

---

## **Efecto y adecuación del ejercicio para la mejora cardiovascular de la población mayor de 65 años**

### ***Effect and adequacy of exercise for cardiovascular improvement of the population over 65***

---

López Marín, P.\* y Parra-Rizo, M.A.\*

*\* Departamento de Psicología de la Salud,  
Universidad Miguel Hernández.*

---

Los problemas cardiovasculares son una de las primeras causas de muerte en personas mayores de España. Inicialmente, se recomendaba la no práctica de ejercicio ante dicha patología. En la actualidad, la práctica de ejercicio es una de las medidas no farmacológicas recomendadas para las patologías cardiovasculares pero con resultados contradictorios. **Objetivo.** Este trabajo tiene como objetivo describir las relaciones entre la patología cardiovascular y la práctica de ejercicio y especificar de qué manera contribuye a la prevención de la patología. **Metodología.** Se ha realizado una búsqueda bibliográfica en las bases de datos Web of Science, PubMed y CINAHL, empleando los descriptores “cardiovascular”, “personas mayores”, “ejercicio” de 2013-2018. **Resultados.** Las aportaciones científicas realizadas ponen de manifiesto la necesidad de poner en práctica esta línea de actuación no farmacológica con evidencias científicas acerca de los beneficios en la patología cardiovascular. En concreto, las evidencias científicas indican la eficacia de la hipotensión post-ejercicio (HPE) en el riesgo cardiovascular. **Conclusiones.** El mecanismo por el que el ejercicio tanto de resistencia como aeróbico, contribuye a la prevención de enfermedades cardiovasculares es el control de la tensión. La hipotensión que se produce post ejercicio (HPE), ha demostrado ser eficaz en la prevención de eventos cardiovasculares en pacientes mayores.

**Palabras claves:** cardiovascular, personas mayores, ejercicio, hipotensión, envejecimiento.

*Cardiovascular problems are one of the leading causes of death in elderly people in Spain. Initially, the non-practice of exercise against said pathology was recommended. At present, the practice of exercise is one of the non-pharmacological measures recommended for cardiovascular pathologies but with contradictory results. Objective. The objective of this work is to describe the relationship between cardiovascular pathology and exercise practice and to specify how it contributes to the prevention of pathology. Methodology. A bibliographic search was carried out in the Web of Science, PubMed and CINAHL databases, using the descriptors "cardiovascular", "elderly", "exercise" from 2013-2018. Results The scientific contributions made show the need to put into practice this line of non-pharmacological action with scientific evidence about the benefits in cardiovascular pathology. In particular, scientific evidence indicates the effectiveness of post-exercise hypotension (HPE) in cardiovascular risk. Conclusions The mechanism by which both resistance and aerobic exercise contributes to the prevention of cardiovascular diseases is the control of tension. Post-exercise hypotension (HPE) has been shown to be effective in the prevention of cardiovascular events in elderly patients.*

**Keywords:** cardiovascular, elderly, exercise, hypotension, aging.

La longevidad y la reducción de la fecundidad son hechos sociodemográficos de actualidad debido al incremento del envejecimiento según Naciones Unidas (NU, 2013) Según este organismo, se prevé el incremento del envejecimiento para 2030 en un 56% y se habrá más que duplicado para el año 2050, es decir, una de cada cinco personas tendrá 60 años o más. En el caso específico de España las personas de 65 años y más representan el 18,4% (Abellán, Ayala y Pujol, 2017). Este incremento refleja un cambio demográfico invertido, es decir, las personas mayores constituirán cerca de la mitad de la población en algunos países según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2016).

Junto a este proceso sociodemográfico son las enfermedades cardiovasculares las constituidas como una de las causas de muerte en España según el Instituto Nacional de Estadística (INE, 2017). En concreto, el 29,2% son defunciones relacionadas con el sistema circulatorio y aumenta a partir de los 80 años. Según este mismo organismo, de cada 100.000 habitantes mayores de 75 años, fallecen 882 individuos.

Destaca el riesgo cardiovascular como patología propia del proceso de la vejez. Al respecto, autores como Calvo et al. (2008) indican al riesgo cardiovascular como aquella probabilidad que tiene el individuo y que acaba afectando a las arterias del corazón y resto del organismo como cerebro, riñón y miembros inferiores (Buitrago et al. 2007).

En este sentido, Baena et al. (2005) indica que la edad, sexo, raza y genética corresponden con los factores no modificables; mientras que la hipertensión arterial, aumento de colesterol, el síndrome metabólico y la diabetes, el sobrepeso y la obesidad, el tabaquismo, el sedentarismo, la hipertrigliceridemia, el abuso de alcohol

y la ansiedad y estrés, entre otros, corresponden con factores modificables. Son estos últimos, los que según Lobos y Brotons (2011) sobre los cuales realizar acciones de forma preventiva al estar relacionados con una mayor enfermedad cardiovascular (ECV).

En relación a esta problemática en el proceso de envejecimiento, destaca la práctica de ejercicio físico para disminuir dicho factor de riesgo cardiovascular, cardiopatía isquémica e incluso casos de obesidad y sobrepeso confluyentes en este riesgo (Baena et al. 2005). La actividad física sostenida en la vejez se asocia con una mejor salud general (Hammer, Lavoie y Bacon, 2014). Al respecto Shiroma y Lee (2010) indica que los niveles más altos de actividad física están relacionados con tasas más bajas de ECV entre personas mayores de 65 años.

En relación a ello, Abellán, Sainz y Ortín (2017) indican para esta patología el mantenimiento de una actividad a intensidad constante y gasto energético bajo o gasto energético elevado. En esta línea, el fenómeno HPE (hipotensión post-ejercicio) destaca como efecto positivo tras la realización de ejercicio para el sistema cardiovascular, sin embargo, se encuentran diversidad de resultados contradictorios. El fenómeno HPE se refiere al efecto agudo tras la realización del ejercicio, y puede durar unos minutos o incluso unas pocas horas, se observa tanto en individuos hipertensos (Cardoso et al., 2010; Santos et al., 2016) en individuos con hipertensión límite, como en individuos normotensos (Cardoso et al., 2010). En relación a dicho término, son los ejercicios aeróbicos y de resistencia los más estudiados.

Los estudios presentan resultados controvertidos respecto al tipo de ejercicio más adecuado. Respecto a la resistencia, en el estudio de De Freitas, De Oliveira, Do Socorro Brasileiro-Santos y Da Cruz Santos (2014) los autores concluyeron que

el ejercicio de resistencia con menor intensidad promueve la HPE tanto la presión arterial sistólica (PAS) como la presión arterial diastólica (PAD), a su vez la intensidad más alta permite solo la reducción en la presión arterial sistólica.

Mientras por un lado hay estudios que señalan un efecto hipotensivo inmediato (Scher, Ferriolli, Moriguti, Scher y Lima, 2011), también se señala lo efímero de ese efecto (Cardoso et al. 2010). Por ejemplo, el estudio de Scher et al. (2011), en el que dieciséis participantes (7 hombres, 9 mujeres), con una edad media de  $68 \pm 5$  años, fueron sometidos a la realización de 3 sesiones aleatorias independientes, con una intensidad del 40% de 1 repetición máxima. Los autores concluyeron que las sesiones de ejercicios de resistencia agudos en un circuito con diferentes volúmenes redujeron la presión arterial (PA) durante los primeros 60 minutos después del ejercicio en personas mayores con hipertensión tratada. Sin embargo, solo el volumen más alto promovió una reducción de la media de la PAS, tras 24 horas.

Además, solo cinco estudios de los 44 incluidos en el estudio realizado habían investigado la respuesta aguda de la PA ambulatoria al ejercicio de resistencia y solo en tres estudios la PA ambulatoria disminuyó significativamente (Cardoso et al. 2010). Cabe destacar que en tres estudios las pruebas se realizaron con sujetos normotensos, mientras que los otros dos se llevaron a cabo con sujetos hipertensos. La HPE, se observó en ambos casos (normotensos e hipertensos), uno de ellos observó que el efecto hipotensor persistió durante una sola hora. Por el contrario, otro verificó una disminución significativa de la PA durante 10 horas. Curiosamente, los sujetos de este segundo estudio, recibieron captopril, lo que sugiere una posible interacción entre el ejercicio y los fármacos hipotensores.

Respecto al ejercicio aeróbico, Gambassi et al. (2016) observaron los dos mecanismos hipotensivos en diferentes momentos de la recuperación después del entrenamiento, principalmente al disminuir la RVP y la disminución posterior del gasto cardíaco. Otros estudios han demostrado la existencia de un efecto hipotensor agudo en pacientes hipertensos después de la primera sesión de entrenamiento con ejercicio aeróbico (Cardoso et al., 2010; Santos et al., 2016).

Santos et al. (2016) evaluaron los efectos hemodinámicos agudos del ejercicio en la hipertensión resistente. Los autores concluyeron que una sola sesión de ejercicio aeróbico ligero o moderado reduce de manera aguda la PA ambulatoria en la hipertensión resistente. Estos resultados fueron similares a los obtenidos por Cardoso et al. (2010), que analizaron los efectos agudos y crónicos del ejercicio aeróbico y de resistencia en la PA ambulatoria en sujetos normotensos e hipertensos, y concluyeron que un solo episodio de ejercicio aeróbico reduce la PA ambulatoria en pacientes hipertensos.

Ante la diversidad de estudios poco esclarecedores debido a la diversidad de la toma de la tensión arterial y ejercicio a realizar por la persona mayor adecuada para la patología cardiovascular, el objetivo del presente trabajo es conocer en qué medida el ejercicio físico proporciona mejoras en el riesgo cardiovascular en aquellos individuos mayores de 65 años. De tal manera, que esperamos determinar qué ejercicio proporciona un efecto positivo para el riesgo cardiovascular y dilucidar cómo mejora la patología cardiovascular como consecuencia de la práctica deportiva.

## **MÉTODO**

Para la realización de la revisión bibliográfica se han utilizado las bases de datos Web of Science, PubMed y CINAHL. Los criterios de búsqueda han sido “actividad física”, “envejecimiento”, “ejercicio”, “riesgo cardiovascular”, “hipotensión” como palabras clave. Así como para la búsqueda en inglés empleando los descriptores “cardiovascular risk prevention”, “aging”, “physical activity”, “exercise”, “hypotension”.

Se han establecido como criterios de inclusión aplicados al contenido del documento, el formato artículo científico de acceso a texto completo o de libre acceso, disponible en castellano o inglés, así como escritos que incluyeran las relaciones objetivo de nuestro estudio respecto al ejercicio y patología cardiovascular en la persona mayor publicados desde 2013 a la actualidad. Como motivos de exclusión se han tenido en cuenta aquellos estudios que no tuvieran la franja de edad de nuestra población objeto de estudio y no ser específicos de nuestro tema en cuestión o proporcionaran información general respecto a la influencia del ejercicio en el patología cardiovascular como se puede observar en la tabla 1.

Para su revisión exhaustiva y mediante Microsoft Excel 2016 se ha generado una base de datos con las publicaciones cribadas objetivo de nuestro estudio para extraer los datos más relevantes de cada uno de los estudios encontrados. A partir del cual creamos una base de datos en la que incorporamos los siguientes datos: el nombre del autor y el año de publicación del artículo, las características de la muestra, el método utilizado, el tipo de actividad estudiada y las conclusiones más relevantes que podemos extraer de cada uno de los estudios que hemos encontrado.

**Tabla 1.**

Palabras clave y combinaciones

Base de datos	Combinación empleada	Result.	Límites de búsqueda
PUBMED	cardiovascular risk prevention AND elderly AND physical activity OR physical activity exercise AND hypotension	23	Tipo de estudios: ensayos, revisión Acceso: abierto Publicación: 5 años Edad: adultos humanos
CINAHL	cardiovascular risk prevention AND elderly AND physical activity OR physical activity exercise AND hypotension	7	Tipo de estudios: ensayos, revisión Acceso: abierto Publicación: 10 años Edad: adultos humanos
WEB OF SCIENCE	cardiovascular risk prevention AND elderly AND physical activity OR physical activity exercise AND hypotension	12	Tipo de estudios: ensayos, revisión Acceso: abierto Publicación: 10 años Edad: adultos humanos

Para la identificación de las palabras clave que conformarían la búsqueda se utilizaron descriptores DECS / MESH. Las combinaciones fueron realizadas con los operadores booleanos AND y OR, la combinación y resultados se muestran en la tabla expuesta a continuación (Tabla1).

## RESULTADOS

Los resultados de los dos buscadores utilizados proporcionaron un total de 42 referencias susceptibles de análisis. En el primer cribado un total de 12 documentos fueron descartados debido a que se encontraron 4 duplicados y 8 no concernientes a la población anciana, lo que dejó un total de 30 referencias que fueron sometidas a un análisis en base a los criterios de inclusión y exclusión establecidos.

De los 30 artículos analizados en base a estos criterios, 5 se descartaron tras la lectura de los resúmenes, por lo que finalmente 25 se analizaron a texto completo. Esta lectura a texto completo permitió desechar 8 investigaciones más, 3 por tratarse de programas de intervención y 5 no abordaban el riesgo cardiovascular como comorbilidad principal a tratar mediante el ejercicio (Figura 1).

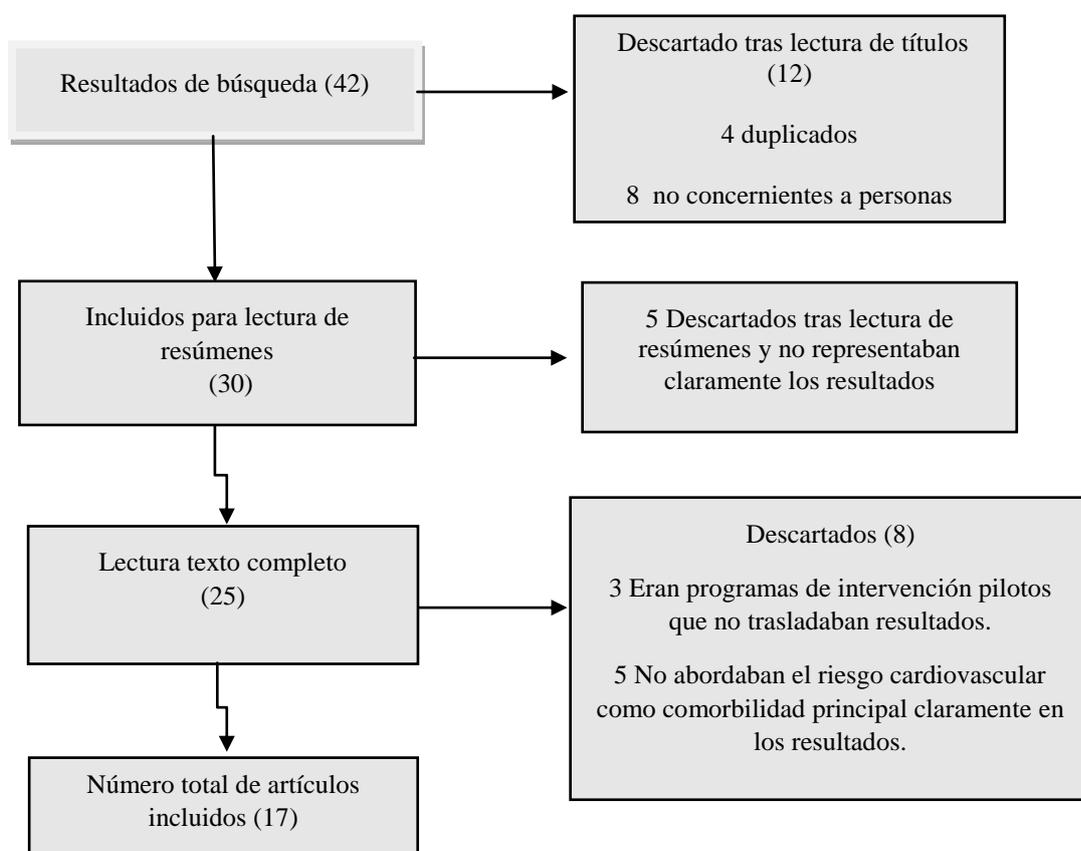


Figura 1. Diagrama de flujo respecto al proceso de selección (elaboración propia).

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El objetivo del presente trabajo ha sido conocer en qué medida el ejercicio físico proporciona mejoras en el riesgo cardiovascular en aquellos individuos mayores de 65 años. De tal manera, que esperamos determinar qué ejercicio proporciona un efecto positivo para el riesgo cardiovascular y dilucidar cómo mejora la patología cardiovascular como consecuencia de la práctica deportiva.

Al respecto, recientemente, Tanaka et al. (2017) indica que la hipertensión está relacionada con la aparición de disfunción endotelial que da lugar a la activación de procesos inflamatorios y patológicos que pueden provocar daño vascular (Tanaka et al., 2017). Estos eventos patológicos se pueden minimizar realizando ejercicios que reducen la ocurrencia de eventos cardiovasculares (Anuniação y Polito, 2011).

El óxido nítrico (ON) es uno de los agentes endoteliales más estudiados que tiene efecto vasodilatador con un papel importante en el mantenimiento de la integridad de la estructura endotelial. Al respecto autores como Anuniação y Polito (2011); De Freitas et al., (2014) han demostrado que el ejercicio físico regular aumenta la producción de ON, lo que aumenta el flujo sanguíneo coronario, mejorando así la función cardíaca.

Atendiendo a la intensidad, Keese, Farinatti, Pescatello y Monteiro (2011) investigaron la respuesta hipotensora en 4 sesiones diferentes: control, ejercicio aeróbico, ejercicio de resistencia y ejercicio concurrente (ejercicios aeróbicos y de resistencia juntos en la misma sesión). Durante el período de

recuperación de este estudio, después de 120 minutos, la sesión de ejercicio concurrente presentó un mayor efecto hipotensor en comparación con los otros dos grupos de ejercicio y la sesión de control.

Sin embargo, todavía no hay consenso en la literatura científica sobre la intensidad ideal para obtener HPE (Casonatto y Polito, 2009) porque tanto las bajas como las intensidades altas (Cavalcante et al., 2015) mostraron capacidad para provocar HPE en pacientes hipertensos. Sin embargo, los estudios con mayor intensidad pueden causar mayor duración y magnitud (Santana et al., 2013).

Atendiendo a la duración, autores como Stanley, Peake y Buchheit (2013) abogan por la hipótesis de que cuanto mayor sea la realización de la actividad aeróbica, mayores serán los efectos sobre la duración y la magnitud de HPE.

Estos autores demuestran que el tiempo requerido para la recuperación autónoma cardíaca completa después de una sesión de entrenamiento aeróbico, es de hasta 24 h después del ejercicio de baja intensidad, 24-48 h después del ejercicio de intensidad umbral y al menos 48 h después del ejercicio de alta intensidad.

Sin embargo, esta revisión posee algunas limitaciones. Principalmente, la dificultad por llegar un término específico en cuanto a actividad física y ejercicio reporta dificultades para sacar conclusiones firmes acerca de los beneficios ante la literatura dispar respecto al mismo concepto.

Esta revisión resulta interesante ya que pone de manifiesto algunos de los estudios en relación a dicha temática encontrados. La literatura sugiere que la intensidad del ejercicio no es determinante para el proceso de HPE, ya que se ha demostrado que tanto en intensidades bajas como en altas se produce. La duración del ejercicio si bien no es relevante para el proceso de HPE, si lo es para la duración del mismo siendo de más duradera la HPE cuanto mayor es la duración del ejercicio. Sin embargo, los estudios identificados en la literatura científica presentan diferentes hipótesis para explicar el fenómeno de HPE para el ejercicio de resistencia y para el aeróbico, pero ambos tienen acción con los dos responsables de la mediación de la presión arterial, que son: gasto cardíaco (CO) y resistencia vascular periférica (RVP).

Este trabajo contribuye a conocer el efecto positivo del ejercicio aeróbico que se complementa con el entrenamiento de resistencia de baja intensidad, para que los profesionales de la salud implementen la práctica de ejercicio como técnica no farmacológica en un sector cada vez más representativo en España. De este modo, se reduce la presión arterial en pacientes hipertensos, especialmente cuando se combina con cambios nutricionales y estilo de vida físicamente activo. Se produce un efecto hipotensor post-ejercicio en el que intervienen el gasto cardíaco y resistencia vascular periférica. Esta revisión proporciona un reflejo a favor de nuevos estudios experimentales y longitudinales que presten atención a la mejora cardiovascular para avanzar en esta temática de investigación tras la evaluación de la presente revisión. Se necesita más investigación por estudiar en profundidad el efecto hipotensor y el mecanismo exacto por el que ocurre el HPE tras la práctica de ejercicio.

## REFERENCIAS

Abellán, G. A., Ayala, G. y Pujol, R. (2017). *Un perfil de las personas mayores en España*. Indicadores estadísticos básicos.

Abellán, J., Sainz, P. y Ortín, E. (2017). *Guía para la prescripción de ejercicio físico en pacientes con riesgo cardiovascular*. Madrid: Asociación de la Sociedad Española de Hipertensión. Liga Española para la Lucha contra la Hipertensión Arterial.

Anunção, P. G. y Polito, M. D. (2011). A review on post-exercise hypotension in hypertensive individuals. *Arq Bras Cardiol*. 96(5), 100-109.

Baena, J., Del Val, J., Alemany, L., Martínez, J., Tomàs, J., González, I. ... y Rovira, M. (2005). Riesgo de presentación de eventos cardiovascular según la agrupación de los factores de riesgo modificables en la población mayor de 15 años de un centro de salud de Barcelona. *Revista Española de Salud Pública*, 79(3).

Buitrago, F., Cañón-Barroso, L., Díaz-Herrera, N., Cruces-Muro, E., Escobar-Fernández, M. y Serrano-Arias, J. (2007). Comparación de las tablas REGICOR y SCORE para la clasificación del riesgo cardiovascular y la identificación de pacientes candidatos a tratamiento hipolipemiante o antihipertensivo. *Revista Española de Cardiología*, 60(2), 139-147.

- Calvo, J., Cañón, L., Gómez, C., Martín, M., Espigares, M. y Buitrago, F. (2008). Riesgo cardiovascular en pacientes con insuficiencia renal. *Medicina Clínica*, 131(2), 41-46.
- Casonatto, J. y Polito, M. (2009) Post-exercise hypotension: a systematic review [in Portuguese]. *Rev Bras Med Esporte*, 15(2), 151-157.
- Cavalcante, P. A. M., Rica, R. L., Evangelista, A. L., Serra, A. J., Figueira, Jr, A., Pontes, Jr, F. L. ... & Bocalini, D. S. (2015). Effects of exercise intensity on postexercise hypotension after resistance training session in overweight hypertensive patients. *Clinical interventions in aging*, 10, 1487.
- Cardoso, Jr. C. G., Gomides, R. S., Queiroz, A. C. C., Pinto, L. G., Lobo, F. D. S., Tinucci, T. ... & Forjaz, C. L. D. M. (2010). Acute and chronic effects of aerobic and resistance exercise on ambulatory blood pressure. *Clinics*, 65(3), 317-325.
- De Freitas, A., De Oliveira, C. V. C., Do Socorro Brasileiro-Santos, M. & Da Cruz Santos, A. (2014). Resistance exercise with different volumes: blood pressure response and forearm blood flow in the hypertensive elderly. *Clinical interventions in aging*, 9, 2151.
- Gambassi, B. B., Rodrigues, B., Almeida, F. D. J. F., Sotão, S. S., Da Silva Souza, T. M., Chaves, L. F. C. ... & Mostarda, C. T. (2016). Acute effect of resistance training without recovery intervals on the blood pressure of comorbidity-free elderly women: a pilot study. *Sport Sciences for Health*, 12(3), 315-320.

Hamer, M., Lavoie, K.L. y Bacon, S. L. (2014). Taking up physical activity in later life and healthy ageing: the English longitudinal study of ageing. *Br J Sports Med* 48, 239–243.

Instituto Nacional de Estadística (INE). (2017). *Defunciones según la Causa de Muerte. Año 2016*. Madrid: Instituto Nacional de Estadística.

Instituto Nacional de Estadística (INE). (2014). *Proyección de la Población de España 2014–2064*. 2014.[Online]. [Citado el 23 de Junio de 2018]. Disponible en: <http://www.ine.es/prensa/np870.pdf>.

Keese, F., Farinatti, P., Pescatello, L. y Monteiro, W. (2011). A comparison of the immediate effects of resistance, aerobic, and concurrent exercise on postexercise hypotension. *J Strength Cond Res*, 25(5), 1429-1436.

Lobos, J. y Brotons, C. (2011). Factores de riesgo cardiovascular y atención primaria: evaluación e intervención. *Atención Primaria*, 43(12), 668-677.

Santana, H. A., Moreira, S. R., Asano, R. Y., Sales, M. M., Córdova, C., Campbell, C. S. ... & Simoes, H. G. (2013). Exercise intensity modulates nitric oxide and blood pressure responses in hypertensive older women. *Aging clinical and experimental research*, 25(1), 43-48.

Santos, L. P., Moraes, R. S., Vieira, P. J., Ash, G. I., Waclawovsky, G., Pescatello, L. S. & Umpierre, D. (2016). Effects of aerobic exercise intensity on ambulatory blood pressure and vascular responses in resistant hypertension: a crossover trial. *Journal of hypertension*, 34(7), 1317-1324.

- Scher, L. M., Ferriolli, E., Moriguti, J. C., Scher, R. & Lima, N. K. (2011). The effect of different volumes of acute resistance exercise on elderly individuals with treated hypertension. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(4), 1016-1023.
- Shiroma, E. J. y Lee, I. M. (2010). Physical activity and cardiovascular health: lessons learned from epidemiological studies across age, gender, and race/ethnicity. *Circulation*, 122, 743–752.
- Stanley, J., Peake, J. M. y Buchheit, M. (2013) Cardiac Parasympathetic Reactivation Following Exercise: Implications for Training Prescription [In press]. *Sport Med.* 10.
- Tanaka, L. Y., Bechara, L. R. G., Dos Santos, A. M., Jordão, C. P., De Sousa, L. G. O., Bartholomeu, T. ... & Ramires, P. R. (2017). Exercise improves endothelial function: a local analysis of production of nitric oxide and reactive oxygen species. *Nitric Oxide*, 45, 7-14.

---

La correspondencia concerniente a este artículo debe dirigirse a:

Dr. María Antonia Parra-Rizo. Universidad Miguel Hernández. Avd. De la Universidad, s/n. 03202 Elche (Alicante) Campus de Elche. Edificio Altamira.  
Telf.: 96-665-8854 E-mail: maria.parrar@umh.es

---