

# EFFECTO DEL EJERCICIO DE FUERZA Y RESISTENCIA EN HIPERTENSIÓN ARTERIAL: REVISIÓN DE LA EVIDENCIA DISPONIBLE

## *EFFECT OF STRENGTH AND RESISTANCE EXERCISE IN HYPERTENSION: A REVIEW OF THE AVAILABLE EVIDENCE*

Carlos Merizalde Peñafiel <sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Centro Merizalde. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-2987-0532>. Correo: [drcarlosmerizalde@gmail.com](mailto:drcarlosmerizalde@gmail.com)

Amélia Cristina Stein <sup>2</sup>

<sup>2</sup> Universidad Internacional Iberoamericana (UNIB). Puerto Rico. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7308-4626>. Correo: [amelia.stein@unib.org](mailto:amelia.stein@unib.org)

\* Autor para correspondencia: [drcarlosmerizalde@gmail.com](mailto:drcarlosmerizalde@gmail.com)

### Resumen

La hipertensión arterial es un problema de salud pública que afecta a una gran proporción de la población mundial y es considerado el principal factor de riesgo para enfermedades cardiovasculares. Su tratamiento puede ser farmacológico y no farmacológico. Dentro de las estrategias no farmacológicas, la realización de actividad física es prioridad por sus efectos positivos ampliamente demostrados; sin embargo, la recomendación casi siempre es enfocada en la prescripción de actividad física de tipo aeróbico. La actividad física de fuerza o resistencia habían sido previamente desaconsejadas por los efectos teóricos hipertensores a corto plazo. El presente artículo de revisión tiene como objetivo describir la evidencia científica disponible sobre el efecto del ejercicio de fuerza y resistencia en pacientes con hipertensión arterial. El trabajo recoge evidencia de un total de 9 estudios clínicos llevados a cabo en población con hipertensión arterial y los efectos en la tensión arterial y otras variables de interés. Los resultados de los artículos consultados demuestran que el ejercicio de fuerza y resistencia son estrategias válidas y seguras para llevar a cabo en pacientes con hipertensión arterial.

**Palabras clave:** ejercicio de fuerza; ejercicio de resistencia; hipertensión arterial

## Abstract

*Hypertension is a public health problem that affects a large proportion of the world population and is considered the main risk factor for cardiovascular diseases. Its treatment can be pharmacological and non-pharmacological. Among the non-pharmacological strategies, physical activity is a priority due to its widely demonstrated positive effects; however, the recommendation is almost always focused on the prescription of aerobic physical activity. Strength or resistance physical activity had previously been discouraged due to the theoretical short-term hypertensive effects. This review article aims to describe the available scientific evidence on the effect of strength and resistance exercise in patients with arterial hypertension. This article collects evidence from a total of 9 clinical studies carried out in a population with arterial hypertension and the effects on blood pressure and other variables of interest. The results of the articles consulted show that strength and resistance exercise are valid and safe strategies to carry out in patients with arterial hypertension.*

**Keywords:** *resistance training; strength training; hypertension*

**Fecha de recibido:** 24/04/2023

**Fecha de aceptado:** 22/05/2023

**Fecha de publicado:** 02/07/2023

## Introducción

La hipertensión arterial (HA) se define como el aumento continuo de la tensión arterial (TA) por encima de los niveles considerados como factor de riesgo para enfermedades cardiovasculares y que son definidos desde la epidemiología; de tal forma que la presencia de comorbilidades cardiovasculares, cerebrovasculares y renales, están relacionadas directamente con el aumento de la TA (Ocharan-Corcuera & Espinosa-Furlong, 2015). De acuerdo con la guía de 2013 de la ESH/ESC6, la HA puede estratificarse de acuerdo a los niveles de presión arterial sistólica (PAS) y diastólica (PAD), de tal forma que el grado 1 se define por una PAS de 140 – 159 y/o una PAD 90 – 99 mmHg; la HA grado 2 se define por una PAS 160-179 mmHg y/o una PAD 100-109 mmHg; y por último una HA grado 3 se considera con una PAS >180 mmHg y/o una PAD >110 mmHg (Mancia, De Backer, et al., 2013).

La causa de la HA es multifactorial, pero es el resultado del conjunto de adaptaciones fisiológicas generadas por la predisposición genética y la exposición a factores determinantes, entre ellos, la obesidad, alimentación, sedentarismo (Wagner Grau, 2018).

El tratamiento de la HA tiene como objetivo la disminución de los factores de riesgo cardiovascular, prevenir complicaciones y el mantenimiento de cifras de TA por debajo de 140/90 mmHg. Para alcanzar este objetivo, las estrategias pueden ser farmacológicas y no farmacológicas y el tratamiento debe ser establecido de forma individualizada y dependiendo de las características del paciente, por ejemplo, la presencia de comorbilidades, factores de riesgo cardiovascular, hábitos y estilo de vida del paciente (Roccella, 1997).

La realización de actividad física es considerada una estrategia no farmacológica recomendada en la mayoría de los casos en conjunto con la realización de cambios en el estilo de vida y la alimentación, su efecto en la disminución de la TA favorece un mejor control de salud por parte de los pacientes con HA. Sin embargo, la evidencia sobre cuál es el mejor tipo de actividad física a recomendar para los pacientes con HA aun no es del todo clara (Mancia, Fagard, et al., 2013).

La evidencia científica disponible ha demostrado que el incremento en el nivel de actividad física se asocia a una reducción sostenida de la TA tanto en la TA sistólica como en la diastólica y que este cambio ocurre tanto en sujetos sanos como en pacientes con hipertensión (Ang et al., 2021; Rêgo et al., 2019; Whelton et al., 2018). La práctica regular de ejercicio aeróbico de baja y moderada intensidad es la recomendación más frecuente en estos pacientes pues su efecto en la reducción de la TA es bien demostrado (Heberle et al., 2021; Lopes et al., 2020)

Por otra parte, la práctica de entrenamiento de fuerza en los pacientes con HA ha sido desaconsejado por los riesgos asociados supuestos. El ejercicio de fuerza tiene un efecto temporal de elevación de la TA, y por tal motivo, su recomendación en los pacientes con TA elevada ha sido limitado. El entrenamiento de fuerza se aconseja cuando el objetivo es la prevención y reversión de la disminución de la masa muscular, de la fuerza, así como de la pérdida de la funcionalidad del músculo asociado al envejecimiento, por lo tanto es ampliamente recomendado en pacientes con propensión a la sarcopenia o factores de riesgo asociados. Es por eso, que restringir completamente este tipo de actividad física en pacientes con HA limita al paciente que a su vez requiera mantener la fuerza muscular y presente factores asociados (Alemán Ortiz et al., 2020; Jiménez Gutiérrez, 2006; Sánchez, 2009).

## Materiales y métodos

El presente estudio tiene como objetivo la revisión de la evidencia disponible en la literatura sobre la realización de ejercicio de fuerza en pacientes con hipertensión arterial. Para ello se realizó una búsqueda en Pubmed, Scielo, Google académico, Elsevier y Scopus con las siguientes palabras claves: *Excercise, strenght excercise, hypertension, physical activity* (para el idioma inglés); y ejercicio de fuerza, actividad física de fuerza, hipertensión arterial (para español).

## Resultados y discusión

Se incluyeron artículos originales de tipo ensayo clínico publicados durante 2000 a 2023 en ambos idiomas. Se eliminaron trabajos que no estaban relacionados con el tema, se aceptaron incluir artículos originales y trabajos de tesis publicados que tuvieran un diseño de estudio de tipo ensayo clínico, el total de trabajos incluidos fue de 9 estudios (Tabla 1).

### Tipo de entrenamiento:

Los artículos consultados siguieron diferentes protocolos de entrenamiento de fuerza. La mayoría de ellos basados en la repetición máxima (RM) y a diferentes intensidades, que van desde el 60% y 70% 1RM (Berelleza et al., 2021; Moraes et al., 2012), hasta protocolos de sets de 10 RM y 20 RM (Collier et al., 2008;

Gargallo et al., 2022). Isabel Sanchez, por otra parte, diseñó un protocolo basado en ejercicios de fuerza con una intensidad del 5= a 74% de la Frecuencia Cardiaca Máxima (FCmax) (Sánchez, 2009).

En cuanto a los tipos de ejercicios realizados, generalmente se trabajaron contracciones excéntricas y concéntricas (Guzman, 2022; Sánchez, 2009), levantamiento de pesas (Hidalgo-Santiesteban & Castro-Figueredo, 2019), uso de bandas de resistencia para flexiones en brazos (Gargallo et al., 2022) y ejercicios de resistencia como prensa de piernas, prensa de pecho, extensión de piernas, jalón lateral, curl de piernas, press de hombros, curl de bíceps, press de tríceps y abdominales (Collier et al., 2008; Moraes et al., 2012). Dos estudios compararon protocolos de resistencias con protocolos de ejercicio aeróbico (Caminiti et al., 2021; Damorim et al., 2017).

### **Población:**

La mayoría de los estudios revisados trabajaron con una muestra de pacientes adultos mayores donde el rango de edad era a partir de los 55 hasta los 92 años (Damorim et al., 2017; Gargallo et al., 2022; Guzman, 2022; Sánchez, 2009). Tres estudios fueron realizados en adultos jóvenes entre 30-60 años de edad (Caminiti et al., 2021; Collier et al., 2008; Moraes et al., 2012) y solo un estudio fue llevado a cabo en estudiantes con hipertensión en edades entre 18 y 25 años (Hidalgo-Santiesteban & Castro-Figueredo, 2019).

### **Duración de la intervención:**

En cuanto a la duración de las intervenciones, los estudios consultados mostraron gran variabilidad al igual que en los protocolos de ejercicio llevados a cabo, el estudio con menor tiempo de duración de la intervención fueron los de Guzman y Collier con una duración de 4 semanas (Collier et al., 2008; Guzman, 2022), le siguieron Galaviz Berelleza y cols con 6 semanas de entrenamiento (Berelleza et al., 2021) e Hidalgo Santiesteban con 6 semanas de duración (Hidalgo-Santiesteban & Castro-Figueredo, 2019).

Tres estudios tuvieron una duración de 12 semanas de entrenamiento (Caminiti et al., 2021; Moraes et al., 2012; Sánchez, 2009) y por ultimo Damorim y cols realizaron un protocolo con 16 semanas de duración basado en 50 sesiones. (Damorim et al., 2017). La frecuencia de las sesiones de entrenamiento en la mayoría de los estudios fue de 3 veces por semana con duración de 45-60 minutos (Berelleza et al., 2021; Damorim et al., 2017; Moraes et al., 2012; Sánchez, 2009)

### **Efectos sobre la presión arterial:**

El estudio realizado por Caminiti y cols demostró que el ejercicio combinado, es decir, ejercicio aeróbico con ejercicio de resistencia, puede ser más efectivo para reducir la variabilidad de la tensión arterial en el día comparado con los resultados del grupo de ejercicio aeróbico, de igual forma es efectivo en la reducción de la TA a corto plazo (Caminiti et al., 2021). Este resultado concuerda con los resultados de Damorim y cols, quienes observaron una reducción en la TA sistólica y diastólica en el grupo con ejercicio de resistencia comparado con el grupo con ejercicio aeróbico, además, el efecto máximo de la reducción se alcanzó desde la sesión 20 y se mantuvo así hasta la sesión 50 (Damorim et al., 2017). El reporte de Guzman Daiana también confirma una reducción significativa de la tensión arterial tras 4 semanas de ejercicio de fuerza. (Guzman, 2022)

Collier y cols confirman también esta reducción en la tensión arterial, comprobando que su efecto ocurre en ambos tipos de ejercicio (resistencia vs aeróbico), sin embargo, los mecanismos por los cuales ocurren estas disminuciones pueden ser diferentes para cada tipo de ejercicio. (Collier et al., 2008)

La evidencia teórica sugerida como justificación para limitar el ejercicio de fuerza o resistencia en pacientes con hipertensión arterial, estaba relacionada con los efectos hipertensores a corto plazo o post ejercicio que ocurrían. Estos efectos pueden ser minimizados cuando se controla la fuerza aplicada y la intensidad del ejercicio en los pacientes. Gargallo y cols reportaron que un solo ejercicio de resistencia con un volumen mínimo de seis series de 20 RM genera una respuesta antihipertensiva aguda y se mantiene por los siguientes 60 minutos (Gargallo et al., 2022). De igual forma, Moraes y cols reportó que 45-60 minutos después del ejercicio de resistencia ocurre un estado de hipotensión arterial y que este efecto es meramente adaptativo y no se mantiene hasta las 12 semanas de entrenamiento (Moraes et al., 2012).

### Otros efectos:

Galaviz Berelleza y cols demostraron en su estudio que el Factor de crecimiento I similar a la insulina (IGF-1) tuvo un incremento en sus concentraciones séricas así como de la fuerza muscular (Berelleza et al., 2021), el IGF-1 es un biomarcador metabólico de efecto anabólico en la síntesis de proteínas y mantenimiento de la masa muscular, sus concentraciones disminuyen durante el envejecimiento (Berelleza et al., 2021). El estudio de Sanchez Isabel demostró también un incremento en la frecuencia cardíaca del grupo experimental (fuerza) vs el control (Sánchez, 2009).

Sanchez Isabel menciona también que además de una mejora en las variables biológicas de los pacientes con hipertensión, el ejercicio de fuerza en adultos mayores también contribuye a incrementar la puntuación en las escalas de autocuidado y gestión de la salud del propio paciente, lo cual a largo plazo, favorece el apego a los tratamientos instaurados para este paciente (Sánchez, 2009).

En el estudio de Collier y cols se demostró que el ejercicio de resistencia aumentó la rigidez vascular, sin embargo, tuvo grandes aumentos del flujo sanguíneo, los autores sugieren que el aumento del flujo sanguíneo puede ser compensatorio al aumento de la rigidez vascular. Por otra parte, el estudio de Hidalgo y cols mostró también un incremento en la fuerza muscular de los participantes, este resultado resulta benéfico para los pacientes jóvenes, pero también para los adultos mayores (Hidalgo-Santiesteban & Castro-Figueroa, 2019).

**Tabla 1.** Resumen de artículos revisados.

Autor y año	Objetivos	Resultados	Conclusiones
Galaviz Berelleza, 2021 (Berelleza et al., 2021)	Determinar efecto de un programa de entrenamiento de fuerza sobre IGF-1 en adultos mayores con obesidad e hipertensión controlada	Se observó un aumento significativo ( $p < 0.05$ ) en los niveles séricos de IGF-1, después de la realización del programa de entrenamiento	El entrenamiento de la fuerza con intensidades del 70% de la 1RM produce incrementos en la concentración sérica de IGF-1 y un incremento de la fuerza muscular
Sanchez I, 2016 (Sanchez & Manrique-Abril, 2016)	Determinar el efecto de la actividad física con ejercicios de fuerza en el autocuidado	Los promedios de tensión arterial sistólica final son menores en grupo experimental.	Los cambios de tensión arterial en el grupo experimental se redujeron respecto al grupo control y son evidentes biológicamente, pero

Efecto del ejercicio de fuerza y resistencia en hipertensión arterial

	del adulto mayor con hipertensión.	TA diastólico final es mayor en el grupo experimental pero no significativo. Fuerza muscular incrementó en el grupo experimental respecto al control. El autocuidado obtuvo mejor puntuación en las personas activas del programa que las del grupo control.	estadísticamente no son significativos, la variabilidad de frecuencia cardíaca de antes a después del ejercicio se mantuvo dentro de la teoría que respalda la intensidad del ejercicio;
Hidalgo y Castro (Hidalgo-Santiesteban & Castro-Figueroa, 2019)	Se propone una alternativa de ejercicios de fuerza dinámica en jóvenes con hipertensión arterial	Reducción de la TA y aumento de la fuerza muscular.	El ejercicio de fuerza es una alternativa para personas jóvenes con hipertensión pues favorece la estética física y motivación.
Guzmán, Daiana, 2022 (Guzman, 2022)	Detectar el impacto de la participación en un entrenamiento específico de fuerza muscular sobre los niveles de tensión arterial en adultos mayores de 60 a 92 años con hipertensión arterial	Los resultados arrojaron una diferencia extremadamente significativa entre valores promedio diarios de tensión arterial medidos antes y 4 semanas después con una $P < 0.0002$ para la variable presión sistólica y una $P = 0.0002$ en la variable presión diastólica. También se logró identificar una diferencia extremadamente significativa en los valores de tensión arterial antes, e inmediatamente después de la participación en un plan de entrenamiento específico de fuerza con una $P < 0.0001$ para la variable presión sistólica y una $P < 0.0001$ , para la variable presión diastólica	Se concluyó que el entrenamiento específico de la fuerza impacta en la tensión arterial, inmediatamente después del ejercicio y posterior a un plan de cuatro semanas disminuyendo significativamente sus valores iniciales
Caminiti 2021 (Caminiti et al., 2021)	El objetivo de este estudio fue comparar los efectos de dos modalidades diferentes de ejercicio sobre la variabilidad de TA en pacientes hipertensos. 1) entrenamiento aeróbico (AT) y 2) entrenamiento aeróbico y de resistencia combinado (CT)	La Variabilidad de TA (BPV) diurna disminuyó en ambos grupos sin diferencias entre grupos ( $P = 0,07$ ). El CT fue más eficaz que el grupo AT para reducir la BPV a corto plazo en pacientes hipertensos	Ambas modalidades de ejercicio redujeron la TA en la misma medida. La TC parece ser una modalidad de ejercicio más apropiada si el objetivo es reducir la BPV además de los niveles de TA.
Gargallo (Gargallo et al., 2022) 2022	Determinar el volumen de ejercicio óptimo para generar una respuesta de hipotensión tras la ejecución de un ejercicio de fuerza única en sujetos de edad avanzada con hipertensión (HT)	Los resultados muestran que los volúmenes de seis y nueve series de 20 RM obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en la presión arterial sistólica a los 30 y 60 min post ejercicio ( $p < 0,05$ ); en la Presión Arterial Diastólica a los 30 min del ejercicio ( $p < 0,05$ ); en comparación con una sesión de control	Un solo ejercicio de resistencia con un volumen mínimo de seis series de 20 RM generó una respuesta antihipertensiva aguda post-ejercicio que se mantuvo durante 60 min en ancianos con HTA controlada.

<p>Damorim 2017 (Damorim et al., 2017)</p>	<p>Establecer la cinética adaptativa de las respuestas de la presión arterial (PA) en función del tiempo y tipo de entrenamiento en pacientes hipertensos.</p>	<p>Las reducciones en la PA sistólica (PAS) y diastólica (PAD) fueron de 6,9 mmHg y 5,3 mmHg, respectivamente, con entrenamiento de resistencia y de 16,5 mmHg y 11,6 mmHg, respectivamente, con entrenamiento aeróbico. La cinética de la respuesta hipotensora de la PAS mostró reducciones significativas hasta la 20ª sesión en ambos grupos. La estabilización de la PAD ocurrió en la 20ª sesión de entrenamiento de resistencia y en la 10ª sesión de entrenamiento aeróbico.</p>	<p>Se requiere un total de 20 sesiones de entrenamiento de resistencia o aeróbico para lograr los máximos beneficios de la reducción de la PA. Los métodos investigados produjeron distintos patrones cinéticos adaptativos a lo largo de las 50 sesiones.</p>
<p>Collier 2008 (Collier et al., 2008)</p>	<p>El propósito de este estudio fue determinar el impacto del entrenamiento de fuerza frente al aeróbico sobre la hemodinámica y la rigidez arterial.</p>	<p>La PA sistólica (PAS) en reposo disminuyó después de ambos modos de entrenamiento (PAS: RE, pre 136±2,9 vs post 132±3,4; AE, pre 141±3,8 vs post 136±3,4 mm Hg, P=0,005; PA diastólica: RE, pre 78±1,3 vs post 74±1,6 EA, pre 80±1,6 vs post 77±1,7 mm Hg, P=0,001</p>	<p>Aunque tanto el entrenamiento de resistencia como el entrenamiento aeróbico disminuyeron la PA, el cambio en la presión puede deberse a diferentes mecanismos.</p>
<p>Moraes 2012 (Moraes et al., 2012)</p>	<p>Investigar si la hipotensión post ejercicio (PEH) permanece constante después del entrenamiento de fuerza</p>	<p>La TA se redujo después del ejercicio (45–60 min) en un promedio de aproximadamente -22 mm Hg para la TA sistólica, -8 mmHg para TA diastólica y -13 mmHg para presión arterial media (P&lt;0,05). Sin embargo, este efecto hipotensor agudo no ocurrió después de las 12 semanas de entrenamiento (P&gt;0.05).</p>	<p>La PEH ocurre después de una sesión de ejercicio agudo, puede atenuarse después de 12 semanas de entrenamiento en pacientes hipertensos en estadio 1 que no usan medicación antihipertensiva.</p>

## Conclusiones

La realización de ejercicio de fuerza y resistencia en pacientes con Hipertensión leve y moderada es una actividad que no debe ser limitada pues tiene también efectos hipotensores corto, mediano y largo plazo. Además, este tipo de ejercicio trae otros beneficios como el aumento de la fuerza muscular y de la masa muscular que podrían también beneficiar a los pacientes sobre todo cuando se trata de pacientes de edad avanzada donde la pérdida de masa muscular es un factor de riesgo para otras enfermedades.

## Referencias

- Alemán Ortiz, B. S., Carrasco Legleu, C. E., & Candia Luján, R. (2020). Efecto de distintos programas de ejercicio aplicados a hombres con hipertensión. Una revisión sistemática. *Revista Andaluza de Medicina Del Deporte*, 13(3), 168–172. <https://doi.org/10.33155/j.ramd.2020.02.006>
- Ang, S. M., Chen, J., Liew, J. H., Johal, J., Dan, Y. Y., Allman-Farinelli, M., & Lim, S. L. (2021). Efficacy

of interventions that incorporate mobile apps in facilitating weight loss and health behavior change in the asian population: Systematic review and meta-analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 23(11), e28185. <https://doi.org/10.2196/28185>

- Berelleza, R. G., Trejo, M. T., Borbón Román, J. C., Alarcón Meza, E. I., Pineda Espejel, H. A., Arrayales Millan, E. M., Robles Hernández, G. S., & Riveros, L. C. (2021). Effect of a strength training program on IGF-1 in older adults with obesity and controlled hypertension. *Retos*, 39, 253–256. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.74723>
- Caminiti, G., Iellamo, F., Mancuso, A., Cerrito, A., Montano, M., Manzi, V., & Volterrani, M. (2021). Effects of 12 weeks of aerobic versus combined aerobic plus resistance exercise training on short-term blood pressure variability in patients with hypertension. *Journal of Applied Physiology*, 130(4), 1085–1092. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00910.2020>
- Collier, S. R., Kanaley, J. A., Carhart, R., Frechette, V., Tobin, M. M., Hall, A. K., Luckenbaugh, A. N., & Fernhall, B. (2008). Effect of 4 weeks of aerobic or resistance exercise training on arterial stiffness, blood flow and blood pressure in pre- and stage-1 hypertensives. *Journal of Human Hypertension*, 22(10), 678–686. <https://doi.org/10.1038/jhh.2008.36>
- Damorim, I. R., Santos, T. M., Barros, G. W. P., & Carvalho, P. R. C. (2017). Kinetics of Hypotension during 50 Sessions of Resistance and Aerobic Training in Hypertensive Patients: a Randomized Clinical Trial. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. <https://doi.org/10.5935/abc.20170029>
- Gargallo, P., Casaña, J., Suso-Martí, L., Cuenca-Martínez, F., López-Bueno, R., Andersen, L. L., López-Bueno, L., Cuerda-Del Pino, A., & Calatayud, J. (2022). Minimal Dose of Resistance Exercise Required to Induce Immediate Hypotension Effect in Older Adults with Hypertension: Randomized Cross-Over Controlled Trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(21). <https://doi.org/10.3390/ijerph192114218>
- Guzman, D. (2022). *Impacto del entrenamiento específico de fuerza muscular sobre los niveles de tensión arterial en adultos mayores con hipertensión arterial: Caso del geriátrico “Cabaña Mis nonos” Guaymallén Mendoza* [Universidad Maza]. <http://repositorio.umaza.edu.ar/xmlui/handle/00261/2913>
- Heberle, I., de Barcelos, G. T., Silveira, L. M. P., Costa, R. R., Gerage, A. M., & Delevatti, R. S. (2021). Effects of aerobic training with and without progression on blood pressure in patients with type 2 diabetes: A systematic review with meta-analyses and meta-regressions. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 171, 108581. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2020.108581>
- Hidalgo-Santiesteban, R. C., & Castro-Figueredo, A. (2019). Alternativa de Ejercicios de Fuerza Dinámica para el Tratamiento de la Hipertensión Arterial en Jóvenes. *DeporteVida*, 16(40), 45–46.
- Jiménez Gutiérrez, A. (2006). Entrenamiento de Fuerza y Salud: Efectos Positivos de los Cambios producidos por el Entrenamiento de Fuerza sobre la Salud. *PubliCE Standard*, 0(1995), 8. <https://g-se.com/entrenamiento-de-fuerza-y-salud-efectos-positivos-de-los-cambios-producidos-por-el-entrenamiento-de-fuerza-sobre-la-salud-746-sa-C57cfb2717e6c8>
- Lopes, J., Fonseca, M., Torres- Costoso, A., López- Muñoz, P., Alves, A. J., Magalhães, P., & Ribeiro, F.

- (2020). Low- and moderate- intensity aerobic exercise acutely reduce blood pressure in adults with high- normal/grade I hypertension. *The Journal of Clinical Hypertension*, 22(9), 1732–1736. <https://doi.org/10.1111/jch.14000>
- Mancia, G., De Backer, G., Dominiczak, A., Cifkova, R., Fagard, R., Germano, G., Grassi, G., Heagerty, A. M., Kjeldsen, S. E., Laurent, S., Narkiewicz, K., Ruilope, L., Rynkiewicz, A., Schmieder, R. E., Boudier, H. A. J. S., & Zanchetti, A. (2013). 2013 Guidelines for the Management of Arterial Hypertension: The Task Force for the Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *Journal of Hypertension*, 25(6), 1105–1187. <https://doi.org/10.1097/HJH.0b013e3281fc975a>
- Mancia, G., Fagard, R., Narkiewicz, K., Redon, J., Zanchetti, A., Böhm, M., Christiaens, T., Cifkova, R., De Backer, G., Dominiczak, A., Galderisi, M., Grobbee, D. E., Jaarsma, T., Kirchhof, P., Kjeldsen, S. E., Laurent, S., Manolis, A. J., Nilsson, P. M., Ruilope, L. M., ... Wood, D. A. (2013). 2013 ESH/ESC guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *European Heart Journal*, 34(28), 2159–2219. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/eh151>
- Moraes, M. R., Bacurau, R. F. P., Simões, H. G., Campbell, C. S. G., Pudo, M. A., Wasinski, F., Pesquero, J. B., Würtele, M., & Araujo, R. C. (2012). Effect of 12 weeks of resistance exercise on post-exercise hypotension in stage 1 hypertensive individuals. *Journal of Human Hypertension*, 26(9), 533–539. <https://doi.org/10.1038/jhh.2011.67>
- Ocharan-Corcuera, J., & Espinosa-Furlong, M. D. C. N. (2015). Hipertensión arterial. Definición, clínica y seguimiento. *Gaceta Medica de Bilbao*, 112(4), 162–170.
- Rêgo, M. L., Cabral, D. A., Costa, E. C., & Fontes, E. B. (2019). Physical Exercise for Individuals with Hypertension: It Is Time to Emphasize its Benefits on the Brain and Cognition. *Clinical Medicine Insights: Cardiology*, 13, 117954681983941. <https://doi.org/10.1177/1179546819839411>
- Roccella, E. J. (1997). The Sixth Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. *Archives of Internal Medicine*, 157(21), 2413–2446. <https://doi.org/10.1001/archinte.157.21.2413>
- Sanchez, A. E. G., & Manrique-Abril, F. G. (2016). Efecto De La Fuerza Resistencia En El Autocuidado Y En La Fuerza De Miembros Superiores E Inferiores De Un Grupo De Adultas Mayores Con Hipertensión De Comfaboy Tunja. *Revista Salud, Historia Y Sanidad*, 11(2), 91–104.
- Sánchez, I. A. (2009). Entrenamiento de la fuerza muscular como coadyuvante en la disminución del riesgo cardiovascular : una revisión sistemática. *Revista Colombiana de Cardiología*, 16(6), 239–248.
- Wagner Grau, P. (2018). Fisiopatología de la hipertensión arterial: nuevos conceptos. *Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia*, 64(2), 175–184. <https://doi.org/10.31403/rpgo.v64i2075>
- Whelton, P. K., Carey, R. M., Aronow, W. S., Casey, D. E., Collins, K. J., Dennison Himmelfarb, C., DePalma, S. M., Gidding, S., Jamerson, K. A., Jones, D. W., MacLaughlin, E. J., Muntner, P.,

Ovbiagele, B., Smith, S. C., Spencer, C. C., Stafford, R. S., Taler, S. J., Thomas, R. J., Williams, K. A., ... Wright, J. T. (2018). 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: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Pr. *Hypertension*, 71(6). <https://doi.org/10.1161/HYP.0000000000000065>