effect of high Intensity interval training versus moderate intensity continuous training on arterial stiffness and 24 h blood pressure responses: A systematic review and meta-analysis. J Sci Med Spor](#)
19. [Olea Angélica M, Mancillaa R, Martínez S, Díaz BE. Entrenamiento interválico de alta intensidad contribuye a la normalización de la hipertensión arterial. Rev Med Chil. 2017;145\(9\):1154-1159.](#)
20. [Millen AME, Woodiwiss AJ, Norton GR. Post-exercise effects on aortic wave reflection derived from wave separation analysis in young to middle-aged pre-hypertensives and hypertensives. Eur J Appl Physiol. 2016;116\(7\):1321-1329.](#)
21. [Sikiru L, Okoye GC. Effect of interval training programme on pulse pressure in the management of hypertension: A randomized controlled trial. Afr Health Sci. 2013;13\(3\):571-8.](#)
22. [Moraes MR, Bacurau RFP, Casarini DE, Jara ZP, Ronchi FA, Almeida SS, et al. Chronic conventional resistance exercise reduces blood pressure in stage 1 hypertensive men. J Strength Cond Res. 2012;26\(4\):1122-1129.](#)
23. [Pitsavos C, Chrysohoou C, Koutroumbi M, Aggeli C, Kourlaba G, Panagiotakos D. The Impact of Moderate Aerobic Physical Training on Left Ventricular Mass, Exercise Capacity and Blood Pressure Response During Treadmill Testing in Borderline and Mildly Hypert](#)
24. [Kruk PJ, Nowicki M. Effect of the physical activity program on the treatment of resistant hypertension in primary care. Prim Health Care Res Dev. 2018;19\(6\):575-83.](#)
25. [Kiyonaga A, Arakawa K, Tanaka H, Shindo M. Blood pressure and hormonal responses to aerobic exercise. Hypertens. 1985;7\(45\):125-131.](#)
26. [Vescovi J, Fernhall B. Cardiac rehabilitation and resistance training: Are they compatible. J Strength Cond Res. 2000;3\(14\):350-8.](#)