

## [ REVISIÓN SISTEMÁTICA ]

# LA HIPERTENSIÓN ARTERIAL Y LA OSTEOPATIA: CONSIDERACIONES GENERALES

Pedro Manuel Ruiz Fernández (PT,DO,PhD)<sup>1</sup>, Cleofás Rodríguez Blanco (PT,DO,PhD)<sup>2</sup>

Recibido el 4 de julio de 2016; aceptado el 26 de julio de 2016

**Introducción:** Uno de los aspectos destacados en relación a la Hipertensión Arterial (HTA) recae en el incremento estimado de su prevalencia en los próximos años. La osteopatía puede plantearse como una de las disciplinas que pueden aportar herramientas para el manejo de este cuadro.

**Objetivos:** El objetivo de esta revisión sistemática es exponer y analizar la evidencia científica hasta el momento para los métodos manipulativos en el tratamiento de la HTA.

**Material y métodos:** Se realizó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos Pubmed, Medline, Science Direct, Elsevier, Biblioteca Cochrane, Scielo y Ostmed, utilizando los términos “hipertensión”, “frecuencia cardíaca”, “columna vertebral”, “ganglio estrellado”, “sistema nervioso simpático”, “corazón” y “manipulaciones músculo esqueléticas”. Se aplicaron criterios de selección y análisis de elección por título, resumen, palabras clave y texto completo.

**Resultados:** Estudio de revisión sistemática, retrospectivo, con una muestra de análisis bibliográfico integrado por 32 artículos (n=32) que cumplieron los criterios de selección en dos fases de análisis, lo cual supone el 14,95 % del total de artículos encontrados (n=214) y el 23,35 % de los artículos que cumplieron los criterios de selección (n=137) (inclusión y exclusión).

**Conclusiones:** Se necesita un mayor número de ensayos, bien diseñados, que investiguen la efectividad del tratamiento osteopático en la HTA.

### PALABRAS CLAVE

- › Hipertensión Osteopatía visceral.
- › Medicina Osteopática.
- › Manipulación Osteopática.

Autor de correspondencia: cleofas@us.es  
(Cleofás Rodríguez Blanco)

ISSN on line: 2173-9242

© 2017 – Eur J Ost Rel Clin Res - All rights reserved

www.europeanjournalosteopathy.com

info@europeanjournalosteopathy.com

1. Clínica de Fisioterapia Ruiz. Don Benito. España.

2. Profesor, Departamento de Fisioterapia. Universidad de Sevilla. Sevilla. España.

---

## INTRODUCCIÓN

---

La hipertensión arterial (HTA), cuya prevalencia va aumentando en el mundo, constituye actualmente una pandemia global. Por otra parte, la mayoría de los pacientes hipertensos que reciben una intervención médica al respecto no están adecuadamente tratados para el objetivo terapéutico<sup>1</sup>.

Los datos disponibles sobre el control de la hipertensión proceden de diversos ámbitos (encuestas poblacionales nacionales o locales, clínicas y otros). Estos datos poblacionales permiten evaluar el control en el conjunto del país. En España, en el ámbito de la atención primaria, el estudio Prevenat, realizado en adultos diagnosticados de hipertensión, hipercolesterolemia o diabetes, informó de que sólo el 32,8% de los hipertensos estaban correctamente controlados, porcentaje que descendió al 16,8% si se consideraban los hipertensos que tenían otros factores de riesgo (diabetes e hipercolesterolemia)<sup>2</sup>. Es de interés señalar que, un estudio reciente ha puesto de manifiesto un mayor control de la hipertensión cuando se utilizan técnicas de registro ambulatorio de la presión arterial que cuando el control se basa en medidas convencionales en la clínica<sup>3</sup>.

El objetivo principal del tratamiento del paciente hipertenso es alcanzar la máxima reducción del riesgo total de morbilidad y mortalidad cardiovascular a largo plazo. Esto requiere un tratamiento de todos los factores de riesgo reversibles identificados, como el tabaquismo, la dislipidemia, la obesidad abdominal y la diabetes, así como el tratamiento apropiado de los trastornos clínicos asociados y de la presión arterial elevada.

La dimensión global de la pandemia de hipertensión requiere una respuesta igualmente global<sup>4,5</sup>. Los profesionales sanitarios tienen un papel esencial que desempeñar para un abordaje sin resquicios, para detectar y prevenir la hipertensión, valorar el riesgo cardiovascular total, colaborar con el paciente, tratar la hipertensión según el objetivo terapéutico. Es en este punto donde el osteópata debe abrirse un hueco y aportar todo el esfuerzo y trabajo para abrir nuevas posibilidades terapéuticas y mejorar las expectativas de estos pacientes.

---

## OBJETIVOS

---

Los objetivos de esta revisión son, por un lado, determinar qué papel tiene el ganglio estrellado en relación con el sistema neuromuscular y en la regulación de la tensión arterial, así como determinar si la osteopatía es válida en el

tratamiento de enfermedades cardiovasculares. Y por último, comprobar la existencia de evidencias que correlacionen la hipertensión con el nivel cervical.

---

## MATERIAL Y MÉTODOS

---

La revisión de la bibliografía se llevó a cabo utilizando las bases de datos Pubmed (MEDLINE), Sciencedirect (Scopus), Elsevier, Biblioteca Cochrane, Scielo y Ostmed. Se consultaron diferentes revistas como The Journal of the American Osteopathic Association (JAOA), Hypertension, Guías de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC), Medicina Clínica, Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics (JMPT), Manual Therapy y Osteopatía Científica. Los términos empleados para la búsqueda fueron “hipertensión”, “frecuencia cardíaca”, “columna vertebral”, “ganglio estrellado”, “sistema nervioso simpático”, “corazón” y “manipulaciones músculo esqueléticas”, limitando la misma desde enero a septiembre del 2012 y a aquellas publicaciones que estuvieran escritas en inglés o castellano.

---

## CRITERIOS DE SELECCIÓN Y CRIBADO

---

En la revisión se consideraron dos fases distintas de búsqueda. En la primera fase se establecieron criterios de selección (inclusión y exclusión) y en la segunda fase criterios específicos de cribado.

**Criterios de Selección.** En la fase 1 de la búsqueda se aplicaron los siguientes criterios de inclusión: artículos publicados en revistas científicas indexadas, en español y/o inglés relativas a cualquier aspecto clínico, diagnóstico, terapéutico, fisiológico, epidemiológico y socioeconómico de la HTA; artículos relativos a cualquier aspecto de la HTA y las terapias manuales, alternativas y la Osteopatía. Asimismo, excluimos de nuestra revisión a aquellos que no tuviesen criterios mínimos de calidad (escala JADAD)<sup>6</sup> si los métodos de aleatorización son adecuados, si el estudio fue diseñado a doble ciego y si el método de cegamiento es el adecuado, así como si existe una descripción de la pérdida de los sujetos.

**Criterios de Cribado.** En la fase 2 de la revisión, se aplicaron criterios de cribado a los artículos seleccionados, según el título, el resumen, las palabras clave, según el texto completo y en relación a las referencias bibliográficas de los artículos incluidos en la fase 1 (Figura 1).

## ANÁLISIS DE DATOS

**Fase 1.** Se hizo una primera búsqueda general con el objetivo de obtener los estudios publicados que consideren genéricamente la HTA, artículos relativos a cualquier aspecto de la HTA y la osteopatía, la terapia manual y/o las terapias alternativas. Una vez descartados los artículos duplicados, se obtuvieron un total de 214 estudios (n=214), a los que se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión, lo que permitió una selección inicial de 137 artículos (n=137) (Figura 1).

**Fase 2.** Posteriormente, se planteó como objetivo la asociación entre los aspectos específicos de la HTA y la Osteopatía, por lo que se realizaron varios cribados adicionales, entre todos los artículos previamente seleccionados (n=137) en la fase inicial, para determinar los estudios de HTA relacionados con la Osteopatía, las técnicas manuales o las terapias alternativas. De esta forma, se realizó una selección por título, resumen y palabras clave, lo cual excluyó a 65

artículos (n=65) inicialmente seleccionados, y posteriormente se aplicó una selección por texto completo, lo que resultó en la inclusión definitiva de 32 estudios (n=32). Finalmente, se realizó un análisis de las referencias bibliográficas de estos 32 artículos, para comprobar si se podía obtener información adicional, y no fue así, por lo que no se obtuvo ningún estudio complementario (n=0). Por ello, la muestra de esta revisión estuvo formada por 32 artículos, seleccionados según los criterios PRISMA para revisiones sistemáticas (Figura 1).

Entre todas las revistas que se utilizaron para la realización de esta revisión en la primera fase, destacamos a la revista JAOA con 7 artículos (n=7) incluidos en nuestro estudio. También, "Hypertension" con 6 (n=6), la JMPT con 5 (n=5), y "Manual Therapy" con 5 (n=5). En la segunda fase, se destaca a las revistas JAOA con 5 (n=5), "Circulation Research" con tres (n=3), "Manual Therapy" con dos (n=2) y JMPT con dos resultados (n=2).

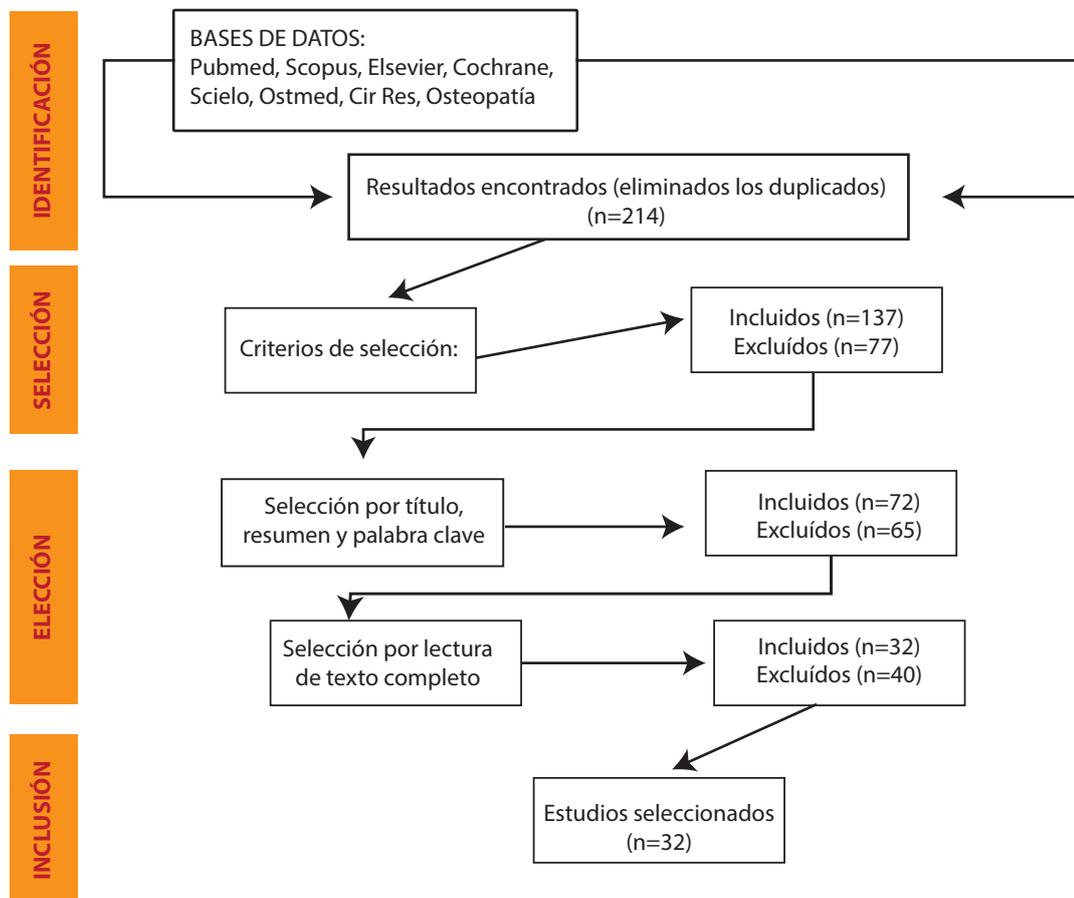


Figura 1. Diagrama de flujo de artículos, según declaración PRISMA<sup>7,8</sup>.

## RESULTADOS

La muestra de análisis bibliográfico estuvo integrada por un total de 32 artículos (n=32) que cumplieron los criterios de selección en dos fases de análisis, lo cual supone el 14,95 % del total de artículos encontrados (n=214) y el 23,35 % de los artículos que cumplieron los criterios de selección (n=137) (Figura 1).

De la búsqueda realizada y tras analizar las distintas publicaciones con respecto a la HTA y la Osteopatía se pueden destacar los siguientes aspectos en relación a la enfermedad:

### ¿Qué papel tiene el ganglio estrellado (GE) en relación con el sistema cardiovascular y en la regulación de la tensión arterial?

Existen numerosas publicaciones que ponen de relieve claramente la influencia del ganglio estrellado sobre el sistema cardiovascular, y además por diferentes vías de actuación: Egawa, H.<sup>9</sup> afirmó que el bloqueo del GE derecho provoca un incremento de los intervalos QT y el bloqueo del GE izquierdo una disminución del intervalo QT. Mills, E.<sup>10</sup> demostró la existencia de rutas simpáticas neurales que modifican la actividad de los quimiorreceptores aórticos. Peterson, D.F.<sup>11</sup>, Taneyama, C.<sup>12</sup>, Tarazi, R.C.<sup>13</sup> y Song, J.G.<sup>14</sup>, estudiaron mecanismos presores vasomotores, barorreceptores aórticos y carotideos, es decir, reflejos presores cardíacos. Éstos están influidos por la estimulación de fibras aferentes simpáticas cardíacas y por el bloqueo del GE. Anzola, J.<sup>15</sup> afirmaron que los mecanismos neurales por estimulación de nervios simpáticos durante actividades espontáneas pueden ser más importantes para el control cardíaco que por la hormonas circundantes. Herring, N.<sup>16</sup> comprobó que con el tratamiento de Pravastatina se normaliza la hipersensibilidad cardíaca simpática de las ratas con hipertensión. Chaturvedi, A.<sup>17</sup> analizó el “*lock in syndrome*” durante el bloqueo del GE, poniendo de relieve el riesgo para la vida que puede suponer tal situación por complicaciones como apnea, pérdida de conciencia, ataque de apoplejía... Cinca, J.<sup>18</sup> sugirió que el sistema de conducción humana recibe una apreciable influencia simpática del GE. También encontró una respuesta asimétrica en el bloqueo unilateral del GE y que tiene predominio del GE izquierdo. Swissa, M.<sup>19</sup> concluyó que la estimulación eléctrica del GE izquierdo induce hiperinervación tanto simpática como parasimpática en ambas aurículas (izquierda y derecha) en perros. Mancia, G.<sup>20</sup> en un estudio con personas sanas e hipertensas, demostró que debido a la disminución de la tensión arterial y de la frecuencia cardíaca durante el sueño,

estos dos parámetros están neuromodulados y el origen está en el sistema nervioso central.

### ¿Es válida la Osteopatía en el tratamiento de enfermedades cardiovasculares?

Mcknight, M.E.<sup>21</sup> realizó un estudio para valorar los cambios en la tensión arterial de personas normo tensas cuando se les practica tratamiento quiropráctico. Los resultados demostraron que al grupo experimental les bajó la tensión arterial entre 10 y 20 mmHg. Johnston, W.L.<sup>22</sup> presentó un método estandarizado de pruebas de movimiento de conductas motrices específicas para disfunciones somáticas y viscerales. El estudio se realizó en personas con patología renal y/o hipertensión. Delaney, J.<sup>23</sup> demostró en personas sanas, que el tratamiento miofascial de puntos gatillos en las áreas de la cabeza, cuello y hombro es efectivo para aumentar la actividad cardíaca parasimpática y mejorar la relajación. Kalinina, O.V.<sup>24</sup> publicó un estudio realizado con 120 sujetos. Concluyó que la suma de la fisioterapia y la rehabilitación compleja en pacientes con distonía vegetativa vascular, permite cambios diferenciados funcionales en el sistema nervioso autónomo. Cerritelli, F.<sup>25</sup> realiza un estudio sobre cómo la manipulación osteopática puede ser un tratamiento de prevención de complicaciones cardíacas. Demostró que entre los pacientes con problemas cardiovasculares, el tratamiento osteopático está significativamente asociado a una mejora en la tensión arterial sistólica. Christensen H.W.<sup>26</sup> en su estudio sugirió que pacientes con angina de pecho (confirmada o sospecha) y diagnosticados como angina cérvico torácica, pueden beneficiarse de la terapia quiropráctica manual. Passmore, S.R.<sup>27</sup> publicó un estudio de una paciente diagnosticada de angina cervical. La paciente continúa mejorando hasta después de 11 semanas del tratamiento con manipulación vertebral. Boscá, J.J.<sup>28</sup> afirmó que la técnica de thrust para la manipulación de la charnela cervicotorácica es una técnica segura en pacientes con cardiopatías. Benito, M.M.<sup>29</sup> concluyó que la presión mantenida durante 90 segundos sobre la válvula aórtica, en pacientes hipertensos, reduce de forma homogénea la presión arterial sistólica.

### ¿Existen evidencias de correlación entre la hipertensión con el nivel cervical?

Johnston W.L.<sup>30</sup> demostró que en personas hipertensas se repite una disfunción somática en los segmentos vertebrales C6, T2 y T6, mientras que en sujetos normo tensos la presencia de la disfunción es aleatoria.

---

## DISCUSIÓN

---

La HTA constituye uno de los factores de riesgo cardiovascular de más prevalencia en todo el mundo<sup>31,32</sup>, y la tercera causa de discapacidad<sup>33</sup>. En España, el 35%-40% de la población sufre HTA<sup>34</sup>. Así mismo conlleva una gran morbimortalidad<sup>35</sup> cerebro vascular, cardiovascular y renal. Por otro lado, está relacionada con la diabetes mellitus, de forma que el 80% presenta también HTA<sup>36</sup>. La relevancia de la HTA como problema de salud pública es el incremento estimado de su prevalencia en los próximos años. Concretamente, en el año 2025 se estima esta prevalencia del 29%. En cifras absolutas, este incremento supondrá pasar de los 972 millones de hipertensos en el 2000 a 1.560 millones en el 2025 en todo el mundo, lo que supone un aumento aproximado del 160 %<sup>37</sup>. Así pues, el estudio de la HTA como factor de riesgo vascular debe partir de lo verdaderamente relevante, que son los siguientes aspectos: a) la magnitud de la elevación de la PA; b) la existencia de otras enfermedades y procesos asociados, y c) el hecho de que la edad, en sí misma, eleva el riesgo de enfermedad o muerte de origen vascular.

Una disfunción somática vertebral se asocia a un segmento medular hipersensible, que mantiene un estado de facilitación permanente, de hiperexcitabilidad. Autores como Denslow<sup>38</sup>, Korr, I<sup>39</sup>, Boscá Gandía JJ<sup>28</sup> y otros<sup>26,40</sup> hablan de esta "facilitación medular". Ésta es la responsable de que cualquier lesión osteopática pueda producir una hiperexcitabilidad del sistema nervioso autónomo (concretamente de su división simpática), capaz de modificar la fisiología visceral<sup>28</sup> y lo que es más importante, el tratamiento osteopático<sup>25</sup> de la patología vertebral conlleva mejora de la sintomatología visceral, es decir, el tratamiento de un segmento vertebral puede producir disminución de la tensión arterial y frecuencia cardíaca. En estos términos concluyen numerosos estudios que afirman que el tratamiento manipulativo osteopático previene la hipertensión y eventos cardíacos, disminuyen la frecuencia cardíaca y la tensión arterial<sup>22-26, 28,29,40</sup>.

Autores como Mancia, G.<sup>20</sup>, Cinca, J.<sup>18</sup>, y Hall, J.E.<sup>41</sup> explican el funcionamiento del sistema nervioso autónomo en relación con el comportamiento visceral y en el caso que nos ocupa, cobra importancia el GE por su ubicación topográfica, charnela cervico torácica, y su relación anatómica y fisiológica con el corazón. Es por tanto conocido el papel del GE en la fisiología normal del corazón y su influencia en el control de la presión arterial sanguínea.

Por otro lado existen numerosos estudios experimentales, bien en humanos, bien en animales, que ponen de relieve

no sólo este papel preponderante del sistema nervioso simpático sobre el control fisiológico del corazón sino también el hecho de actuar sobre el GE a través de fármacos hipotensivos, con anestésicos locales, implican un descenso de la tensión arterial<sup>9-19, 28, 42-47</sup>.

En presencia de un trauma o una disfunción somática se producen cambios en la estructura de los tejidos y en este punto el tratamiento manipulativo osteopático podría disminuir la producción de factores inflamatorios (*cytokines*), generando una cascada de efectos que mejoran el metabolismo de la pared arterial. También podría mejorar el funcionamiento del sistema nervioso simpático en su relación con los problemas cardiovasculares y los factores metabólicos y hemodinámicos, ya que restablece el funcionamiento fisiológico de la médula espinal. Con todo ello se produce el descenso de la tensión arterial a partir de la manipulación osteopática<sup>30,48,49</sup>.

Por otro lado, si bien existen gran número de investigaciones que relacionan la zona anatómica de la charnela cervico torácica con la clínica de miembro superior y tórax. Aun así, faltan futuras investigaciones desde el punto de vista osteopático que correlacionen el tratamiento de las disfunciones vertebrales a nivel cervical con la hipertensión y que además sean de cierta calidad.

---

## CONCLUSIONES

---

Existen diferentes mecanismos fisiológicos de actuación del GE en relación con el sistema cardiovascular y estudios que demuestran su función en la regulación de la tensión arterial. Por su parte, la Osteopatía es válida en el tratamiento de enfermedades cardiovasculares porque ayuda a paliar y prevenir enfermedades cardiovasculares. Y por último, existen evidencias que correlacionan la hipertensión con el nivel cervical.

---

## AGRADECIMIENTOS

---

A todas las personas que han colaborado en la realización de este estudio de revisión, desde la búsqueda hasta la evaluación del nivel de evidencia de los artículos seleccionados.

---

## CONFLICTOS DE INTERÉS

---

Los autores declaran no tener conflictos de interés asociados con esta investigación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hajjar I, Kotchen JM, Kotchen TA. *Hypertension: trends in prevalence, incidence, and control*. Annu Rev Public Health, 2006; 27: 465-90.
2. Alvarez-Sala LA, Suarez C, Mantilla T, Franch J, Ruilope LM, Banegas JR, et al. *PREVENCAT study: control of cardiovascular risk in primary care*. Med Clin (Barc). 2005; 124(11): 406-10.
3. Banegas JR, Segura J, Sobrino J, Rodriguez-Artalejo F, de la Sierra A, de la Cruz JJ, et al. *Effectiveness of blood pressure control outside the medical setting*. Hypertension. 2007; 49(1): 62-8.
4. Krousel-Wood MA, Muntner P, He J, Whelton PK. *Primary prevention of essential hypertension*. Med Clin North Am. 2004; 88(1): 223-38.
5. Macmahon S, Alderman MH, Lindholm LH, Liu L, Sanchez RA, Seedat YK. *Blood-pressure-related disease is a global health priority*. J Hypertens. 2008; 26(10): 2071-72.
6. Jadad AR, Moore RA, Carroll D, Jenkinson C, Reynolds DJ, Gavaghan DJ, et al. *Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: is blinding necessary?* Control Clin Trials. 1996; 17(1): 1-12.
7. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gotzsche PC, Ioannidis JP, et al. *The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration*. J Clin Epidemiol. 2009; 62(10): e1-34.
8. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, PRISMA Group. *Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement*. PLoS Med. 2009; 6(7): e1000097.
9. Egawa H, Okuda Y, Kitajima T, Minami J. *Assessment of QT interval and QT dispersion following stellate ganglion block using computerized measurements*. Reg Anesth Pain Med. 2001; 26(6): 539-44.
10. Mills E. *Activity of aortic chemoreceptors during electrical stimulation of the stellate ganglion in the cat*. J Physiol. 1968; 199(1): 103-14.
11. Peterson DF, Brown AM. *Pressor reflexes produced by stimulation of afferent fibers in the cardiac sympathetic nerves of the cat*. Circ Res. 1971; 28(6): 605-10.
12. Taneyama C, Goto H. *Fractal cardiovascular dynamics and baroreflex sensitivity after stellate ganglion block*. Anesth Analg. 2009; 109(4): 1335-40.
13. Tarazi RC, Estafanous FG, Fouad FM. *Unilateral stellate block in the treatment of hypertension after coronary bypass surgery. Implications of a new therapeutic approach*. Am J Cardiol. 1978; 42(6): 1013-18.
14. Song JG, Hwang GS, Lee EH, Leem JG, Lee C, Park PH, et al. *Effects of bilateral stellate ganglion block on autonomic cardiovascular regulation*. Circ J. 2009; 73(10): 1909-13.
15. Anzola J, Rushmer RF. *Cardiac responses to sympathetic stimulation*. Circ Res. 1956; 4(3): 302-7.
16. Herring N, Lee CW, Sunderland N, Wright K, Paterson DJ. *Pravastatin normalises peripheral cardiac sympathetic hyperactivity in the spontaneously hypertensive rat*. J Mol Cell Cardiol. 2011; 50(1): 99-106.
17. Chaturvedi A, Dash H. *Locked-in syndrome during stellate ganglion block*. Indian J Anaesth. 2010; 54(4): 324-26.
18. Cinca J, Evangelista A, Montoyo J, Barutell C, Figueras J, Valle V, et al. *Electrophysiologic effects of unilateral right and left stellate ganglion block on the human heart*. Am Heart J. 1985; 109(1): 46-54.
19. Swissa M, Zhou S, Tan AY, Fishbein MC, Chen PS, Chen LS. *Atrial sympathetic and parasympathetic nerve sprouting and hyperinnervation induced by subthreshold electrical stimulation of the left stellate ganglion in normal dogs*. Cardiovasc Pathol. 2008; 17(5): 303-8.
20. Mancia G, Ferrari A, Gregorini L, Parati G, Pomidossi G, Bertinieri G, et al. *Blood pressure and heart rate variabilities in normotensive and hypertensive human beings*. Circ Res. 1983; 53(1): 96-104.
21. McKnight ME, DeBoer KF. *Preliminary study of blood pressure changes in normotensive subjects undergoing chiropractic care*. J Manipulative Physiol Ther. 1988; 11(4): 261-66.

22. Johnston WL, Golden WJ. *Segmental definition Part IV. Updating the differential for somatic and visceral inputs.* J Am Osteopath Assoc. 2001; 101(5): 278-83.
23. Delaney JP, Leong KS, Watkins A, Brodie D. *The short-term effects of myofascial trigger point massage therapy on cardiac autonomic tone in healthy subjects.* J Adv Nurs 2002;37(4):364-71.
24. Kalinina OV, Efimova EG. *Effects of different methods of physical therapy on the course of autonomic dysfunction syndrome.* Vopr Kurortol Fizioter Lech FizKult. 2006; (1)(1): 19-21.
25. Cerritelli F, Carinci F, Pizzolorusso G, Turi P, Renzetti C, Pizzolorusso F, et al. *Osteopathic manipulation as a complementary treatment for the prevention of cardiac complications: 12-Months follow-up of intima media and blood pressure on a cohort affected by hypertension.* J Bodyw Mov Ther. 2011; 15(1): 68-74.
26. Christensen HW, Vach W, Gichangi A, Manniche C, Haghfelt T, Hoilund-Carlsen PF. *Manual therapy for patients with stable angina pectoris: a nonrandomized open prospective trial.* J Manipulative Physiol Ther. 2005; 28(9): 654-61.
27. Passmore SR, Dunn AS. *Positive patient outcome after spinal manipulation in a case of cervical angina.* Man Ther. 2009; 14(6): 702-5.
28. Boscá J. *La manipulación de la charnela cervico-torácica, ¿es peligrosa en caso de cardiopatías?* Revista científica de terapia manual y osteopatía. 2003; 16: 5-21-3-25.
29. Benito MM, Marín RC. *Cambios en la presión arterial y frecuencia cardíaca después de una presión sobre la válvula aórtica en sujetos con hipertensión arterial esencial.* Osteopatía Científica. 2008; 3(3): 100-107.
30. Johnston WL, Kelso AF, Babcock HB. *Changes in presence of a segmental dysfunction pattern associated with hypertension: Part 1. A short-term longitudinal study.* J Am Osteopath Assoc. 1995; 95(4): 243-8, 253-5.
31. Wolf-Maier K, Cooper RS, Banegas JR, Giampaoli S, Hense HW, Joffres M, et al. *Hypertension prevalence and blood pressure levels in 6 European countries, Canada, and the United States.* JAMA. 2003; 289(18): 2363-69.
32. Ezzati M, Lopez AD, Rodgers A, Vander Hoorn S, Murray CJ, Comparative Risk Assessment Collaborating Group. *Selected major risk factors and global and regional burden of disease.* Lancet. 2002; 360(9343): 1347-60.
33. Kaplan NM, Opie LH. *Controversies in hypertension.* Lancet. 2006; 367(9505): 168-76.
34. Marin R, de la Sierra A, Armario P, Campo C, Banegas JR, Gorostidi M, et al. 2005 *Spanish guidelines in diagnosis and treatment of arterial hypertension.* Med Clin (Barc). 2005; 125(1): 24-34.
35. Banegas JR, Rodriguez-Artalejo F, de la Cruz Troca JJ, de Andres Manzano B, del Rey Calero J. *Hypertension-related mortality and arterial pressure in Spain.* Med Clin (Barc). 1999; 112(13): 489-94.
36. Tarnow L, Rossing P, Gall MA, Nielsen FS, Parving HH. *Prevalence of arterial hypertension in diabetic patients before and after the JNC-V.* Diabetes Care. 1994; 17(11): 1247-51.
37. Kearney PM, Whelton M, Reynolds K, Muntner P, Whelton PK, He J. *Global burden of hypertension: analysis of worldwide data.* Lancet. 2005; 365(9455): 217-23.
38. Denslow JS, Korr IM, Krems AD. *Quantitative studies of chronic facilitation in human motoneuron pools.* Am J Physiol. 1947; 150(2): 229-38.
39. Korr I. *Bases fisiológicas de la osteopatía.* Mandala Ediciones Sa; 2003.
40. Hein T. *Some effects of chiropractic manipulation on reflux esophagitis: a case report.* The British Journal of Chiropractic. 1999; 3(3): 59-61.
41. Hall M, Vasko R, Buysse D, Ombao H, Chen Q, Cashmere JD, et al. *Acute stress affects heart rate variability during sleep.* Psychosom Med. 2004; 66(1): 56-62.
42. Dendorfer A, Thornagel A, Raasch W, Grisk O, Tempel K, Dominiak P. *Angiotensin II induces catecholamine release by direct ganglionic excitation.* Hypertension. 2002; 40(3): 348-54.

43. Jacques F, Cardinal R, Yin Y, Armour JA, Guiraudon GM, Jones DL, et al. *Spinal cord stimulation causes potentiation of right vagus nerve effects on atrial chronotropic function and repolarization in canines*. J Cardiovasc Electrophysiol. 2011; 22(4): 440-7.
44. Ruiz-Velasco V, Puhl HL, Fuller BC, Sumner AD. *Modulation of Ca<sup>2+</sup> channels by opioid receptor-like 1 receptors natively expressed in rat stellate ganglion neurons innervating cardiac muscle*. J Pharmacol Exp Ther. 2005; 314(3): 987-94.
45. Alston EN, Parrish DC, Hasan W, Tharp K, Pahlmeyer L, Habecker BA. *Cardiac ischemia-reperfusion regulates sympathetic neuropeptide expression through gp130-dependent and independent mechanisms*. Neuropeptides. 2011; 45(1): 33-42.
46. Fernandez SF, Huang MH, Davidson BA, Knight PR, 3rd, Izzo JL, Jr. *Mechanisms of angiotensin II-mediated decreases in intraneuronal Ca<sup>2+</sup> in calcium-loaded stellate ganglion neurons*. Hypertension. 2005; 45(2): 276-82.
47. Hoard JL, Hoover DB, Mabe AM, Blakely RD, Feng N, Paolocci N. *Cholinergic neurons of mouse intrinsic cardiac ganglia contain noradrenergic enzymes, norepinephrine transporters, and the neurotrophin receptors tropomyosin-related kinase A and p75*. Neuroscience. 2008; 156(1): 129-42.
48. Meltzer KR, Standley PR. *Modeled repetitive motion strain and indirect osteopathic manipulative techniques in regulation of human fibroblast proliferation and interleukin secretion*. J Am Osteopath Assoc. 2007; 107(12): 527-36.
49. Narkiewicz K, Phillips BG, Kato M, Hering D, Bieniaszewski L, Somers VK. *Gender-selective interaction between aging, blood pressure, and sympathetic nerve activity*. Hypertension. 2005; 45(4): 522-25.