

ADAPTACIONES CARDIOVASCULARES DEL ADULTO HIPERTENSO EN  
ENTRENAMIENTO DE FUERZA

José E. Maya Pérez<sup>1</sup>, Kelly Y. Tobar Valencia<sup>1</sup> y Juan C. Toro Terranova<sup>1</sup>

1. Facultad de educación, Lic. En educación física y deporte de la Universidad Santiago de Cali.

Sol Patricia Beltrán

Santiago de Cali, 2023

## RESUMEN

En el presente proyecto se pueden encontrar las adaptaciones fisiológicas que ocurren en el organismo al realizar ejercicios de fuerza isométrica en las personas con hipertensión arterial. Por consiguiente, el objetivo es analizar las adaptaciones cardiovasculares del adulto hipertenso en ejercicios de fuerza muscular, que podrían contribuir en el desarrollo de cambios fisiológicos que mejoran la salud y el funcionamiento del sistema cardiovascular, incidiendo especialmente en una mayor activación del sistema parasimpático, aumentando la vasodilatación, teniendo una estabilidad hemodinámica durante el ejercicio y logrando tener una relajación mayor en el ventrículo izquierdo (VI), con lo cual ayuda a tener un mejor llenado. Con lo cual se concluye que con una prescripción adecuada de entrenamiento de fuerza, especialmente isométrica puede reducir o controlar la presión arterial.

**Palabras claves:** hipertensión, ejercicio físico, fuerza e isometría.

## INTRODUCCIÓN

El ejercicio físico es definido según Grosser y Cols.(1991) como “un movimiento que requiere un proceso complejo y orientado en un objetivo” y Martín (1995) señala que es preciso que los objetivos pretendidos por los ejercicios físicos estén orientados a encontrar un fin en el propio cuerpo, ya sea mediante la mejora de la condición física, salud o la rehabilitación, la realización de actividades recreativas, entre otras (Gomez, 2003 pág 18).

Considerando lo antes mencionado, este tipo de actividades físicas pueden ser implementadas con diferentes finalidades, uno de los ámbitos que podría ser interesante a explorar es el relacionado con la salud. En ese sentido, existen diferentes prescripciones de ejercicio para diversas Enfermedades Crónicas No Transmisibles (ECNT). De esta manera, la realización de ejercicio físico es direccionado para poblaciones con obesidad, asma, epoc, infarto de miocardio, diabetes y también pacientes con hipertensión.

La hipertensión se trata de la elevación de la presión arterial, la cual es una enfermedad que afecta las arterias del cuerpo, generando un aumento de la presión contra las paredes de las arterias, por lo tanto, el corazón tiene que trabajar mucho más para bombear sangre. La presión arterial se da en milímetros de mercurio (mm Hg) y tiene 2 valores: sistólica / diastólica. Establece la hipertensión con una lectura de presión arterial de 130/80 mm Hg o Superior (Clinic, 2022).

El American College of Cardiology (Colegio Estadounidense de Cardiología) y la Asociación Americana del Corazón dividen la presión arterial en cuatro categorías generales. La presión arterial ideal se categoriza como normal (Rubio, 2018, pág 300).

- **Presión arterial normal.** La presión arterial es 120/80 mm Hg o inferior.
- **Presión arterial alta.** El valor máximo se sitúa de 120 a 129 mm Hg y el valor mínimo está por debajo (no por encima) de 80 mm Hg.
- **Hipertensión de etapa 1.** El valor máximo va de 130 a 139 mm Hg y el valor mínimo está entre 80 y 89 mm Hg.
- **Hipertensión de etapa 2.** El valor máximo es de 140 mm Hg o superior y el valor mínimo es de 90 mm Hg o superior.

Según la Organización Mundial de la Salud (Salud, 2023) “Se habla de hipertensión cuando la presión de la sangre en nuestros vasos sanguíneos es demasiado alta (de 40/190 mmHg o más). Es un problema frecuente que puede ser grave si no se trata y el riesgo de hipertensión puede aumentar en estos casos:

- Edad avanzada
- Causas genéticas
- Sobrepeso u obesidad
- Falta de actividad física
- Comer con mucha sal
- Beber demasiado alcohol”

De no realizar un debido tratamiento la OMS(Salud, 2023) señala que puede provocar insuficiencia renal, enfermedades cardíacas, afecciones como un derrame cerebral e incluso la muerte. “Las personas con presión arterial superior a 120/80, se pueden experimentar síntomas como: dolor de cabeza intenso, dolor de pecho, mareos, dificultad para respirar, náuseas, vómitos, visión borrosa o alterada, ansiedad, confusión, tinnitus, hemorragias nasales. y cambios en el ritmo cardíaco”, cuando experimenta algunos de estos síntomas, debe hacerse una evaluación para determinar cuál es su presión arterial, pero a veces no causa síntomas y la única forma de detectarla es tomar la tensión arterial la cual se toma con un esfigmomanómetro, o más conocido como tensiómetro. Existen diferentes tipos de tratamientos, desde lo farmacológico hasta la realización de ejercicio físico, cabe resaltar que este último tipo de intervención no genera significativos efectos adversos, por lo que podría ser una terapia muy interesante a tener en cuenta dentro de un plan de tratamiento. Dentro de los diferentes tipos de ejercicio físico para hipertensos, se destaca el ejercicio aeróbico y el ejercicio de fuerza. El entrenamiento de fuerza según Nestlé España S.A.U 2023, se define como “la capacidad de generar tensión frente a una resistencia, ya sea estática o en movimiento. Esta fuerza nos permite vencer una resistencia u oponerse a ella mediante contracciones musculares” y también nos mencionan que “la fuerza se basa en las magnitudes de las cargas, número de repeticiones y de series, velocidades de ejecución y tipo de contracción muscular que se aplica para el desarrollo de las distintas capacidades de fuerza” (Navarro, 1987, pág. 06).

Dentro de los ejercicios de fuerza se pueden conseguir diferentes modalidades para su práctica, la fuerza absoluta, fuerza isométrica máxima, fuerza máxima excéntrica y fuerza máxima concéntrica.

Por lo tanto, las adaptaciones de los ejercicios de fuerza dentro del sistema cardiovascular principalmente son 4, el aumento del volumen sistólico, incremento del volumen de las cavidades cardíaca, disminución de la frecuencia cardíaca en reposo como en ejercicio de intensidad submáxima y mejora en la perfusión miocárdica

Aun cuando de forma general se conoce las adaptaciones antes mencionadas del sistema cardiovascular al realizar ejercicios de fuerza, no se reconoce aún claramente por la bibliografía científica cuáles son las repercusiones sobre sistema cardiovascular al realizar ejercicios de fuerza en una persona hipertensa, por tanto el objetivo del presente estudio es analizar las adaptaciones cardiovasculares del adulto hipertenso en ejercicios de fuerza muscular.

## REFLEXIONES

### Entrenamientos de fuerza para el adulto hipertenso

El entrenamiento de fuerza es un componente importante para la salud cardiovascular. (Calderon Solis, 2020, pág 26) Nos dice que los artículos de Debra Carlson , Daniel Umpierre , demuestran una disminución de la tensión arterial después de realizar durante un tiempo determinado ejercicio aeróbico, de fuerza o ambos. Junto con la reducción de la presión arterial, encontramos una mejor estabilidad hemodinámica durante el ejercicio, con una mejor distensibilidad arterial, función vascular y flujo sanguíneo periférico.

El entrenamiento de fuerza para los pacientes con hipertensión arterial, deben de trabajarse con su sistema periférico, donde no se enfoquen en trabajar su segmento corporal del tronco, ya que los trabajos de fuerza en el sistema central pueden provocar alteraciones de su presión arterial. Por lo cual se recomienda entrenar miembros inferiores o superiores, porque ayudan a mejorar su circulación periférica y el correcto funcionamiento del corazón.

Teniendo en cuenta la presión arterial alta, produce que el corazón tenga que esforzarse más para bombear sangre al resto del cuerpo, es por esto, que el ventrículo izquierdo se hipertrofia, alterando el llenado del VI con la función diastólica, lo que significa que hay un riesgo de ataque cardiaco, insuficiencia cardiaca, finalizando con una muerte cardiaca súbita.

Es por eso que, Romero (2020) expresa en la investigación de ejercicios de fuerza resistencia en adultos mayores hipertensos, evidenciando que el hipertenso desarrolla una alteración de la función diastólica cardíaca que consiste en una disminución del llenado ventricular izquierdo durante la diástole y posteriormente en una reducción de la contractilidad ventricular izquierda o ambos fenómenos. Estudios en hombres hipertensos sometidos a 10 - 16 semanas de ejercicio, han evidenciado mejoría en la disfunción diastólica del ventrículo izquierdo.

Por lo tanto al realizar ejercicios de fuerza, se observa que son beneficiosos para la salud, mostrando variaciones fisiológicas que mejoran la presión arterial a corto y largo plazo, sometiendo al paciente a un entrenamiento de fuerza y llevando un registro de su presión, ya que, en los ejercicios de fuerza, evitando la maniobra de valsava y evitando realizarlos con la presión arterial alta, se observa beneficios para su bienestar cardiometabólico, encontrando que los

hipertensos al realizar un entrenamiento de fuerza, de 10 - 16 sesiones, entre 15 o 20 repeticiones del 50 o 60% de su 1RM, al tomarle la presión antes y después del entrenamiento, se observó que luego de 10 min de ejercicios hubo una disminución del equilibrio simpático-vagal ayudándole a mejorar las contracciones que realiza el corazón (sístole) y disminuyendo la frecuencia del ritmo cardíaco.

En resumen, “el estudio tuvo como objetivo evaluar los efectos del entrenamiento de fuerza (RT) sobre la variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC) y la respuesta aguda y a corto plazo. hipertensión arterial (PA) controlada en pacientes hipertensos. Participaron 21 hombres, 8 con hipertensión (HTA) médicamente controlada y 13 con normotensión (NT). El protocolo de RT consistió en 12 series y 8 ejercicios por 2 sesiones de 15-20 repeticiones al 50% de 1RM con 2 min de recuperación entre series, 3 sesiones por semana. donde evalúa la frecuencia cardíaca antes y después de las sesiones de RT mientras mide la presión arterial al principio y al final de cada sesión después de 10 minutos de descanso. Los resultados mostraron que la presión arterial sistólica disminuyó en ambos grupos después del ejercicio, sin cambios significativos en la presión arterial en reposo. También se ha observado una disminución del equilibrio simpático y vagal en pacientes hipertensos. Los resultados mostraron que el entrenamiento de fuerza se asoció con una presión arterial más baja en pacientes sanos e hipertensos y tuvo un claro beneficio sobre el equilibrio autonómico cardíaco en pacientes hipertensos”.López (2017)

Entonces es importante aclarar, que a la persona hipertensa se le debe hacer una evaluación previa, ya que el riesgo de enfermedad cardiovascular es elevado, para esto; se le debe de realizar una prueba de esfuerzo, tomar la presión antes y después de realizar el entrenamiento. Con el fin de lograr detectar su frecuencia cardíaca máxima y su 1RM. Tal que esto, ayudarán a la prescripción del ejercicio, obteniendo una mejora en su equilibrio autónomo cardíaco y en su sistema nervioso simpático

### ***Entrenamientos de fuerza isométrica para el adulto hipertenso***

“Se realizó un metaanálisis sobre los efectos del ejercicio isométrico, encontrando una disminución en la presión arterial sistólica y diastólica. El estudio analizó 12 investigaciones, sumando una muestra de 296 sujetos (171 de grupo experimental y 125 de grupo control), de los cuales 177 eran hombres y 119 mujeres. Los sujetos de estudio tenían un rango de edad de 24 a 80 años. De los 12 estudios, en 10 reportaron una disminución en la presión arterial sistólica (6.9

$\pm 3.3$  mmHg) y en nueve encontraron que la diastólica ( $3.8 \pm 1.4$  mmHg) disminuyó. Cabe mencionar que la duración del tratamiento iba desde las cuatro hasta las 10 semanas, siendo ocho semanas la duración promedio de ejercicio isométrico” (Neil et al., 2019, pág 1930).

Por lo cual, los ejercicios isométricos pueden ser una medida terapéutica para el control de la hipertensión arterial en adultos. Otros estudios han encontrado que el entrenamiento de agarre isométrico es mejor que el entrenamiento tradicional de resistencia y fuerza para reducir la presión arterial sistólica en reposo.

Por lo tanto se recomiendan ejercicios tales como; sentadilla isométrica, el agarre isométrico, la contracción isométrica del músculo abdominal y la contracción isométrica del músculo del antebrazo , ya que generan reducciones clínicamente relevantes en la presión arterial en adultos, incluidos los hipertensos. Por otra parte hay que tener en cuenta que los ejercicios isométricos, como la sentadilla isométrica, pueden aumentar la presión arterial, este aumento de la presión arterial depende del grado de tensión y cuando la intensidad del esfuerzo está por encima del 70% de la fuerza voluntaria máxima, la circulación en el músculo activo es prácticamente nula. Aunque, mientras que los ejercicios isométricos inicialmente pueden aumentar la presión arterial, también pueden tener un efecto beneficioso sobre la presión arterial a largo plazo, mejorando su vasodilatación, el mecanismo del corazón (sístole y diástole), reduciendo el ritmo cardíaco y teniendo un equilibrio cardiovascular.

## CONCLUSIÓN

Teniendo en cuenta, el objetivo de analizar las adaptaciones cardiovasculares del adulto hipertenso en ejercicios de fuerza muscular, se logró abordar 5 conclusiones las cuales son:

1. Cuando se realizan ejercicios isométricos, se puede obtener un mejor control de la presión sistólica en reposo, se recomienda tener su presión arterial estable a la hora de realizar ejercicio físico y una prescripción adecuada del plan de entrenamiento, lo cual beneficiará a los adultos con hipertensión arterial a cambios fisiológicos positivos.
2. Los ejercicios de fuerza en pacientes con HTA muestran una adaptación cardiovascular disminuyendo la tensión arterial y logrando una vasodilatación, esto ocurre después de varias sesiones de entrenamiento, mostrando mejoras en la disminución del llenado ventricular izquierdo. Por lo anterior, los ejercicios de fuerza tienen un alto beneficio sobre el equilibrio autonómico cardíaco en pacientes hipertensos.
3. Los días de trabajo para realizar ejercicios de fuerza varían entre dos a tres sesiones por semana, teniendo en cuenta que el descanso entre sesión debe de ser por lo menos de 24 horas.
4. El ejercicio cardiovascular resulta de alto impacto para el adulto hipertenso, ya que este genera que el corazón y los pulmones se adapten y envíen un mejor bombeo de sangre y oxígeno para los músculos en el momento de la realización del ejercicio,
5. Por último, se recomienda que el paciente antes de iniciar con la realización de ejercicios tenga en cuenta su FCmax, donde se requiere utilizar la fórmula de Karvonen.

Las limitaciones que se presentaron en el trabajo, por un lado fue la falta de información en cuanto a los ejercicios de fuerza isométrica y dinámica para el hipertenso, por otro lado, las variaciones fisiológicas en diferentes cuerpos, generando mucha controversia con investigadores sobre los beneficios de los entrenamientos de fuerza para adultos hipertensos.

En cuanto al impacto del trabajo, se observa que este puede ser utilizado ampliamente en personas hipertensas que estén practicando entrenamiento fitness, ejercicio físico y deportivo, brindando más claridad a la hora de realizar ejercicios de fuerza. También, ayudando a generar un conocimiento amplio del tema para licenciados en educación física o profesionales del deporte.

## Referencias

- Calderon Solis, P. (2020). *Eficacia del entrenamiento de fuerza en la prevención de enfermedades cardiovasculares en adultos*. Trabajo de Grado Universidad de le Illes Ballears.  
[https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/157915/Calder%C3%B3n\\_Solis\\_Paul\\_a.pdf?sequence=1](https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/157915/Calder%C3%B3n_Solis_Paul_a.pdf?sequence=1)
- Clinic, M. (2022, December 17). *Presión arterial alta (hipertensión) - Síntomas y causas*. Mayo Clinic. Retrieved June 5, 2023, from  
<https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/high-blood-pressure/symptoms-causes/syc-20373410>
- Gomez, H. P. (2003, May 15). *Digitum: Repositorio Institucional de la Universidad de Murcia: Hábitos físico-deportivos en la Región de Murcia: implicaciones para la elaboración del currículum en el ciclo formativo de actividades físico-deportivas*. Digitum. Retrieved June 9, 2023, from <https://digitum.um.es/digitum/handle/10201/373>
- López, J. (2017, July 26). *Entrenamiento de fuerza en pacientes hipertensos*. Fisiología del Ejercicio.  
<https://www.fisiologiadelejercicio.com/entrenamiento-fuerza-pacientes-hipertensos/>
- Navarro, F. (1987). LA FUERZA. *Revistas Catalanas con Acceso Abierto*, 1(07-08), 06-07.  
<https://raco.cat/index.php/ApuntsEFD/article/view/383979>

Neil, S., Debra, C., Philip, M., Damien, W., Cheri, M., Ian, S., Anthony, B., Reuben, H., Dias, R., Jim, W., Veronique, C., Ben, G., Rod, T., & Bea, B. (2019). Effects of isometric resistance training on resting blood pressure individual participant data meta-analysis. *Journal of Hypertension*, 37(10), 1927-1938.  
<https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000002105>.

Romero, A. S. (2020, Mayo 8). *Ejercicios de fuerza resistencia en adultos mayores hipertensos*. TRABAJO DE DIPLOMA EN OPCIÓN AL TÍTULO DE LICENCIADO EN CULTURA FÍSICA.  
<https://repositorio.uho.edu.cu/bitstream/handle/123456789/6576/Tesis%20Adrian%20Severo%20Leyva.%206to%20CRA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rubio, A. F. (2018). Nuevas guías del American College of Cardiology/American Heart Association Hypertension para el tratamiento de la hipertensión. ¿Un salto en la dirección correcta? *Medicina Interna México*, 34(2), 299-303.  
[https://scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0186-48662018000200011](https://scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-48662018000200011)

Salud, O. M. (2023, March 16). *Hipertensión*. Organización Mundial de la Salud. Retrieved June 5, 2023, from <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/hypertension>

