

# LA ACTIVIDAD FÍSICA REDUCE EL RIESGO DE MUERTE EN PACIENTES CON HIPERTENSIÓN

## PHYSICAL ACTIVITY REDUCES THE RISK OF DEATH IN PATIENTS WITH HYPERTENSION

### TITULO CORTO: LA ACTIVIDAD FÍSICA REDUCE EL RIESGO DE MUERTE EN PACIENTES

Karen del Carmen Hernández-Gil<sup>1</sup>, Martha Karely Pérez-Morales<sup>2</sup>, Pedro Iván Arias-Vázquez<sup>3</sup>

Recibido en febrero 03 de 2016

Aceptado en abril 22 de 2016

### RESUMEN

El objetivo de esta revisión fue establecer una asociación entre el nivel de actividad física realizada y la reducción del riesgo de muerte en pacientes hipertensos. Para la identificación de los documentos de esta revisión se realizó una búsqueda que abarcó estudios epidemiológicos tipo cohorte; las publicaciones relevantes fueron identificadas en las bases de datos biomédicas PubMed y *Cochrane Collaboration*, la estrategia de búsqueda siguió las recomendaciones de PRISMA. Los resultados mostraron que existe una asociación entre el nivel de actividad física y el riesgo de muerte en pacientes hipertensos. Se encontró una disminución del riesgo de muerte que oscila entre el 17-67% en los hipertensos que realizan altos niveles de actividad física. Los resultados apoyan la teoría de que la actividad física regular se asocia con la reducción del riesgo de muerte en pacientes hipertensos y se sugiere que este efecto protector puede ser para muerte por enfermedad cardiovascular y para muerte por cualquier causa, además se observó que en los estudios que consideraron edades de 40 a 80 años, la reducción del riesgo relativo fue del 28-67%. Por lo que se sugiere que probablemente la actividad física genere mayores beneficios en los grupos etarios de mayor edad.

**Palabras clave:** Actividad física; Hipertensión; Mortalidad

### ABSTRACT

The objective or aim of this review was to determine a relation between the level of realized physical activity and the reduction of the risk of death in hypertensive patients. A search was conducted for the identification of the documents from this review that included epidemiological cohort studies, relevant publications were identified in the biomedical databases PubMed and *Cochrane Collaboration*, the search strategy follows the recommendations of PRISMA. The results showed that an association exists between the level of physical activity and the risk of death in patients with hypertension. There was a

1. Fisioterapeuta, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Tabasco, México Correo: karenhernandezgil@gmail.com

2. Fisioterapeuta. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Tabasco, México. Correo: lrf.m.karelyperez@gmail.com

3. Especialista en Medicina de rehabilitación. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Tabasco, México Correo: pivanav@gmail.com

diminution of death that ranges between 17-67 % in the hypertensive ones that do high physical activity levels. The results support the theory that regular physical activity is associated with a reduction in the rates of mortality in hypertensive patients and it is suggested that this protective effect can be of great benefit in a lower incidence of disease and cardiovascular death. In addition it is noted that the studies that consider ages of 40 to 80 years, the reduction of relative risk was 28-67%. Thus it is suggested that physical activity is likely to generate higher profits in the older age groups.

**Keywords:** Physical Activity; hypertension; mortality

## INTRODUCCIÓN

La hipertensión arterial (HAS) es una condición donde las fuerzas de la sangre presionan las paredes de las arterias, en la cual se obtienen cifras de tensión arterial sistólica de 140 mm Hg o superior y/o una presión arterial diastólica de 90 mm Hg o superior para hombres y mujeres<sup>1-4</sup>. Las guías de práctica clínica de la Sociedad Europea de Hipertensión y la Sociedad Europea de Cardiología clasifican la HAS de acuerdo a los niveles de tensión arterial sistólica y/o tensión arterial diastólica<sup>5</sup>.

La prevalencia de la HAS varía en todo el mundo, la más alta en Polonia (68,9% en hombres y 72,5% en mujeres) y la más baja se encuentra en la India (3,4% en hombres y 6,8% en mujeres)<sup>6</sup>. En México, la prevalencia actual de la HAS es de 31,5% (IC 95% 29,8-33,1), siendo más alta en adultos con obesidad (42,3%; IC al 95%: 39,4-45,3) y en adultos con diabetes (65,6%; IC al 95%: 60,3-70,7)<sup>7</sup>.

Las estimaciones mundiales para el número de casos de la HAS es de 9.4 millones de muertes, esto tan solo en el 2010<sup>8</sup>. La Organización Mundial de la Salud (OMS) informo que la HAS es responsable del 49% de las enfermedades cardiacas isquémicas y un 62% de enfermedades cerebrovasculares<sup>9,10</sup>, manteniendo una relación continua con la incidencia de eventos cardiovasculares como infarto de miocardio, muerte súbita, insuficiencia cardiaca entre otras<sup>2,11</sup>, por lo cual es considerada una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en todo el mundo, siendo así un factor de riesgo primordial para las enfermedades cardiovasculares<sup>8,9</sup>. El riesgo de mortalidad en una persona hipertensa se duplica por cada aumento de 20 mm Hg en la presión sistólica por encima del umbral 115 mmHg y por cada aumento de 10mmHg en la presión arterial diastólica por encima del umbral de 75 mmHg<sup>12</sup>. En México, la HAS ocupa el séptimo lugar de mortalidad<sup>13</sup>.

A pesar de ser una enfermedad muy estudiada, su etiología exacta sigue siendo poco clara, ya que es el producto de las interacciones entre elementos genéticos, fisiológicos y ambientales<sup>9,14</sup>; se consideran factores de riesgo la edad, el tabaquismo, la obesidad, el consumo elevado de sodio, el consumo de alcohol, diabetes, enfermedad renal, un historial familiar de hipertensión y el sedentarismo<sup>8</sup>; en relación a este último punto, el riesgo para desarrollar HAS es de 35-70% mayor comparado con las personas físicamente activas<sup>12</sup>.

En cuanto al tratamiento de la HAS, debe comenzar y continuar en todas las etapas de la HAS con el uso de medicamentos y modificaciones en el estilo de vida<sup>1,15</sup>; las cuales comprenden la restricción de sal, la moderación del consumo de alcohol, un alto consumo de verduras y frutas, actividad física regular, entre otros<sup>2,5,16,17</sup>. Estas modificaciones, las cuales pueden retrasar o prevenir la HAS, prevenir la terapia médica, reducir la presión arterial y el control de factores de riesgo cardiovasculares<sup>2,10,16-19</sup>. Dentro de las modificaciones en el estilo de vida está considerada la actividad física, que ha sido definida como todo movimiento corporal parcial o total, que traduce un gasto energético y que tiene el objetivo de cubrir alguna necesidad o realizar alguna de las actividades de la vida diaria<sup>20</sup>; se ha categorizado el nivel de actividad física como inactivo, bajo, medio y alto, considerando a estos dos últimos con beneficios a la salud<sup>21-23</sup>.

El ejercicio físico ha demostrado ser favorable a la población hipertensa mediante mecanismos fisiológicos que explican la disminución en los valores de tensión arterial como<sup>24-25</sup>: 7.1% en la resistencia vascular periférica, 29% en norepinefrina plasmática, 20% en renina plasmática, aumento en liberación de sustancias vasodilatadoras como óxido nítrico y péptido atrial natriurético, entre otros. Estos mecanismos generan una

disminución media del 4.6% en los valores de tensión arterial sistólica en pacientes hipertensos<sup>24</sup>. Se ha señalado que el efecto benéfico del ejercicio sobre la disminución de los valores de tensión arterial se presenta en el 75% de los pacientes hipertensos<sup>26</sup> y que el realizar ejercicio físico de forma regular reduce los niveles de tensión arterial de reposo y los valores de tensión arterial ambulatoria en 24 horas en individuos normotensos e hipertensos<sup>24,27</sup>. Diversos estudios han descrito que el realizar moderados niveles de actividad física reduce el riesgo de desarrollar HAS<sup>28-34</sup>, la evidencia más sólida y reciente reporto una disminución del riesgo de desarrollar HAS de un 11% (HR .89, IC 95%; 0,85 a 0,94) y un 19% (HR 0,81 IC 95%; 0,76 a 0,85) en sujetos que realizan altos niveles, en comparación con individuos sedentarios<sup>35</sup>.

Estudios previos<sup>24,27</sup> reportaron que la actividad física aeróbica y de fortalecimiento muscular, disminuyen las cifras de HAS. En individuos normotensos la práctica regular de actividad física disminuye la presión arterial 3,0 a 2,4 mmHg (sistólica/diastólica), mientras que en los pacientes hipertensos la presión disminuye hasta 6,9/4,9 mmHg (sistólica/diastólica)<sup>24</sup>. En un estudio meta analítico reciente sobre la prevención de enfermedades cardiovasculares<sup>36</sup> se reportó que los programas de ejercicio aeróbico, favorecen los descensos de cifras tensionales en pacientes hipertensos; Los descensos reportados en la tensión arterial sistólica fueron de -8.3 mmHg (IC 95% - 10.7 a - 6.0 mmHg) y en la tensión arterial diastólica -5.2 mmHg (IC 95% - 6.8 a - 3.4 mmHg), por lo que las guías internacionales para tratamiento de la HAS y de enfermedades cardiovasculares<sup>5,37,38</sup> recomiendan la inclusión de la actividad física y programas de ejercicio como parte fundamental del tratamiento no farmacológico<sup>39-41</sup>; esta recomendación se ha calificado como grado I con nivel de evidencia A<sup>5</sup>. En lo que corresponde a los programas de fortalecimiento dinámico<sup>42,43</sup> e isométrico<sup>42,44,45</sup> en pacientes hipertensos se reportaron descensos en las cifras de tensión arterial sistólica y diastólica casi de igual magnitud que en los programas de actividad física aeróbica y de fortalecimiento dinámico.

El nivel de capacidad física se ha asociado a una disminución en el riesgo de muerte en pacientes hipertensos. En estudios metanalíticos sobre la mortalidad en hipertensos se informó que por cada aumento de una unidad metabólica de reposo (MET o *metabolic equivalent of task*) en la capacidad física el riesgo de mortalidad en hipertensos disminuye un 13%<sup>4,46</sup>, además si se realizan actividades físicas mayores a 5 METS el riesgo de mortalidad disminuye un 34-70%<sup>12</sup>.

Aunque la evidencia científica es clara y sólida en relación a los efectos del ejercicio sobre los descensos de las cifras tensionales en pacientes hipertensos, existen pocos estudios que relacionen el nivel de actividad física con el riesgo de muerte en este grupo, por lo que el objetivo de esta revisión fue determinar una asociación entre el nivel de actividad física realizada y la reducción del riesgo de muerte en pacientes hipertensos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Estrategia de búsqueda

Para identificar los documentos de esta revisión se realizó una búsqueda bibliográfica que abarcó estudios epidemiológicos de tipo cohorte existentes hasta agosto del 2014. Las publicaciones relevantes identificadas en las bases de datos biomédicas PubMed y *Cochrane Collaboration* con las siguientes palabras clave (términos de búsqueda), "Actividad física AND Hipertensión", "Hipertensión AND "Mortalidad", "Actividad física" AND "Hipertensión" AND "Mortalidad".

### Criterios de búsqueda

Para la inclusión en esta revisión los documentos tenían que cumplir los siguientes requisitos: (1) Estudios que proporcionaran información sobre la actividad física y la relación con la reducción de la mortalidad en hipertensos; (2) estudios que mostraran la cantidad de actividad física y demostraran beneficios en hipertensos; (3) estudios en los que especificaran la forma de medición de la actividad física; (4) que fueran escritos en inglés. Se excluyeron aquellos estudios en los que (1) no había una relación entre la mortalidad en hipertensos y la actividad física (2) no se evaluó el riesgo de muerte (3) no se mencionó la forma de medición ni intensidad de la actividad física. (Figura1).

Los artículos potencialmente relevantes se leyeron en su totalidad por dos revisores independientes, concluyendo con 6 estudios.

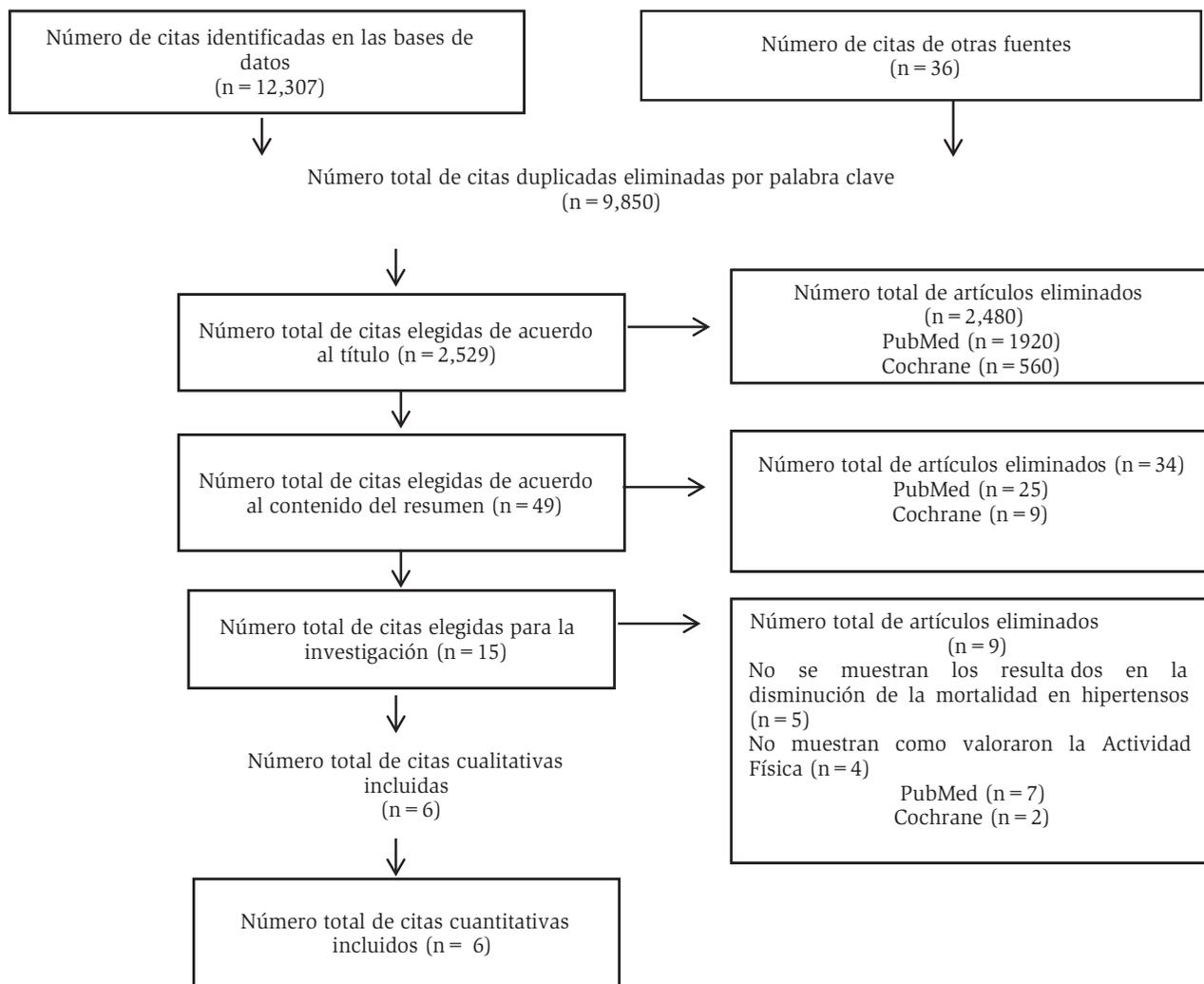
### Síntesis

Los resultados serán expuestos en resumen a través de tablas, en las cuales se mostrarán la forma en la cual evaluaron la actividad física, los principales resultados obtenidos considerando a la muerte por cualquier causa y por enfermedad cardiovascular; y los factores ajustados.

## RESULTADOS

Un total de 6 estudios prospectivos tipo cohorte examinaron la asociación entre el nivel de actividad física y la disminución del riesgo de muerte en pacientes hipertensos<sup>47-53</sup>. Los estudios se realizaron en países occidentales, industrializados, la mitad de ellos se llevaron a cabo en Estados Unidos de América, mientras que la otra mitad en Europa. Tres de los estudios valoraron muerte cardiovascular, un estudio muerte por cualquier causa y dos estudios valoraron ambos tipos de muerte. De los

estudios seleccionados se evaluó a un total de 106,916 hombres y mujeres; durante el tiempo de desarrollo en los estudios fueron descartados por muerte 14,746 personas, quedando 91,970 personas evaluadas. La actividad física se incluyó y clasificó en los estudios de acuerdo a actividades recreativas y no recreativas, solo 1 incluyó actividades de traslado, todos los estudios valoraron a la actividad física por medio de cuestionarios. Los 6 estudios valoraron individuos entre 20 a 80 años, 3 de ellos valoraron a hombres y mujeres en conjunto y 3 de ellos por separados. (Tabla 1 y 2).



**Figura 1-** Diagrama de flujo PRISMA de la inclusión y exclusión de artículos sobre actividad física y reducción de mortalidad en hipertensos

## DISCUSIÓN

1. ¿Los niveles de actividad física están relacionados con la disminución del riesgo de muerte en pacientes hipertensos?

La evidencia demostró que a mayor nivel de actividad física mayores beneficios en la disminución del riesgo de muerte. En los 5 estudios que tomaron como referencia al grupo de bajo nivel de actividad física, se encontró una disminución de riesgo de muerte que oscilaba entre el 17-67% en el grupo de alto nivel de actividad física.

En el estudio que tomo como referencia al grupo de alto nivel de actividad física, se encontró un incremento en el riesgo del 46-52 % en el grupo sedentario.

2. ¿Es más probable la muerte por cualquier causa o por enfermedad cardiovascular?

Los resultados mostraron un mayor descenso en la probabilidad de muerte cardiovascular que muerte por cualquier causa. La reducción del riesgo relativo correspondió al 20-67% para muerte cardiovascular, y del 17-57 % para muerte por cualquier causa.

3. ¿Qué relación tiene la edad con la disminución del riesgo de muerte?

Los estudios evaluaron pacientes de edades entre 20 y 80 años. En los estudios que incluyeron individuos de 20 a 80 años, la reducción del riesgo relativo fue del 20-47%. En los estudios que consideraron edades de 40 a 80 años, la

reducción del riesgo relativo fue del 28-67%. Lo anterior sugiere que probablemente la actividad física genere mayores beneficios en los grupos etarios de mayor edad.

4. ¿El género influye en la disminución del riesgo de muerte?

Tres de los estudios seleccionados analizaron los efectos de la actividad física en hombres y mujeres por separado, encontrando que la reducción del riesgo relativo en Hombres fue de 29-55% y en mujeres de 38-45 %.

Los tres estudios que analizaron hombres y mujeres en conjunto, reportaron una reducción del riesgo relativo fue del 17-67%. Por lo que los beneficios de la actividad física aparentan ser iguales para ambos géneros.

5. ¿La cantidad de ejercicio influye para obtener beneficios en cuanto a la reducción de muerte?

Los estudios mostraron que la reducción del riesgo de muerte fue de 29% al 67% en los pacientes que realizaban altos niveles de actividad física, y del 12% al 35% en los pacientes que realizaban niveles moderados; lo cual refleja que existe una relación inversamente proporcional entre los niveles de actividad física y la disminución del riesgo de muerte en pacientes hipertensos. Al realizar esta revisión surgieron dos limitantes, la primera fue encontrar los estudios con los criterios de inclusión y exclusión ya planteados y la segunda fue poder ajustar las variables en los estudios, ya que en la forma en la cual se valoró la actividad física fue a través de cuestionarios encontrando diferencias en la forma de medición de esta misma, lo que pudo alterar los valores de HR.

Tabla 1- Resumen de los estudios que examinan la asociación entre la actividad física y el riesgo de muerte en hipertensos

Autor, año, ciudad	Años de seguimiento	Población estudiada	Número de muertes durante el estudio	Evaluación de la actividad física	HR 95% CI	Factores ajustados a
Engström et al <sup>47</sup> 1999, Suecia (Malmö),	COHORTE, (0,2 ± 25,1 años) 23,8 años.	n = 642 n hombres = 642 n mujeres = 0	n = 333	La actividad física se dividió en Baja donde realizaban actividades como lectura, andar en bicicleta o caminar al trabajo durante al menos 4h por semana y moderada al entrenamiento físico duro regular, futbol, carreras, varias veces a la semana.	<b>Baja*</b> 1,00 <b>Moderada*</b> 0,43 (0,22-0,82; P = 0,01) <b>Moderada**</b> 0,33 (0,11-0,94; P = 0,04).	Tabaquismo, tratamiento antihipertensivo y presión arterial sistólica.

Continuación Tabla 1.

Autor, año, ciudad	Años de seguimiento	Población estudiada	Número de muertes durante el estudio	Evaluación de la actividad física	HR 95% CI	Factores ajustados a
Fang et al <sup>48</sup> .2005, Estados Unidos,	COHORTE, ± 17,0 años	n = 9,791 Hombres y mujeres.	n = 3, 069 (31.3%).	A través de un cuestionario en el que se evaluaron las actividades recreativas y no recreativas se registró la cantidad de actividad física de ellas, clasificándolo como Baja, Moderada y Alta.	<b>Baja*</b> 1,00 <b>Moderada*</b> 0,88 (0,80-0,98; P = 0,001). <b>Alta*</b> 0,83(0,72-0,95; P = 0,001). <b>Moderada**</b> 0,84(0,73-0,97; P = 0,001). <b>Alta**</b> 0,80(0,66-0,96; P = 0,001).	Edad, genero, raza, genero, raza, índice de masa corporal, educación, historial de diabetes, tabaquismo, consumo de alcohol, régimen de calorías, sodio, consumo de calcio y potasio, presión arterial sistólica y colesterol sérico.
Vatten et al <sup>49</sup> 2006, Noruega (condado de Nord Trondelag),	COHORTE, 16 años.	n = 49, 993 n hombres = 24, 584 n mujeres = 24, 409.	n = 4,766 n hombres = 2.824 n mujeres n = 1.942	A través de cuestionario se reportó la frecuencia promedio semanal de ejercicio físico, cuestionando sobre la frecuencia semanal, tiempo e intensidad de la actividad física, de acuerdo a lo anterior se clasifíco en inactivos, baja, mediana y alta actividad física, relacionándolo con los niveles de tensión arterial.	<b>Hombres:</b> P = < 0,001 <b>Inactivo**</b> 1,73(1,37-2,19) <b>Baja**</b> 1,39(1,11-1,74) <b>Mediana**</b> 1,25 (1,02-1,55) <b>Alta**</b> 1,21 (0,97-1,52). <b>Mujeres:</b> P = < 0,001 <b>Inactivo**</b> 1,93 (1,39-2,69) <b>Baja**</b> 1,66 (1,17-2,34) <b>Mediana**</b> 1,54(1,12-2,12) <b>Alta**</b> 1,47 (1,04-2,09).	Edad, índice de masa corporal, Estado civil, Educación, Consumo de alcohol, y tabaquismo.



Tabla 2. Continuación de resumen de los estudios que examinan la asociación entre la actividad física y el riesgo de muerte en hipertensos

Autor, año, ciudad, tipo y tiempo de estudio	Número de hombres estudiados	Número de mujeres estudiadas	Número de muertes durante el estudio	Evaluación de la actividad física	HR 95% CI	Factores ajustados a
Fossum et al <sup>50</sup> 2007, Estados Unidos (Carolina del Norte),	COHORTE, 25 años.	n = 9,185 n hombres = 4,224 n mujeres = 4,961.	no incluido	A través de reportes en los que se cuestionaba la frecuencia semanal de actividad física, de acuerdo a esto se clasificó como: 1) Baja: No realizaba ejercicio 2) Moderada: Ejercicio menor o igual a 30 minutos dos veces por semana 3) Alta: Ejercicio > 30 minutos dos veces por semana.	Hombres <b>Baja**</b> (1.00) <b>Moderada**</b> 0,65 (0,47-0,90; P = 0,010) <b>Alta**</b> 0,45 (0,33-0,61; P = < 0,001).  Mujeres <b>Baja**</b> (1,00) <b>Moderada**</b> 1,029 (0,73-1,44; P = 0,871) <b>Alta**</b> 0,55 (0,38-0,79; P = 0,001).	Edad, Sexo, Tabaquismo actual (si/no), consumo de alcohol
Gang et al <sup>51</sup> 2007, Finlandia,	COHORTE, 6.6 a 31.7 años (19.9)	n = 26,643 n hombres = 14,399 n mujeres = 12,244	3,743 Hombres (2,240) y mujeres (1,503)	A través de encuestas en la cual se incluyeron actividades físicas de tiempo libre, y se clasificaron como: Baja: completamente inactivos. Moderada: realizan actividad física mayor a 4 horas por semana. Alta: realizan actividad física vigorosa mayor a 3 horas por semana.	<b>Hombres:</b> <b>Baja**</b> (1,00) <b>Moderada**</b> 0,82 (0,72-0,94; P = 0,002). <b>Alta**</b> 0,71 (0,56-0,91; P = 0,002).  <b>Mujeres:</b> <b>Baja**</b> (1,00) <b>Moderada**</b> 0,77 (0,64-0,91; P = 0,002). <b>Alta**</b> 0,62 (0,41-0,93; P = 0,002).	Edad, educación, consumo de alcohol, tabaquismo, índice de masa corporal, presión arterial sistólica, colesterol total, uso de fármacos antihipertensivos, y diabetes al inicio del estudio o durante el seguimiento.
E. Brown et al <sup>52</sup> 2013, Estados Unidos,	COHORTE, 8.6 ± 4.8 años	n = 10, 665 hombres y mujeres	2,832 (58.8%).	A través de un cuestionario en el cual se preguntó sobre la frecuencia mensual de las actividades de tiempo libre. Se clasificó en moderada a aquellos que realizaban actividad física mayor a 3 Mets; baja a aquellos que no completaban esta intensidad.	<b>Moderada*</b> 0,72(0,60-0,86;P = < 0,01)  <b>Baja*</b> 1,42(1,17-1,72; P = < 0,01).	Edad, sexo, educación, origen étnico, tabaquismo, enfermedades cardiovasculares, diabetes mellitus tipo II, dislipidemia, e índice de masa corporal.
Muerte por cualquier causa (MCC) *						
Muerte por enfermedad cardio-vascular (MEC) **						

## CONCLUSIÓN

Una de las interrogantes que surgieron en este estudio fue el poder relacionar los descensos en cuanto a los niveles de cifras tensionales ya demostrados y la disminución de mortalidad por el aumento del nivel de actividad física presentado.

A pesar de los pocos estudios encontrados, los resultados apoyan la evidencia de que la actividad física regular se asocia con una reducción en el riesgo de muerte en pacientes hipertensos, además se sugiere que este efecto puede ser para muerte por enfermedad cardiovascular y para muerte por cualquier causa.

## DECLARACIÓN SOBRE CONFLICTOS DE INTERÉS

Todos los autores participaron en el diseño, análisis e interpretación de datos en el papel no presentan ningún conflicto de intereses en relación con este papel que no sea contribución al campo de la rehabilitación física así de igual forma que todos los autores son independientes con respecto a las instituciones financiadoras y de apoyo, y que durante la ejecución del trabajo o la redacción del manuscrito no han incidido intereses o valores distintos a los que usualmente tiene la investigación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Vasan RS, Beiser A, Seshadri S, Larson MG, Kannel WB, D'Agostino RB, et al. Residual lifetime risk for developing hypertension in middle-aged women and men: The Framingham Heart Study. *JAMA*. 2002 Feb 27; 287(8):1003-10.
2. 2013 Practice guidelines for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and the European Society of Cardiology (ESC):ESH/ESC Task Force for the Management of Arterial Hypertension. *J Hypertens*. 2013 Oct; 31(10):1925-1938.
3. Morales LS, Flores YN, Leng M, Sportiche N, Gallegos-Carillo K, Salmerón J. Risk factors for cardiovascular disease among Mexican-American adults in the United States and Mexico: a comparative study. *Salud Pública Mex*. 2014 Apr;56(2):197-205.
4. Frohlich ED. The fifth Joint National Committee report on the detection, evaluation and treatment of high blood pressure. *J Am Coll Cardiol*. 1993 Aug; 22(2):621-2.
5. 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*. 2013 Jul; 34 (28):2159-219.
6. Kearney PM, Whelton M, Reynolds K, Whelton PK, He J. Worldwide prevalence of hypertension. *J Hypertens*. 2004 Jan;22(1):11-9.
7. Gutiérrez JP, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S, Franco A, Cuevas-Nasu L, Romero-Martínez M, Hernández-Ávila M. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública (MX). 2012; 112-4.
8. Bushnik T, Levallois P, D'Amour M, Anderson TJ, McAlister FA. Association between blood lead and blood pressure: Results from the Canadian Health Measures Survey (2007 to 2011). *Health Rep*. 2014 Jul;25(7):12-22.
9. Hamza SM, Dyck JR. Systemic and renal oxidative stress in the pathogenesis of hypertension: modulation of long-term control of arterial blood pressure by resveratrol. *Front Physiol*. 2014 Aug;5:292.
10. Al-Gelban KS, Khan MY, Al-Khaldi YM, Mahfouz AA, Abdelmoneim I, Daffalla A, et al. Adherence of primary health care physicians to hypertension management guidelines in the Aseer region of Saudi Arabia. *Saudi J Kidney Dis Transpl*. 2011 Sep;22(5):941-8.
11. Nabel EG. Cardiovascular disease. *N Engl J Med*. 2003 Jul;349(1):60-72.
12. Kokkinos P. Physical activity, health benefits, and mortality risk. *ISRN Cardiol*. 2012;2012:718789.
13. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Principales causas de mortalidad general. [Internet]. 2008. [Consultado 2015 enero 21]. Disponible en: [http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/sinais/e\\_mortalidadgeneral.html](http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/sinais/e_mortalidadgeneral.html).
14. Montezano AC, Touyz RM. Molecular mechanisms of hypertension--reactive oxygen species and antioxidants: a basic science update for the clinician. *Can J Cardiol*. 2012 May;28(3):288-95.
15. Black HR. Management of older hypertensive patients: is there a difference in approach? *J Clin Hypertens (Greenwich)*. 2003 Nov-Dec;5(6 Suppl 4):11-6.
16. Dickinson HO, Mason JM, Nicolson DJ, Campbell F, Beyer FR, Cook JV, et al. Lifestyle interventions to reduce raised blood pressure: a systematic review of randomized controlled trials. *J Hypertens*. 2006 Feb;24(2):215-33.
17. Whelton SP, Chin A, Xin X, He J. Effect of aerobic exercise on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled trials. *Ann Intern Med*. 2002 Apr 2;136(7):493-503.
18. Frisoli TM, Schimieder RE, Grodzicki T, Messerli FH. Beyond salt: lifestyle modifications and blood pressure. *Eur Heart J*. 2011 Dec;32(24): 3081-7.

19. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL Jr, et al. Seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. *Hypertension*.2003 Dec; 42(6):1206-52.
20. Caspersen CJ, Powell KE, Christensen GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep*.1985 Mar-Apr;100(2):126-131.
21. Kay MC, Carroll DD, Carlson SA, Fulton JE. Awareness and knowledge of the 2008 Physical Activity Guidelines for Americans.*J Phys Act Health*.2014 May;11(4):693-8.
22. Thomson P, Buchner D, Piña I, Balady G, Williams MA, Marcus BH, et al. Exercise and Physical activity in the prevention and treatment of atherosclerotic cardiovascular disease.*Circulation*.2003 Jun;107(24):3109–16.
23. Fletcher GF, Balady GJ, Amsterdam EA, Chaitman B, Eckel R, Fleg J, et al. Exercise Standards for testing and training: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association.*Circulation*.2001 Oct 2; 104(14):1694-740.
24. Cornelissen VA, Fagard RH. Effects of endurance training on blood pressure, blood pressure regulatings mechanics and cardiovascular risk factors. *Hypertension*.2005 Oct;46(4):667-75.
25. Fagard RH, Cornelissen VA. Effect of exercise on blood pressure control in hypertensive patients. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*.2007 Feb;14 (1):12-7.
26. Goodwin K, Headley S, Pecatello L. Exercise Prescription for the Prevention and Management of Hypertension. *American Journal of Lifestyle Medicine*. 2009;3(6):446-49.
27. Kelley G, Kelley K. Progressive resistance exercise and resting blood pressure: a meta analysis of randomized controlled trials.*Hypertension*.2000 Mar;35(3):838-43.
28. Leitzmann MF, Park Y, Blair A, Ballard-Barbash R, Mouw T, Hollenbeck AR, et al. Physical activity recommendations and decreased risk of mortality.*Arch Intern Med*.2007 Dec 10;167(22):2453-60.
29. Chase N, Sui X, Lee D, Blair S. The Association of Cardiorespiratory Fitness and Physical Activity with Incidence of Hypertension in Men.*Am J Hypertens*. 2009 Apr;22(4):417-24.
30. Paffenbarger R, Wing A, Hyde R, Jung D. Physical activity and incidence of hypertension in college alumni. *Am J Epidemiol*.1983 Mar;117(3):245-257.
31. Bassett D, Fitzhugh E, Crespo C, King G, McLaughlin J. Physical Activity and Ethnic Differences in Hypertension Prevalence in the United States.*Prev Med*.2002 Feb;34(2):179-86.
32. Carnethon MR, Evans NS, Church TS, Lewis CE, Schreiner PJ, Jacobs DR, et-al. Joint Associations of Physical Activity and Aerobic Fitness on the Development of Incident Hypertension: Coronary Artery Risk Development in Young Adults.*Hypertension*.2010 Jul;56(1):49-55.
33. Hu G, Barengo NC, Tuomilehto J, Lakka TA, Nissinen A, Jousilahti P. Relationship of physical activity and body mass index to the risk of hypertension: a prospective study in Finland.*Hypertension*.2004 Jan;43(1):25-30.
34. Churilla J, Ford E. Comparing Physical Activity Patterns of Hypertensive and Nonhypertensive US Adults.*Am J Hypertens*.2010 Sep;23(9):987-93.
35. Huai P, Xun H, Reilly KH, Wang Y, Ma W, Xi B. Physical Activity and Risk of Hypertension: A Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies.*Hypertension*. 2013 Dec;62(6):1021-6.
36. Cornelissen V, Smart NA. Exercise Training for Blood Pressure: A Systematic Review and Meta-analysis.*J Am Heart Assoc*.2013 Feb; 2(1):e004473.
37. Mancia G, De Backer G, Dominiczak A, Cifkova R, Fagard R, Germano G, et al. 2007 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*.2007 Jun;28(12):1462-536.
38. Perk J, De Backer G, Gohlke H, Graham I, Reiner Z, Verschuren WM, et al. European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice (version 2012): The Fifth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice. *European Journal of Preventive Cardiology*.2012 Aug;19(4): 585-667.
39. Vanhees L, Geladas N, Hansen D, Kouidi E, Niebauer J, Reiner, et-al. Importance of characteristics and modalities of physical activity and exercise in the management of cardiovascular health in individuals with cardiovascular risk factors: recommendations from the EACPR. Part II.*Eur J Prev Cardiol*.2012 Oct;19(5):1005-33.
40. Ghadieh A, Saab B. Evidence for exercise training in the management of hypertension in adults.*Can Fam Physician*.2015 Mar;61(3):233-9.
41. Brook RD, Appel LJ, Rubenfire M, Ogedegbe G, Bisognano JD, Elliott WJ, et-al. Beyond medications and diet: alternative approaches to lowering blood pressure: a scientific statement from the American Heart Association. *Hypertension*.2013 Jun;61(6):1360-83.
42. Cornelissen V, Fagard RH, Coeckelberghs E, Vanhees L. Impact of Resistance Training on Blood Pressure and Other Cardiovascular Risk Factors: A Meta-Analysis of Randomized, Controlled Trials.*Hypertension*. 2011 Nov; 58(5):950-8.
43. Cornelissen VA, Buys R, Smart NA. Endurance exercise beneficially affects ambulatory blood pressure: a systematic review and meta-analysis.*J Hypertens*. 2013 Apr;31(4):639-48.



44. Kelley GA, Kelley KS. Isometric handgrip exercise and resting blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Hypertens.* 2010 Mar;28(3):1-8.
45. Carlson DJ, Dieberg G, Hess NC, Millar PJ, Smart NA. Isometric exercise training for blood pressure management: a systematic review and meta-analysis. *Mayo Clin Proc.*2014 Mar;89(3):27-34.
46. Vanhees L, De Sutter J, GeladaS N, Doyle, Prescott E, Cornelissen V, et al. Importance of characteristics and modalities of physical activity and exercise in defining the benefits to cardiovascular health within the general population: recommendations from the EACPR (Part I).*Eur J Prev Cardiol.*2012 Aug; 19(4):670-86.
47. Engström G, Hedblad B, Janzon L. Hypertensive men who exercise regularly have lower rate of cardiovascular mortality.*J Hypertens.*1999 Jun;17(6):737-42.
48. Fang J, Wylie-Rosett J, Alderman MH. Exercise and cardiovascular outcomes by hypertensive status: NHANES I epidemiological follow-up study, 1971-1992. *Am J Hypertens.*2005 Jun;18(6):751-8.
49. Vatten LJ, Nilsen TI, Holmen J. Combined effect of blood pressure and physical activity on cardiovascular mortality.*J Hypertens.*2006 Oct; 24(10):1939-46.
50. Fossum E, Gleim GW, Kjeldsen SE, Kizer JR, Julius S, Devereux RB, et al. The effect of baseline physical activity on cardiovascular outcomes and new-onset diabetes in patients treated for hypertension and left ventricular hypertrophy: the LIFE study.*J Intern Med.*2007 Oct;262(4):439-48.
51. Hu G, Jousilahti P, Antikainen R, Tuomilehto J. Occupational, commuting, and leisure-time physical activity in relation to cardiovascular mortality among finnish subjects with hypertension.*Am J Hypertens.*2007 Dec;20(12):1242-50.
52. Brown RE, Riddell MC, Macpherson AK, Canning KL, Kuk JL. The join association of physical activity, blood-pressure control,and pharmacologic treatment of hypertension for all-cause mortality risk.*Am J Hypertens.* 2013 Aug;26(8):1005-10.
53. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gotzsche PC, Ioannidis JPA, et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and metaanalyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanation and elaboration.*BMJ.*2009 Jul 21;339:b2700

**Para citar este artículo:** Hernández-Gil K, Pérez-Morales MK, Arias-Vázquez PI. La actividad física reduce el riesgo de muerte en pacientes con hipertensión. *Duazary.* 2017 enero; 14 (1): 91 - 100