



ORIGINAL

La Manipulación Cervical En El Segmento C3-C4 ¿Incrementa La Tensión Arterial En Pacientes Hipertensos? Análisis De Riesgos Asociados

**César Luis Díaz Muñoz (PT, DO) ¹, Alberto Marcos Heredia Rizo (PT, Ph D) ²,
Cleofás Rodríguez Blanco (PT, Ph D, DO) ²**

1.- Fisioterapeuta. Director Gerente de Fisioclinic. Badajoz.España.

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

Recibido el 25 de Junio de 2012 ; aceptado el 16 de Noviembre de 2012

RESUMEN

Introducción: La hipertensión arterial es una enfermedad crónica caracterizada por el incremento continuo de las cifras de presión arterial, responsable de elevados costes a la sociedad, dada su prevalencia. Por ello surge la necesidad de aplicar técnicas osteopáticas seguras que no aumenten la tensión arterial.

Objetivos: Conocer si existe modificación en los valores de hipertensión arterial tras la aplicación de la técnica manipulativa con empuje (thrust) C3-C4 y determinar su posible indicación en pacientes hipertensos.

Material y Métodos: Estudio aleatorio, experimental, cegado y controlado. Cincuenta y nueve (n=59) pacientes con hipertensión se distribuyen aleatoriamente en dos grupos, experimental (n=31) y control (n=28). Se realizó una valoración inicial preintervención y otra postintervención de la tensión arterial. Los test aplicados fueron los de Mitchel, Jackson y Klein. Aplicamos la técnica de thrust en rotación para disfunción en ERS y FRS.

Resultados: No se aprecian cambios significativos en los distintos resultados de la tensión arterial.

Conclusiones: La aplicación de la técnica manipulativa cervical no provoca alteraciones en la tensión arterial en sujetos con hipertensión, lo que indicaría que esta técnica no sería perjudicial, al aplicarla en dichos pacientes.

Palabras Clave:
hipertensión; manipulación
osteopática; corazón.

INTRODUCCION

La Hipertensión Arterial (HTA) es la más común de las condiciones que afectan la salud de los individuos y las poblaciones en todas partes del mundo¹⁻². Representa por sí misma una enfermedad, como también un factor de riesgo importante para otras enfermedades, fundamentalmente para la Cardiopatía Isquémica, Insuficiencia Cardíaca, Enfermedad Cerebro Vascular, Insuficiencia Renal y contribuye significativamente a la Retinopatía³

El perfeccionamiento de la prevención y el control de la presión arterial es un desafío importante para todos los países, lo que debe constituir una prioridad de las instituciones de salud, la población y los gobiernos. La adecuada percepción del riesgo que significa padecer de HTA nos obliga a ejecutar una estrategia poblacional con medidas de educación y promoción dirigidas a la disminución de la presión arterial media de la población, impactando sobre otros factores de riesgo asociados a la HTA, fundamentalmente la falta del ejercicio físico, niveles inadecuados de lípidos sanguíneos, elevada ingesta de sal, el tabaquismo y el alcoholismo.

En el adulto se define la hipertensión arterial (HTA)⁴ como la elevación persistente de las cifras de presión arterial por encima de 140/90 mm Hg. Esta cifra es arbitraria por sí misma, ya que se ha establecido atendiendo a criterios de aumento del riesgo cardiovascular (RCV) relacionado con la misma elevación de presión arterial, relación que es continua desde valores de presión arterial considerados bajos (110/70 mm Hg) y se mide según ley de La Place⁵⁻⁶

Sabemos que la estimulación simpática aumenta la actividad cardíaca y la parasimpática la disminuye; los nervios cardíacos simpáticos se encuentran relacionados con el raquis cervical y los nervios cardíacos parasimpáticos nacen de la rama cardíaca del nervio vago, y forman parte del control neurovegetativo cardíaco. El sistema nervioso autónomo consta de tres divisiones: simpático, parasimpático y entérico. El patrón básico (bineuronal) de los sistemas simpáticos y parasimpáticos consta de neuronas preganglionares con el cuerpo celular en el SNC y de neuronas postganglionares con el cuerpo celular en ganglios autónomos⁷. Fisiológicamente, el

sistema nervioso⁸ regula el músculo liso (visceral y vascular), las secreciones exocrinas (y algunas endocrinas), la velocidad y la fuerza del corazón y ciertos procesos metabólicos. En algunas situaciones, los sistemas simpático y parasimpático tienen acciones opuestas. Por todo ello y siguiendo los estudios de Korr⁹ en sus afirmaciones acerca de la facilitación medular que producen las disfunciones somáticas, nos planteamos analizar estas relaciones para estudiar las repercusiones de las técnicas de manipulación aplicadas en el segmento cervical C3-C4, y sus efectos sobre los factores de riesgo cardiovasculares.

OBJETIVOS E HIPÓTESIS

- **Objetivo General:** El objetivo de este estudio es observar y determinar la seguridad de la manipulación osteopática cervical C3-C4 analizando si existen cambios de la TA en pacientes diagnosticados de hipertensión tras la manipulación.
- **Objetivos Específicos:** Analizar si el thrust C3-C4 en pacientes hipertensos modifica la tensión arterial tras la intervención en relación con la disfunción osteopática derecha/izquierda en ERS o FRS.
- **Hipótesis Nula:** La manipulación del segmento cervical C3-C4 aumenta los parámetros cardiovasculares clínicos (presión arterial).
- **Hipótesis Alternativa:** La manipulación del segmento cervical C3-C4 no aumenta los parámetros cardiovasculares clínicos (presión arterial).

MATERIAL Y MÉTODO

Materiales

Evaluación de la tensión arterial. Se realiza una toma pre-intervención y otra post-intervención con el tensiómetro OMRON ELITE PLUS (Elite Plus, OMRON, Kyoto, Japan).¹⁰

Diseño del Estudio

Estudio Clínico Aleatorizado (ECA), cegado y controlado y sin relación con el interventor; seleccionamos a cincuenta y nueve pacientes hipertensos (n=59). Veintiocho (n=28) formarán parte aleatoriamente del grupo control (GC) y otros treinta y uno (n=31) al grupo experimental. Se trata de un

estudio en el que se va a intentar dar respuesta, bien como terapia alternativa o bien como complementaria a sujetos con HTA, a través de una técnica manipulativa osteopática sobre el segmento cervical C3-C4, ya que la manipulación cervical ante una disfunción a este nivel ha sido estudiada con distintos objetivos y tratamientos pretendiendo continuar con esta línea de investigación.⁷ Este objetivo se justifica por la relación anatómica existente entre el complejo cervical y el corazón a través del sistema nervioso neurovegetativo¹¹

Muestreo y tamaño de la muestra

Realizamos un muestreo no probabilístico por conveniencia del estudio seleccionando una muestra de la población elegible, constituida por pacientes que cumplieron los criterios de selección, y aceptaron voluntariamente participar en el estudio.

Calculamos el tamaño muestral necesario mediante el software Granmo versión 7.12 (Granmo, IMIM Hospital del Mar, Barcelona, España) para la diferencia de dos medias independientes a partir de un estudio piloto previo, aceptando un riesgo alfa del 5% ($\alpha=0.05$) y un riesgo beta del 20 % ($\beta=0.2$) en un contraste bilateral, obtuvimos que se precisaban 27 sujetos en el primer grupo y 27 en el segundo para detectar una diferencia igual o superior al 9,5 % (0.095) en la frecuencia cardíaca entre los grupos. Se asumió que la desviación estándar común era del 12 % (0.12). Se estimó una tasa de pérdidas de seguimiento del 5 % (0.05) con una potencia del estudio ($1-\beta$) del 80 % (0.8). Por ello, reclutamos a 59 pacientes en total, distribuidos en dos grupos de 28 y 31 pacientes, respectivamente. No hubo pérdidas de seguimiento.

Población de Estudio

La población de estudio es de 59 pacientes ($n=59$) distribuidos aleatoriamente en dos grupos; 28 en el grupo control ($n=28$) y 31 en el grupo experimental ($n=31$). Los pacientes fueron reclutados del Servicio Extremeño de Salud; Centro de Salud La Paz (Badajoz).

Aleatorización

Obtuvimos la secuencia de aleatorización en la web independiente [randomized.com](https://www.randomized.com). Dicha

secuencia permaneció oculta y custodiada por un colaborador externo del servicio de administración. Los evaluadores y pacientes no tuvieron acceso a la secuencia y permanecieron cegados a los objetivos del estudio, por lo que el diseño fue a doble ciego.

Criterios de Selección

*Criterios de inclusión y exclusión*¹⁴⁻¹⁵.

Los requisitos de inclusión de los distintos participantes fueron; (1) pacientes con disfunción C3 C4; (2) pacientes con diagnóstico de hipertensión; (3) Cualquier sexo (para observar prevalencia); (4) firma del consentimiento informado; (5) pacientes hipertensos mayores de 18 años; (6) tratamiento farmacológico antihipertensivo. Los pacientes que se excluyeron del ensayo por razones éticas, metodológicas, prácticas o de seguridad para el sujeto¹⁶ fueron; (1) Pacientes con patologías cardíacas: Cardiopatía isquémica, insuficiencias cardíacas; infartos (IAM); fibrilación auricular; (2) Pacientes con patología vascular; (3) Paciente con patología cancerígena; (4) Pacientes con patología renal; (5) Pacientes con cirugía cervical y general en el último año; (6) Pacientes con contraindicación osteopática; (7) Pacientes embarazadas; (8) Pacientes con compromiso cervical y dolor en el momento de la realización de la técnica; (9) Tratamiento osteopático previo que puedan alterar el resultado; (10) Patología concomitante. Donde puedan tener trastornos de la coagulación; (11) Pacientes con hipertensión grave ($PA>180/110$ mmHg) durante el examen de los investigadores.

Grupos de Estudio

- El grupo control (GC) estuvo formado por veintiocho pacientes ($n=28$) y recibió la intervención placebo colocando la manos del terapeuta sobre los hombros del paciente.
- El grupo experimental (GE) estuvo formado por treinta y un pacientes ($n=31$) y recibió la intervención experimental de técnica de thrust para ERS o FRS según disfunción del paciente.

Evaluaciones Aplicadas a los Grupos de Estudio

Realizamos un análisis de fiabilidad previo al estudio, en el cual tres evaluadores independientes

realizaron el test de movilidad de Mitchel, en tres momentos distintos en un grupo de 20 voluntarios.

Encontramos acuerdos moderados ($0,4 > k < 0,6$) y buenos ($0,6 > k < 0,8$) entre los evaluadores (índice kappa interobservador; ‡ tabla 1), lo cual apunta a la fiabilidad de la prueba diagnóstica, coincidiendo otros estudios¹⁷ que validan este test. Asimismo, obtuvimos valores de acuerdo buenos ($0,6 > k < 0,8$) y muy buenos ($k > 0,8$) en las mediciones repetidas por cada observador consigo mismo (índice kappa intraobservador; § tabla 1), lo cual se relaciona con la fiabilidad de los evaluadores en la realización del test de movilidad de Mitchel, por lo que utilizamos el evaluador más fiable en nuestro estudio.

A los dos grupos realizamos las evaluaciones siguientes:

1. **Test de Mitchel**,¹⁸⁻¹⁹ Este test pretende estudiar la posibilidad de deslizamiento lateral de las vértebras. El paciente está en decúbito dorsal con la cabeza apoyada sobre la camilla. El terapeuta-evaluador se sitúa por detrás del paciente, toma con las dos manos la cabeza del paciente y posa los dedos sobre las apófisis transversas que se quiere testar. Se efectúa un movimiento lateral de derecha a izquierda, y de izquierda a derecha, verificando cuál de ellos está más limitado.

2. **Evaluación de la tensión arterial.** Se realiza una toma pre-intervención y otra post-intervención con el tensiómetro OMRON ELITE PLUS (Elite Plus, OMRON, Kyoto, Japan).¹⁰

3. Tests ortopédicos.

A. **Test de Klein**.¹⁸⁻¹⁹ Se utiliza para comprobar la integridad de la arteria vertebral. El test comprende extensión del raquis cervical completo, en sedestación o supino, y además la rotación cervical (a un lado primero y luego al otro lado), manteniendo la posición 30 sg. El paciente mantendrá los ojos abiertos y el observador inspeccionará, mirando a los ojos del paciente, esperando la aparición de algún signo de nistagmus o mareos, indicativos de que el test es positivo²⁰⁻²¹.

B. **Test de Jackson**¹⁸⁻¹⁹⁻²². Esta prueba nos permitirá obtener datos de la existencia de lesiones asociadas, discales osteofíticas, que pudieran irritar estructuras

neurológicas como los nervios raquídeos. Con el paciente en sedestación, el osteópata se coloca detrás y coloca sus manos entrelazadas encima de la cabeza. Primero se realiza una comprensión axial de la cabeza en posición neutra, y después una comprensión axial en posición de inclinación lateral máxima, a un lado y a otro. Esta presión caudal aumenta las fuerzas sobre el disco intervertebral. En caso de dolor a la presión se sospecha una afectación discal.

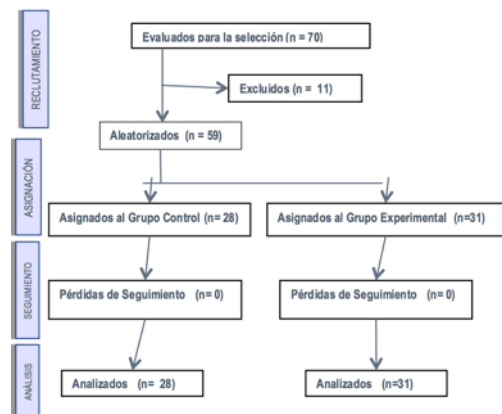


Figura 1. Diagrama de Flujo según la Declaración CONSORT¹²⁻¹³, para el Informe de Ensayos Aleatorizados.

EVALUADOR	EVALUADOR					
	A		B		C	
	k	P-valor	k	P-valor	k	P-valor
A	0,793 §	p<0,001*	0,612 ‡	0,010*	0,579 ‡	0,027*
B	0,612 ‡	0,010*	0,802 §	p<0,001*	0,586 ‡	0,002*
C	0,579 ‡	0,027*	0,586 ‡	0,002*	0,837 §	p<0,001*

Tabla 1. Análisis de Fiabilidad de los Evaluadores A, B y C.
A: Evaluador 1º; B: Evaluador 2º; C: Evaluador 3º; k: índice Kappa;
P-valor: significación estadística. * Expresa significación;
§ kappa intraobservador; ‡ kappa interobservador.

Intervenciones Aplicadas a los Grupos de Estudio

Realizamos la técnica de thrust C3-C4²³⁻²⁴ al grupo experimental y técnica placebo al grupo control. Aplicamos un placebo para el grupo control que consiste en poner las dos manos del terapeuta sobre los hombros del paciente durante treinta segundos y otra para el grupo experimental que consiste en la técnica de thrust en rotación en C3-C4 para ERS y lateralidad para una FRS, según las lesiones encontradas en los pacientes. La intervención al grupo experimental consiste en la técnica de thrust en la vértebra C3-C4. Con respecto a la técnica del grupo

experimental puede ser en rotación para una ERS derecha, para ello el paciente se coloca en decúbito supino, el terapeuta está colocado en finta adelante a la cabeza del paciente con la pierna derecha hacia atrás. Contactos: Mano derecha contacto con la interfalángica proximal sobre la carilla articular de C3, previo arrastre de la piel de atrás hacia delante, el pulgar reposa sobre la mejilla y los dedos libres sobre el occipucio. La mano izquierda controla la cabeza del paciente colocando la mano sobre la oreja. Colocamos rotación izquierda de unos 40-45 grados, regulamos flexo-extensión sobre el nivel, traslación de derecha a izquierda más traslación anterior, lateroflexión derecha y rotación izquierda hasta el nivel; el terapeuta coloca sus codos pegados al tronco para estabilizar su posición. El thrust se realiza por rotación izquierda de manera rápida y corta. En el caso de que la disfunción sea un FRS izquierda, el paciente permanece en la misma posición y el terapeuta coloca la manos de manera similar, pero con un contacto indexial sobre la carilla derecha desimbricada, y una reducción caudal del slack cutáneo. La técnica se realiza regulando la flexo-extensión en el nivel, colocamos una ligera rotación izquierda, traslación anterior y lateral de derecha a izquierda de la vértebra, lateroflexión derecha sobre el nivel y ajuste final de la rotación izquierda; se realiza el thrust en lateralidad, de forma oblicua en dirección hacia la cadera izquierda del paciente.

Análisis Estadístico

Mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov se estimó si los datos de las variables estudiadas se ajustaban a una distribución normal.

Consecuentemente, para el análisis de las diferencias inter e intra grupales se emplearon test paramétricos y no paramétricos según convenía. Así, las diferencias entre grupos en las variables analizadas se estimaron mediante la prueba de t student para muestras independientes en aquellas variables con distribución normal, y mediante una prueba U de Mann-Whitney para variables con distribución no paramétrica. Posteriormente, se analizaron las diferencias intra-grupales en las variables estudiadas mediante la prueba de t student para datos apareados en variables con distribución paramétrica, y mediante la prueba de signos de Wilcoxon para aquellas variables que siguieron una distribución no paramétrica.

RESULTADOS

Mediante la prueba de normalidad se comprobó que todas las variables de estudio siguieron una distribución normal. No se encontraron diferencias significativas antes de la manipulación experimental entre los individuos del grupo control y del grupo experimental en ninguna de las variables del estudio.

							Normalidad	
	media	mediana	Desviación típica	Rango	Percentil 25	Percentil 75	z	p
EDAD	58,237	58,00	10,974	50	52	65	0,616	0,842
PESO	80,768	77,600	17,588	79	69	92	0,614	0,845
TALLA	163,370	164	12,497	104	158	169	1,220	0,102
PRE_TAS_I	143,763	141	16,401	68	133	153	0,598	0,867
POST_TAS_I	144,356	143	16,928	67	131	158	0,911	0,378
PRE_TAD_I	85,644	83	11,718	45	77	97	0,881	0,420
POST_TAD_I	87,017	85	11,869	41	75	96	0,856	0,456
PRE_TAS_D	143,153	139	17,965	76	131	158	0,860	0,450
POST_TAS_D	141,695	141	19,072	98	130	153	0,407	0,996
PRE_TAD_D	84,949	86	13,337	60	75	94	0,567	0,905
POST_TAD_D	85,153	86	12,021	60	77	93	0,524	0,947

TABLA 2. Estadísticos descriptivos y prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov para las variables cuantitativas del estudio.

Se analizaron cuatro variables apareadas para estimar si la manipulación cervical con thrust C3-C4 producía variaciones en la tensión arterial de los pacientes en cada grupo. En el grupo control no hubo diferencias antes y después de la manipulación experimental en ninguna de las variables de tensión arterial estudiadas (tabla 4, figuras 2,3, 4, 5).

En el análisis de la alteración de la tensión arterial provocada por la manipulación cervical con thrust C3-C4 en los pacientes del grupo experimental, tampoco observamos ninguna variación significativa tras la manipulación en la tensión arterial sistólica y diastólica medidas en los brazos derecho e izquierdo. Tampoco hubo diferencias intergrupales.

VARIABLE	Grupo	ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS			PRUEBA T
		N	Media	Desviación típ.	
PRE_TAS_I	Control	28	143,17	16,43	0,797
	Experimental	31	144,29	16,61	
PRE_TAD_I	Control	28	83,42	11,37	0,170
	Experimental	31	87,64	11,84	
PRE_TAS_D	Control	28	140,75	18,57	0,333
	Experimental	31	145,32	17,41	
PRE_TAD_D	Control	28	81,64	12,62	0,070
	Experimental	31	87,93	13,45	

TABLA 3 (Figuras 2 – 5). Estadísticos descriptivos y prueba t student para datos independientes en las cuatro variables de tensión arterial estudiadas antes de la manipulación experimental

VARIABLES		ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS			PRUEBA T
		Media	N	Desviación típ.	
Par 1	PRE_TAS_I	143,17	28	16,43	0,929
	POST_TAS_I	143,03	28	18,01	
Par 2	PRE_TAD_I	83,42	28	11,37	0,276
	POST_TAD_I	84,75	28	11,60	
Par 3	PRE_TAS_D	140,75	28	18,57	0,833
	POST_TAS_D	141,57	28	21,19	
Par 4	PRE_TAD_D	81,64	28	12,62	0,407
	POST_TAD_D	83,42	28	13,25	

TABLA 4. Análisis de la tensión arterial del grupo control. Se analizaron cuatro variables apareadas para estimar si la manipulación cervical con thrust C3-C4 producía variaciones en la tensión arterial. En el grupo control no hubo diferencias antes y después de la manipulación experimental en ninguna de las variables de tensión arterial estudiadas (figuras 2,3, 4, 5).

VARIABLES		ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS			PRUEBA T
		Media	N	Desviación típ.	
Par 1	PRE_TAS_I	144,29	31	16,61	0,410
	POST_TAS_I	145,54	31	16,08	
Par 2	PRE_TAD_I	87,64	31	11,84	0,229
	POST_TAD_I	89,06	31	11,92	
Par 3	PRE_TAS_D	145,32	31	17,41	0,199
	POST_TAS_D	141,80	31	17,29	
Par 4	PRE_TAD_D	87,93	31	13,45	0,380
	POST_TAD_D	86,70	31	10,76	

TABLA 5. Análisis de la tensión arterial del grupo experimental. En el análisis de la alteración de la tensión arterial provocada por la manipulación cervical con thrust C3-C4 en los pacientes del grupo experimental, tampoco observamos ninguna variación significativa tras la manipulación experimental en la tensión arterial sistólica y diastólica medidas en los brazos derecho e izquierdo.

DISCUSIÓN

La discusión del estudio se plantea dando respuesta a las varias preguntas que subyacen de la cuestión inicial ¿Es peligrosa la manipulación cervical sobre el segmento vertebral C3-C4 en sujetos hipertensos? ¿Hay Justificación neurofisiológica del segmento C3-C4 y del sistema cardiovascular? ¿Son peligrosas las técnicas manipulativas? ¿Que estudios existen en relación con la técnica manual y la hipertensión?

En este sentido, Altermark⁽²⁵⁻²⁷⁾ verifica las conexiones axonales del segmento cervical C3-C4 sobre estructuras próximas como las vías oftálmicas, las motoras musculares de los miembros superiores y del sistema cardiaco.

Selling²⁸ concluye, en una exhaustiva revisión de la manipulación cervical en la gestión de las hernias de disco, que dicha manipulación en manos de profesionales expertos son seguras.

Gibbson²⁹ hace una revisión de exposiciones anteriores sobre el riesgo de las manipulaciones cervicales prestando atención en el posible riesgo de la arteria vertebral. En esta revisión, a pesar de que reconoce posibles efectos secundarios, concluye mostrando que el 86.87 % de los resultados son favorables, y que el éxito depende en gran medida de la preparación de los manipuladores para el éxito de la técnica.

Stevinson, Sterling y Shekelle³⁰⁻³² tras realizar una evaluación de forma independiente de estudios de las pruebas de riesgo de la manipulación cervical,

concluyen indicando que las estimaciones de complicaciones graves tras una manipulación tienen una probabilidad de riesgo baja.

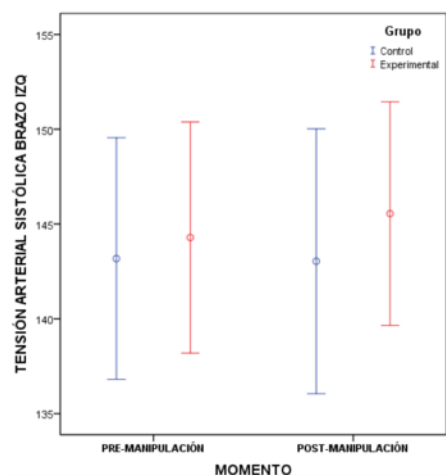


Figura 2. Variación en la tensión arterial sistólica medida en el brazo izquierdo antes y después de la manipulación en los individuos del grupo control (N = 28) y en los individuos del grupo experimental (N = 31). Las barras de error representan la media $\pm$ intervalo de confianza al 95 %.

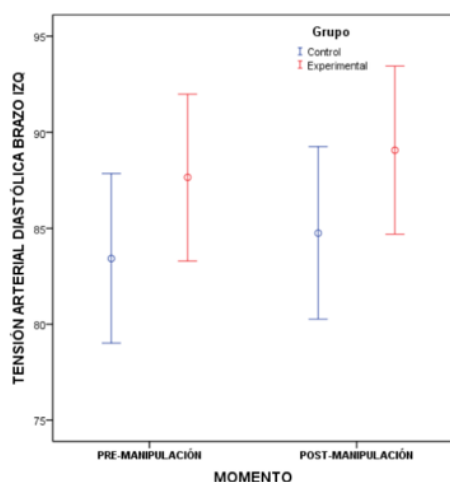


Figura 3. Variación en la tensión arterial diastólica medida en el brazo izquierdo antes y después de la manipulación en los individuos del grupo control (N = 28) y en los individuos del grupo experimental (N = 31). Las

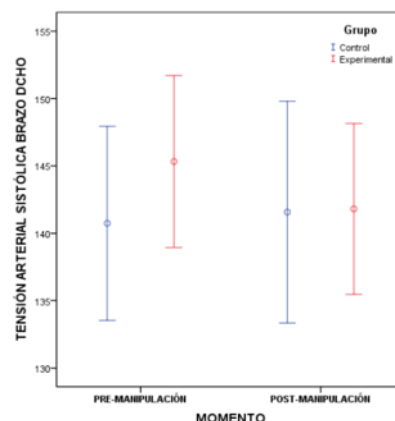


Figura 4. Variación en la tensión arterial sistólica medida en el brazo derecho antes y después de la manipulación en los individuos del grupo control (N = 28) y en los individuos del grupo experimental (N = 31). Las barras de error representan la media $\pm$ intervalo de confianza al 95 %.

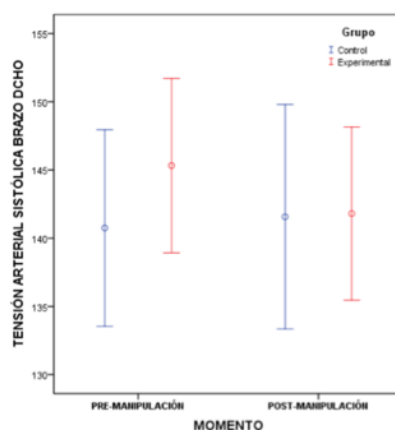


Figura 5. Variación en la tensión arterial diastólica medida en el brazo derecho antes y después de la manipulación en los individuos del grupo control (N = 28) y en los individuos del grupo experimental (N = 31). Las barras de error representan la media $\pm$ intervalo de confianza al 95 %.

Nuestro estudio

continúa la línea de investigación de otros autores, respecto a la hipertensión arterial, como el caso de Benito³³, donde aplica la técnica de presión en la válvula aórtica estudiando los valores de la frecuencia cardiaca en sujetos hipertensos, mostrando cambios significativos en las variables de la frecuencia cardiaca, pero no en los valores de la tensión arterial.

Por otro lado, Boscá⁷ investiga el riesgo de las técnicas manipulativas en cardiopatas, analizando como indicadores para valorar la seguridad de la maniobra, los siguientes parámetros: tensión arterial, frecuencia cardiaca y trazado electrocardiográfico; parámetros que se registrarían, en ambos grupos de

estudio. Tras justificar su relación anatómica, concluye que no influye significativamente en los valores de la frecuencia cardíaca y tensión arterial.

Con nuestro estudio podríamos contribuir aportando evidencias sobre la seguridad de la técnica de thrust en el nivel cervical C3-C4, aplicada en pacientes hipertensos, lo cual supondría beneficios clínicos en este grupo poblacional, para que los osteópatas puedan aplicar terapias cervicales con ausencia de riesgos conocidos sobre la HTA.

Entre las limitaciones de nuestra investigación, destacamos el desconocimiento de los efectos derivados de un tratamiento prolongado, ya que no hemos reevaluado a nuestros pacientes tras diferentes períodos de tiempo, lo cual podría ser interesante para valorar la durabilidad de los efectos obtenidos. Estas consideraciones podrían ser tenidas en cuenta en futuras investigaciones.

CONCLUSIONES

La técnica manipulativa de thrust sobre el segmento cervical C3-C4 parece ser segura, y se podría incluir como tratamiento indicado en la patología cervical de los pacientes hipertensos.

NORMAS ÉTICAS

Nuestro estudio cumple con las normas éticas de la Declaración de Helsinki, y sus revisiones posteriores, y fue aprobado por el Comité Ético de Experimentación del Servicio Extremeño de Salud (SES), cumpliendo por lo tanto los requisitos exigidos para la experimentación en seres humanos y animales y ajustándose a las normativas vigentes en España y en la Unión Europea.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses durante la realización de esta investigación.

AGRADECIMIENTOS

A todas las personas que han aportado su colaboración para el desarrollo de esta investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Banegas JRB. *Epidemiología de la hipertensión arterial en España. Situación actual y perspectivas. Hipertensión y riesgo vascular* 2005;22(09):353.
- (2) Banegas J, Rodríguez Artalejo F. *El problema de la hipertensión arterial en España. Rev Clin Esp* 2002;202(1): 12-15.
- (3) Banegas JRB. *Mortalidad relacionada con la hipertensión y la presión arterial en España. Medicina clínica* 1999;112(13):489.
- (4) Laragh JH, Brenner BM. *Hypertension: pathophysiology, diagnosis, and management*. 2nd ed. New York: Raven Press; 1995 15(2):77-80.
- (5) Guadalajara Boo JF, González Zárate J, Bucio Reta E, Pérez P, Cué Carpio RJ. *La cuantificación no invasiva del estrés parietal sistólico del ventrículo izquierdo en pacientes con insuficiencia cardíaca y su aplicación clínica. Archivos de cardiología de México* 2007;77(2):120-129.
- (6) Doblas JJG, de Teresa E, Lamas GA. *Geometría ventricular e insuficiencia cardíaca. Revista española de cardiología* 1999;52(1):47-52.
- (7) Bosca 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.
- (8) Navarro X. *Fisiología del sistema nervioso autónomo. Revista Neurológica* 2002;35:553-562.
- (9) Korr I. *Bases fisiológicas del osteopatia*. Bruxelles: S.B.O; 1982.
- (10) Stergiou GS, Yiannes NG, Rarra VC. *Validation of the Omron 705 IT oscillometric device for home blood pressure measurement in children and adolescents: the Arsakion School Study. Blood Press Monit* 2006;11(4):229.
- (11) Guyton AC. *Tratado de fisiología médica*. 6.ª ed. Madrid: Interamericana-McGraw-Hill; 1988.
- (12) Baker TB, Gustafson DH, Shaw B, Hawkins R, Pingree S, Roberts L, et al. *Relevance of CONSORT reporting criteria for research on eHealth interventions. Patient Educ Couns* 2010 Dec;81 Suppl:S77-86.
- (13) Moher D, Hopewell S, Schulz KF, Montori V, Gøtzsche PC, Devereaux P, et al. *CONSORT 2010 explanation and elaboration: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. BMJ: British Medical Journal* 2010;340:c869.
- (14) Barral J, Croibier A. *Manipulaciones viscerales vasculares*. Barcelona:Elsevier Masson; 2011.
- (15) Domínguez-Sardiña M, Fernández J, Mojón A. *Validez de la automedida de la presión arterial en el diagnóstico de hipertensión arterial, hipertensión clínica aislada e hipertensión enmascarada. Hipertensión y Riesgo Vascular* 2010;27(4):146-153.

- (16) García-Goméz RG, López-Jaramillo P, Tomaz C. Papel del sistema nervioso autónomo en la relación entre depresión y enfermedad cardiovascular. *Revista de neurología* 2007;44(4):225-233.
- (17) Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 1977:159-174.
- (18) Fernandez-de-las-Penas C, Downey C, Miangolarra-Page JC. Validity of the lateral gliding test as tool for the diagnosis of intervertebral joint dysfunction in the lower cervical spine. *J Manipulative Physiol Ther* 2005 Oct;28(8): 610-616.
- (19) Rey-Eiriz G, Albuquerque-Sendin F, Barrera-Mellado I, Martín-Vallejo FJ, Fernandez-de-las-Penas C. Validity of the posterior-anterior middle cervical spine gliding test for the examination of intervertebral joint hypomobility in mechanical neck pain. *J Manipulative Physiol Ther* 2010 May;33(4): 279-285.
- (20) Ricard, F. Tratado de osteopatía visceral y medicina interna. Sistema cardiorrespiratorio. Tomo I. Madrid: Panamericana;2008.
- (21) Ricard, F. Tratamiento osteópatico de las algias de origen craneo-cervical. Carvalgias, torticollis, neuralgias cervicobraquiales, cefaleas, migrañas, vertigos:1ª ed. Madrid:panamericana;2000.
- (22) Cortijo Sanchez CJ. En el caso de neuralgia cervicobraquial, el test de Jackson es patonogmonico de patologia discal ¿Corresponde a la realidad? *Revista de terapia manual y osteopatía*. 1996;12(14):12-5.
- (23) Diego MA, Field T, Sanders C, Hernandez-Reif M. Massage therapy of moderate and light pressure and vibrator effects on EEG and heart rate. *Int J Neurosci* 2004;114(1): 31-44.
- (24) Dimmick KR, Young MF, Newell D. Chiropractic manipulation affects the difference between arterial systolic blood pressures on the left and right in normotensive subjects. *J Manipulative Physiol Ther* 2006;29(1):46-50.
- (25) Alstermark B, Gorska T, Johannisson T, Lundberg A. Hypermetria in forelimb target-reaching after interruption of the inhibitory pathway from forelimb afferents to C3-C4 propriospinal neurones. *Neurosci Res* 1986 Jul;3(5):457-461.
- (26) Alstermark B, Johannisson T, Lundberg A. The inhibitory feedback pathway from the forelimb to C3-C4 propriospinal neurones investigated with natural stimulation. *Neurosci Res* 1986 Jul;3(5):451-456.
- (27) Alstermark B, Ohlson S. Origin of corticospinal neurones evoking monosynaptic excitation in C3-C4 propriospinal neurones in the cat. *Neurosci Res* 2000 Nov;38(3):249-256.
- (28) Snelling NJ. Spinal manipulation in patients with disc herniation: a critical review of risk and benefit. *International Journal of Osteopathic Medicine* 2006;9(3):77-84.
- (29) Gibbons P, Tehan P. Spinal manipulation: indications, risks and benefits. *J Bodywork Movement Ther* 2001;5(2): 110-119.
- (30) Sterling M, Jull G, Wright A. Cervical mobilisation: concurrent effects on pain, sympathetic nervous system activity and motor activity. *Man Ther* 2001 May;6(2):72-81.
- (31) Stevinson C, Ernst E. Risks associated with spinal manipulation. *Am J Med* 2002;112(7):566-571.
- (32) Shekelle PG, Phillips RB, Cherkin DC, Meeker WC. Benefits and risks of spinal manipulation. *Chiropractic in the United States: Training, Practice, and Research* 1997:107.
- (33) Benito MM. 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(03):100-75.