

[ENSAYO CLÍNICO ALEATORIZADO]

LA TÉCNICA DE MÚSCULO-ENERGÍA APLICADA EN EL SEGMENTO C7-T1 NO MODIFICA LA TENSIÓN ARTERIAL DE LOS PACIENTES HIPERTENSOS. ANÁLISIS DE SEGURIDAD CLÍNICA

Antonio Moro Pantoja¹ (PT, DO, PhD), Miguel Ángel Lérída Ortega^{2,3} (PT, DO, PhD), Manuel Saavedra Hernández^{2,4} (PT, DO, PhD), Cleofás Rodríguez Blanco^{2,5} (PT, DO, PhD)

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

Introducción: La hipertensión arterial (HTA) es una enfermedad crónica caracterizada por el incremento continuo de las cifras de presión arterial. Desde la osteopatía, estos últimos años se ha intentado analizar sus causas, encontrar técnicas seguras para tratar pacientes con hipertensión arterial, además de obtener resultados positivos en los valores de presión arterial tras la aplicación de diferentes técnicas.

Objetivos: Analizar la eficacia de la técnica de músculo-energía (TEM) aplicada sobre C7 en pacientes hipertensos en relación a la tensión arterial. Analizar si es segura la técnica de músculo-energía aplicada sobre C7 en pacientes con hipertensión arterial.

Material y métodos: Ensayo clínico aleatorizado (ECA), experimental, cegado y controlado. Sesenta y un pacientes (n=61) con hipertensión se distribuyeron aleatoriamente en dos grupos experimental (n=31) y control (n=30). Se

realizó una valoración inicial (Pre-intervención) y una final (Post-intervención) analizando los cambios de la tensión arterial sistólica (TAS) y de la tensión arterial diastólica (TAD) en pacientes hipertensos. Los test previos aplicados fueron los de Mitchell, Jackson y Klein. La técnica de intervención utilizada para el estudio fue la técnica de músculo-energía en el segmento vertebral C7-T1 para disfunciones osteopáticas raquídeas.

Resultados: No se encontraron diferencias significativas en la variación de TAS y TAD entre los individuos del grupo control y del grupo experimental en ninguna de las cuatro variables de mejora de la tensión arterial.

Conclusiones: La aplicación de la técnica de músculo-energía sobre el segmento vertebral C7-T1 es una técnica segura aplicada sobre pacientes hipertensos.

PALABRAS CLAVE

- › Hipertensión.
- › Frecuencia cardíaca.
- › Medicina osteopática.

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

ISSN on line: 2173-9242

© 2016 – Eur J Ost Rel Clin Res - All rights reserved
www.europeanjournalosteopathy.com
info@europeanjournalosteopathy.com

¹ Clínica Salux. Badajoz. España.

² Profesor, Escuela de Osteopatía de Madrid. Madrid. España.

³ Profesor, Departamento de Ciencias de la Salud. Universidad de Jaén. Jaén. España.

⁴ Profesor, Departamento de Enfermería, Fisioterapia y Medicina. Universidad de Almería. Almería. España.

⁵ Profesor, Departamento de Fisioterapia. Universidad de Sevilla. Sevilla. España.

INTRODUCCIÓN

Existe bibliografía en la que diferentes autores estudiaron los beneficios o la falta de contraindicación de las técnicas osteopáticas en diferentes segmentos corporales y en multitud de patologías, obteniendo resultados beneficiosos para la salud¹⁻⁴.

Boscá¹ estudió la ausencia de contraindicación en la técnica de manipulación cervical con thrust a nivel de C7-T1 en pacientes con cardiopatía. Tampoco está contraindicada la maniobra hemodinámica global en pacientes con hipertensión arterial (HTA) esencial². De hecho, baja la frecuencia cardíaca (FC), con la consiguiente importancia para los pacientes hipertensos que suelen tener valores elevados de FC⁵.

Una vez conocida la ausencia de contraindicación, resultaría interesante encontrar autores con resultados positivos en reducir los valores de tensión arterial (TA) y/o FC, tras realizar técnicas osteopáticas en diferentes zonas corporales, como por ejemplo en el raquis cervical. La explicación a los beneficios tras manipular un segmento cervical nos la da Irvin Korr⁶, que explicó cómo las lesiones osteopáticas a nivel vertebral pueden producir una sensibilización central. Según este modelo, los propioceptores, principalmente los husos neuromusculares (HNM), son los máximos causantes de la disfunción somática. Esto se debe a que son sensibles al estrés muscular, son receptores que no se adaptan cuando están siendo estimulados mecánicamente y a que actúan de forma específica sobre las articulaciones del segmento espinal en disfunción⁷, pudiendo irritar el órgano inervado a distancia⁶.

Este concepto se ve apoyado por Mcknight y Boer⁸, al demostrar que la manipulación vertebral reduce la presión arterial.

Santiago Gómez Castro en el año 2010, llevó a cabo una revisión bibliográfica en la que encontró que un signo común en pacientes con HTA primaria, es el aumento de la actividad simpática y una pérdida parcial de la congruencia articular, lo cual puede influir en la presión arterial y en la HTA, y la evidente efectividad de las manipulaciones de cervicales altas para corregir esta incongruencia articular y equilibrar el sistema vegetativo; y por consiguiente en el uso como tratamiento en ciertos tipos de HTA³.

Con la manipulación a nivel del segmento vertebral también se ha demostrado que se reduce tanto la FC como la

tensión sistólica en los individuos que presentan una HTA en estadios 1 y 2, según la clasificación del 7.º reporte del Joint National Committee on the Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure (JNC7). Así, la Praxis Vertebral (manipulación vertebral) por ella misma, parece jugar un rol importante, por lo menos a corto plazo, en el manejo de la HTA esencial en aquellos individuos con Estadios 1 o 2 de Hipertensión, no estando contraindicada en pacientes que padezcan esta afección⁹.

Rychlicilvá¹⁰ demostró la relación entre las cardiopatías isquémicas y las disfunciones del aparato locomotor en el segmento T3-T4. Otros autores han llevado a cabo estudios para provocar cambios en la TA y la FC mediante tratamiento reflexoterápico podal, obteniendo disminución en la FC posiblemente atribuidas a la relajación por la aplicación de la técnica, pero no se consiguieron cambios en la tensión arterial sistémica¹¹. Benito M.¹² consiguió disminuir los valores de la TAS en pacientes hipertensos tras aplicar una presión de 6 mm de profundidad sobre la proyección de la válvula aórtica mantenida 90 segundos. También hay estudios que relacionan la manipulación de la charnela cráneo-cervical con la mejora de patologías periféricas como la disfunción temporomandibular, debido a la relación anatómico-nerviosa. Este estudio valida la manipulación de dicha charnela para la mejora de apertura de la boca en disfunciones de la articulación temporomandibular¹³. Por su parte, Caparosi⁴ demostró que la homeostasis puede ser regulada por la manipulación de la charnela craneal.

Tras revisar estos estudios científicos, sería interesante llevar a cabo la aplicación de la técnica de músculo-energía (TEM) sobre el segmento C7-T1, en pacientes hipertensos para tratar de influir positivamente en la HTA. Esto es especialmente interesante ya que la HTA constituye uno de los factores de riesgo cardiovascular (FRC) de más alta prevalencia a nivel mundial¹⁴⁻¹⁶ y es un grave problema de salud pública¹⁷⁻¹⁹. Así mismo, conlleva una gran morbilidad cerebrovascular, cardiovascular y renal¹⁷. Por otro lado, está estrechamente relacionada con la diabetes mellitus (DM), de forma que el 80 % presentan también HTA^{14,20}.

OBJETIVOS

Observar y determinar si la TEM cuando es aplicada sobre el segmento vertebral C7-T1 es segura aplicada en pacientes con HTA. Analizar si la aplicación de la TEM sobre C7-T1 modifica la TAS y la TAD en el brazo derecho e izquierdo en estos pacientes.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del estudio

Ensayo clínico aleatorizado, experimental, controlado, triple ciego y longitudinal con una intervención.

En el estudio participaron tres terapeutas, lo que permitía cegar al evaluador, el cual no sabía a qué grupo pertenecía el paciente que estaba testando. A dicho paciente se le realizaba el test de Mitchell, test de Klein, test de Jackson y la medición de la TAS y TAD del brazo derecho e izquierdo pre y postintervención. Todos estos test y mediciones se le realizan a todos los sujetos.

Los pacientes desconocían si pertenecían al grupo experimental o control, aunque se les explicó que participaban en un estudio en el que se les aplicaría una técnica sobre los hombros o la columna cervical para comprobar cómo afectaba a los parámetros cardiovasculares a medir. Pero no se les reveló qué técnica es la del grupo experimental y cuál la del control.

El analista de los datos estadísticos desconocía los objetivos de la investigación.

Materiales de medición

Evaluación de la TA. Se realizó una toma pre-intervención y otra post-intervención con el tensiómetro OMRON ELITE PLUS (Elite Plus, OMRON, Kyoto, Japan)²¹.

Muestreo y tamaño de la muestra

Se realizó 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.

Se calculó 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. Se obtuvo 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- β) del 80 % (0,8). Por ello, se reclutaron a 61 pacientes en total, distribuidos en dos grupos de 30 y 31 pacientes, respectivamente. No hubo pérdidas de seguimiento.

Sujetos

La población de estudio fue de 61 pacientes ($n = 61$). Se dividieron en dos grupos: Uno experimental ($n = 31$) a los que se les realizó la TEM sobre C7, según la disfunción que presentara cada paciente. Y uno control ($n = 30$) a los que se les realizó la técnica placebo.

Aleatorización

La distribución de los pacientes a los grupos de estudio fue aleatorizada, mediante software libre alojado en la web independiente randomized.com²⁴. Para reclutar a los pacientes se eligen dos Centros de Fisioterapia sitos en Badajoz y Albuquerque. Todos los pacientes participantes debieron cumplir los criterios de selección (inclusión y exclusión) siguientes:

Criterios de inclusión

Fueron incluidos pacientes con test de Mitchell positivo^{25,26}, hipertensos mayores de 18 años que hubieran sido diagnosticados de HTA siguiendo los criterios de la GEHTA 2005²⁷; pacientes a los que se les había diagnosticado HTA al menos 6 meses antes de la inclusión en el estudio^{28,29} y que hubieran recibido tratamiento farmacológico antihipertensivo estable durante al menos los últimos tres meses³⁰. Por último, para ser incluidos los sujetos debían firmar el consentimiento informado para participar en el estudio.

Criterios de exclusión

Fueron excluidos aquellos pacientes con hipertensión grave (PA > 180/100 mm hg) durante el examen de los investigadores³⁰; aquellos que tuvieran alguna patología que contraindicara la técnica de músculo-energía en las vértebras cervicales y/o torácicas³¹; así como pacientes que tuvieran un diagnóstico de hipertensión menor a 6 meses²⁷, sujetos que tuvieran HTA secundaria, presencia de enfermedad terminal³⁰ o que estuvieran recibiendo tratamiento farmacológico antihipertensivo menor a tres meses³⁰.

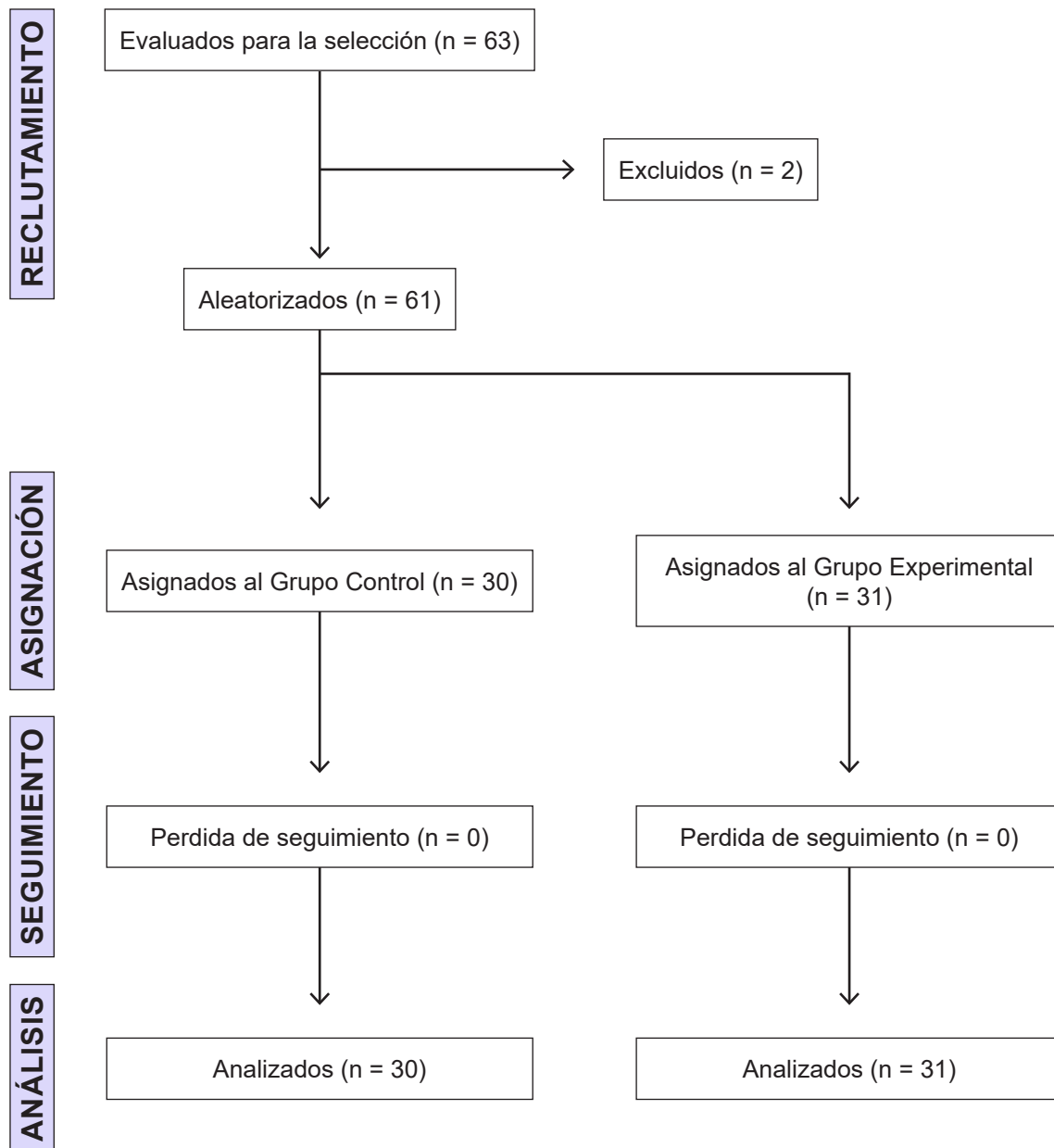


Figura 1. Diagrama de Flujo según la Declaración CONSORT^{22,23} para el informe de ensayos aleatorizados.

Evaluaciones

Previo a la evaluación y a la intervención, otro evaluador recogía los datos en una ficha diseñada para el estudio, donde el paciente firmaba el consentimiento informado para el uso de sus datos de manera confidencial y ajustándose a la Ley de Protección de datos³² y se les explicaba en qué consistía el estudio. Por último, se les medía y pesaba, sin calzado y con ropa ligera.

Para minimizar sesgos, previamente al estudio, se realizó un análisis de fiabilidad de los evaluadores que consistió

en coger una muestra de población de 15-20 personas. A continuación, tres evaluadores realizaron las evaluaciones propuestas (tensión arterial, test de Mitchell), tres veces a cada paciente en momentos distintos del tiempo³³.

En el test de Mitchell se encontraron acuerdos moderados ($0,4 < k < 0,6$) y buenos ($0,6 < k < 0,8$) entre evaluadores (índice kappa interobservador; tabla 1), lo cual apunta a la fiabilidad de la prueba diagnóstica, coincidiendo con otros estudios que validan este test³⁴. Asimismo, se obtuvieron 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 Mitchell, por lo que utilizamos el evaluador más fiable en nuestro estudio.

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 1.º; B: Evaluador 2.º; C: Evaluador 3.º; k: índice kappa; P-valor: significación estadística; § kappa intraobservador; ‡ kappa interobservador.

Evaluaciones realizadas a ambos grupos

Previo a la intervención se realizó el test de Mitchell^{35,36}, seguido del Test de Jackson^{37,38}, Test de Klein^{31,37} y la evaluación de la tensión arterial. Se realizó una toma pre-intervención y otra post-intervención con el tensiómetro OMRON ELITE PLUS (Elite Plus, OMRON, Kyoto, Japan)²¹.

Intervención

La intervención consistía en realizar la técnica de músculo-energía de C7-T1 al grupo experimental^{25,31}. Mientras que al grupo control se le realizaba una técnica placebo que consistía en colocar al paciente decúbito supino, con el terapeuta sentado a la cabeza, con las manos apoyadas suavemente sobre los hombros del paciente durante 30 segundos y sin aplicar ninguna intencionalidad terapéutica sobre el paciente.

Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo de variables cuantitativas donde se calculó media, mediana, desviación típica, percentil 25 y 75. Para analizar si la normalidad de la distribución de las variables empleamos el test de Kolmogorov-Smirnov. Se aplicó la prueba de Chi cuadrado y t-Student para comprobar la homogeneidad de los grupos y establecer la existencia de diferencias significativas en las variables. Se realizaron comparaciones intra-grupales e inter-grupales para el factor tensión arterial sistólica y diastólica (pre y post-intervención). Y por último, un análisis multivariante para analizar si la intensidad del cambio en la tensión arte-

rial está relacionada con factores extrínsecos o intrínsecos. Todos los análisis se llevaron a cabo empleando el paquete estadístico PASW Statistics 18 para Windows.

RESULTADOS

Estadística descriptiva y pruebas de normalidad

Mediante la prueba de normalidad se comprobó que todas las variables de estudio siguieron una distribución normal (tabla 2).

Análisis intragrupal

Se analizaron cuatro variables para estimar si la técnica de músculo-energía de C7 producía variaciones en la tensión arterial de los pacientes. No hubo diferencias antes y después de la manipulación experimental en ninguna de las cuatro variables de tensión arterial medidas en los pacientes del grupo control (tabla 3).

En el análisis de la alteración de la tensión arterial provocada por la técnica de músculo-energía de C7 en los pacientes del grupo experimental, observamos una reducción significativa tras la manipulación experimental en la tensión arterial sistólica en el brazo derecho. El resto de las medidas de tensión arterial registradas también sufrieron una reducción, pero esta variación no fue estadísticamente significativa: tensión arterial sistólica en el brazo izquierdo, tensión arterial diastólica en el brazo izquierdo y tensión arterial diastólica en el brazo derecho (tabla 4).

Análisis intergrupar

No se encontraron diferencias significativas en la variación de tensión arterial sistólica y tensión arterial diastólica entre los individuos del grupo control y del grupo experimental en ninguna de las cuatro variables de mejora (tabla 5).

Análisis multivariante

A partir de los datos de TAS obtenidos en el estudio de campo de los 31 individuos sometidos a la TEM sobre C7 (grupo experimental), considerando la variable MEJORA TAS DCHO para un análisis secundario, con objeto de

analizar de manera multivariante si la intensidad del cambio en la TAS en pacientes con hipertensión arterial tras la técnica de músculo-energía de C7 está relacionada con factores intrínsecos (género, edad) y/o extrínsecos (IMC) de los mismos. Con tal fin se realizó un Modelo Lineal General (MLG) para analizar si alguna de las variables independientes estudiadas (género, edad, IMC) influía de manera significativa en la reducción observada de TAS en el brazo derecho. En este modelo multivariante se incluyó la variación de tensión arterial sistólica en el brazo derecho (MEJORA TAS DCHO) como variable dependiente, y las variables género, edad e IMC como variables independientes (variables explicativas) (tabla 6).

VARIABLES	ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS					PRUEBA DE NORMALIDAD	
	MEDIA	MEDIANA	DESVIACIÓN TÍPICA	PERCENTIL 25	PERCENTIL 75	Z	P-VALOR
EDAD	64,61	64,00	10,30	56,50	71,00	0,532	0,940
PESO	78,99	77,50	16,84	68,60	89,25	0,645	0,800
TALLA	159,79	159,00	9,30	152,50	167,00	0,722	0,675
TAS_PRE_BRAZO_I	140,89	143,00	19,11	127,50	152,00	0,630	0,823
TAS_POST_BRAZO_I	141,15	141,00	19,85	126,00	155,00	0,311	1,000
TAD_PRE_BRAZO_I	80,79	80,00	11,30	74,00	88,00	0,604	0,858
TAD_POST_BRAZO_I	81,13	81,00	12,68	72,00	89,50	0,488	0,971
TAS_PRE_BRAZO_D	143,15	143,00	19,07	129,00	157,00	0,495	0,967
TAS_POST_BRAZO_D	141,67	140,00	22,11	125,50	154,00	0,498	0,965
TAD_PRE_BRAZO_D	81,48	82,00	11,22	74,00	88,50	0,506	0,960
TAD_POST_BRAZO_D	80,41	79,00	11,73	71,50	88,00	0,591	0,876

Tabla 2. Estadísticos descriptivos y prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov para las variables cuantitativas del estudio: Edad (años), Peso (kg), Talla (cm), TAS_PRE_BRAZO_I (Tensión arterial sistólica pre-intervención del brazo izquierdo; mmHg), TAS_POST_BRAZO_I (Tensión arterial sistólica post-intervención del brazo izquierdo; mmHg), TAD_PRE_BRAZO_I (Tensión arterial diastólica pre-intervención del brazo izquierdo; mmHg), TAD_POST_BRAZO_I (Tensión arterial diastólica post-intervención del brazo izquierdo; mmHg), TAS_PRE_BRAZO_D (Tensión arterial sistólica pre-intervención del brazo derecho; mmHg), TAS_POST_BRAZO_D (Tensión arterial sistólica post-intervención del brazo derecho; mmHg), TAD_PRE_BRAZO_D (Tensión arterial diastólica pre-intervención del brazo derecho; mmHg), TAD_POST_BRAZO_D (Tensión arterial diastólica post-intervención del brazo derecho; mmHg). El tamaño de muestra fue de 61 individuos en todas las variables.

VARIABLES		ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS			PRUEBA T DATOS APAREADOS	
		MEDIA	N	DESVIACIÓN TÍPICA	T	P-VALOR
1	TAS_PRE_BRAZO_I	145,20	30	19,72	-1,174	0,250
	TAS_POST_BRAZO_I	146,87	30	21,35		
2	TAD_PRE_BRAZO_I	83,23	30	12,42	-0,948	0,351
	TAD_POST_BRAZO_I	84,30	30	12,39		
3	TAS_PRE_BRAZO_D	144,80	30	21,69	-0,218	0,829
	TAS_POST_BRAZO_D	145,60	30	26,01		
4	TAD_PRE_BRAZO_D	83,07	30	12,01	0,263	0,795
	TAD_POST_BRAZO_D	82,57	30	13,58		

Tabla 3. Estadísticos descriptivos y prueba t student para datos apareados analizando la variación en las cuatro variables de tensión arterial estudiadas en los individuos del grupo control. TAS_PRE_BRAZO_I (Tensión arterial sistólica pre-intervención del brazo izquierdo; mmHg), TAS_POST_BRAZO_I (Tensión arterial sistólica post-intervención del brazo izquierdo; mmHg), TAD_PRE_BRAZO_I (Tensión arterial diastólica pre-intervención del brazo izquierdo; mmHg), TAD_POST_BRAZO_I (Tensión arterial diastólica post-intervención del brazo izquierdo; mmHg), TAS_PRE_BRAZO_D (Tensión arterial sistólica pre-intervención del brazo derecho; mmHg), TAS_POST_BRAZO_D (Tensión arterial sistólica post-intervención del brazo derecho; mmHg), TAD_PRE_BRAZO_D (Tensión arterial diastólica pre-intervención del brazo derecho; mmHg), TAD_POST_BRAZO_D (Tensión arterial diastólica post-intervención del brazo derecho; mmHg).

VARIABLES		ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS			PRUEBA T DATOS APAREADOS	
		MEDIA	N	DESVIACIÓN TÍPICA	T	P-VALOR
1	TAS_PRE_BRAZO_I	136,71	31	17,84	0,625	0,537
	TAS_POST_BRAZO_I	135,61	31	16,83		
2	TAD_PRE_BRAZO_I	78,42	31	9,73	0,208	0,837
	TAD_POST_BRAZO_I	78,06	31	12,39		
3	TAS_PRE_BRAZO_D	141,55	31	16,34	2,339	0,026 *
	TAS_POST_BRAZO_D	137,87	31	17,14		
4	TAD_PRE_BRAZO_D	79,94	31	10,36	1,216	0,233
	TAD_POST_BRAZO_D	78,32	31	9,37		

Tabla 4. Estadísticos descriptivos y prueba t student para datos apareados analizando la variación en las cuatro variables de tensión arterial estudiadas en los individuos del grupo experimental. TAS_PRE_BRAZO_I (Tensión arterial sistólica pre-intervención del brazo izquierdo; mmHg), TAS_POST_BRAZO_I (Tensión arterial sistólica post-intervención del brazo izquierdo; mmHg), TAD_PRE_BRAZO_I (Tensión arterial diastólica pre-intervención del brazo izquierdo; mmHg), TAD_POST_BRAZO_I (Tensión arterial diastólica post-intervención del brazo izquierdo; mmHg), TAS_PRE_BRAZO_D (Tensión arterial sistólica pre-interven-

ción del brazo derecho; mmHg), TAS_POST_BRAZO_D (Tensión arterial sistólica post-intervención del brazo derecho; mmHg), TAD_PRE_BRAZO_D (Tensión arterial diastólica pre-intervención del brazo derecho; mmHg), TAD_POST_BRAZO_D (Tensión arterial diastólica post-intervención del brazo derecho; mmHg). * Nivel de significación < 0,05

VARIABLE	GRUPO	ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS			PRUEBA T STUDENT	
		N	MEDIA	DESVIACIÓN TÍPICA	T	P-VALOR
MEJORA_TAS_IZQ	Control	30	1,667	7,778	1,219	0,228
	Experimental	31	-1,097	9,772		
MEJORA_TAS_DCHO	Control	30	1,067	6,164	0,690	0,493
	Experimental	31	-0,355	9,510		
MEJORA_TAD_IZQ	Control	30	0,800	20,106	1,134	0,261
	Experimental	31	-3,677	8,754		
MEJORA_TAD_DCHO	Control	30	-0,500	10,418	0,483	0,631
	Experimental	31	-1,613	7,383		

Tabla 5. Estadísticos descriptivos y prueba t student para datos independientes en las cuatro variables de mejora de la tensión arterial estudiadas. MEJORA_TAS_IZQ (Mejora en tensión arterial sistólica del brazo izquierdo; mmHg), MEJORA_TAD_IZQ (Mejora en tensión arterial diastólica del brazo izquierdo; mmHg), MEJORA_TAS_DCHO (Mejora en tensión arterial sistólica del brazo derecho; mmHg), MEJORA_TAD_DCHO (Mejora en tensión arterial diastólica del brazo derecho; mmHg).

En el modelo multivariante realizado las variables edad e IMC obtuvieron un valor cercano a la significación ($p = 0,092$ y $p = 0,068$, respectivamente) (tabla 6). Al representar gráficamente la relación entre MEJORA TAS DCHO y la edad observamos una relación positiva entre ambas variables, indicando que la mayor reducción de tensión arterial sistólica se dio en individuos más jóvenes (figura 1). De manera similar, también obtuvimos una relación positiva entre MEJORA TAS DCHO y el IMC en la gráfica de dispersión, mostrando una mayor reducción en tensión arterial en los individuos con menor IMC como consecuencia de la aplicación de la técnica de músculo-energía de C7 (figura 2). En cambio, la reducción en TAS medida en el brazo derecho fue independiente del género del paciente (tabla 6).

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos ponen de manifiesto que la TEM es una técnica segura, poco agresiva y con pocas contraindicaciones.

VARIABLE INDEPENDIENTE	SUMA DE CUADRADOS TIPO III	F	P-VALOR
GÉNERO	162,646	2,766	0,108
EDAD	179,407	3,051	0,092
IMC	212,961	3,621	0,068

Tabla 6. Factores explicando la variación en la reducción de la TAS en el brazo derecho (MEJORA TAS DCHO) (mm Hg) en los individuos del grupo experimental ($n = 31$). El género (masculino o femenino), la edad (años) y el IMC fueron incluidas en el modelo multivariante (MLG) como variables predictoras.

La TAS del brazo derecho disminuyó tras la aplicación de la TEM de forma significativa tras analizar los valores de forma intragrupal, en el grupo experimental. Además también bajó la TAS del brazo izquierdo y la TAD de ambos brazos en los sujetos del grupo experimental, sólo que no fue de forma significativa. Estos resultados se han obtenido teniendo en cuenta el factor tiempo, es decir, tras

analizar los datos intragrupal. Probablemente con una muestra poblacional mayor se pudieran conseguir resultados significativos, al analizar los datos intergrupales, lo cual sería interesante analizar en posteriores estudios.

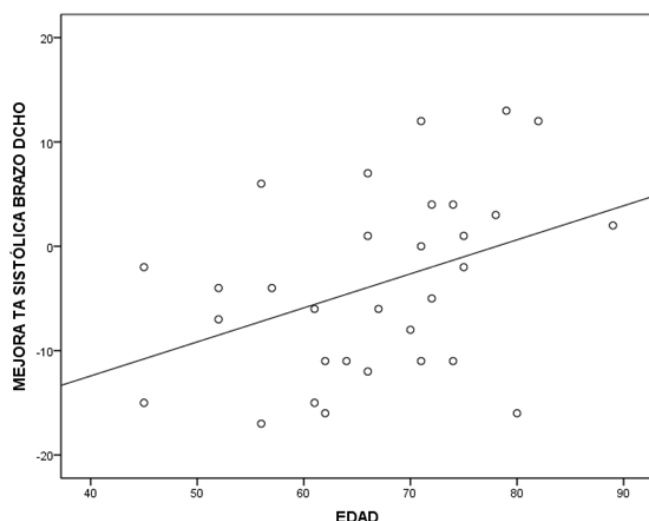


Figura 1. Gráfica de dispersión mostrando la relación entre la variación en la tensión arterial (TA) sistólica medida en el brazo derecho (MEJORA TAS DCHO) (mm Hg) y la edad (años) en los individuos del grupo experimental ($n = 31$). Se muestra la línea de regresión.

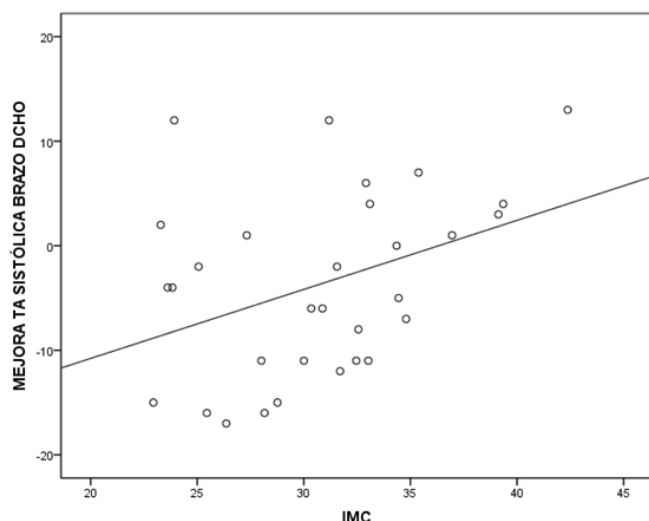


Figura 2. Gráfica de dispersión mostrando la relación entre la variación en la tensión arterial (TA) sistólica medida en el brazo derecho (MEJORA TAS DCHO) (mm Hg) y el Índice de masa corporal (IMC) en los individuos del grupo experimental ($n = 31$). Se muestra la línea de regresión.

No hubo diferencias en ninguna de las 4 mediciones de TAS y TAD entre individuos del grupo control e individuos del grupo experimental antes de la manipulación.

En el MLG, con la única variable que muestra variación significativa se ha calculado la intensidad de esta variación (MEJORA_TAS_D: TAS_D después de la manipulación menos TAS_D antes de la manipulación). Ninguna p es menor de 0,05 (tabla 5). Por lo que se puede concluir que la variación que provoca la TEM de C7 es aplicable a todos los pacientes y reduce la TAS en todos ellos, independientemente de su edad, género y condición corporal. Los valores del nivel de significación (p) de IMC y edad obtenidos en el MLG de MEJORA_TAS_D fueron cercanos a la significación ($p = 0,068$ y $p = 0,092$, respectivamente). Al representar gráficamente estos resultados se observa que, si bien la variación (reducción) en TAS se da en todos los pacientes, esta reducción es más acusada en individuos con mejor IMC y menor edad. Estos resultados están en consonancia con otros estudios en los que se muestra la obesidad como un factor negativo en pacientes con HTA³⁹.

Sin embargo, en el análisis de los datos intergrupales, la diferencia significativa se obtiene en TAS_POST_BRAZO_I ($p = 0,026$), casi significativa en TAD_POST_BRAZO_I ($p = 0,054$), y una tendencia cercana a la significación en TAS_POST_BRAZO_D ($p = 0,174$) y en TAD_POST_BRAZO_D ($p = 0,160$). En todas ellas la HTA del GE es menor que en el GC.

Coincide con Luke Hamilton⁴⁰ cuando asevera que existe muy poca investigación relacionada con la TEM, y no se encontró nada que la relacione con estudios de HTA ni FC. Sí que se encontraron autores con resultados significativos realizando otras técnicas osteopáticas, como la técnica osteopática «rodamiento alternativo de temporales», con la que se pretendió establecer y validar el protocolo más eficaz de esta técnica en el descenso de la presión arterial (PA) y de la FC, estudiando su efecto inmediato y a lo largo de un mes. Se observó que la valoración subjetiva del osteópata al realizar la técnica se correspondía con los datos de tiempo obtenidos a través del método empleado. El protocolo más eficaz de la técnica es realizarla una vez a la semana, con apoyo en zona occipital y en apófisis mastoides. Su efecto no depende de quién la realice, ni de la fuerza utilizada. La realización de la técnica consiguió un descenso de la PA y de la FC de forma inmediata y durante 4 semanas. Esta técnica ha demostrado su utilidad como coadyuvante al tratamiento farmacológico de la hipertensión arterial⁴¹.

En este estudio se continúa con la línea de investigación de otros autores respecto a la hipertensión arterial, como el estudio de Benito y Calvente en 2008¹², donde aplica la técnica de presión en la proyección de la válvula aórtica sobre el esternón, estudiando los valores de la frecuencia cardiaca en sujetos hipertensos, mostrando cambios significativos en las variables de la frecuencia cardiaca, y en la TAS. Por otro lado, Boscá¹ investiga la peligrosidad de la manipulación sobre C7 en cardiopatas, analizando como indicadores para valorar la seguridad de la maniobra, los parámetros TA, FC y trazado electrocardiográfico; parámetros que se registrarían, en ambos grupos de estudio. Concluyó que dicha técnica no obtuvo resultados significativos en los valores de la FC y TA. Y que tras un seguimiento posterior de los pacientes pudo certificar la seguridad de la técnica sobre cardiopatas por no alterar de forma anómala los parámetros estudiados.

Limitaciones del estudio

La principal limitación del estudio fue no haber realizado la técnica en más segmentos cervicales para así poder obtener resultados positivos en la bajada de los valores de TA, además de no haber controlado en el tiempo los efectos de la técnica en los participantes. Otra limitación que se presentó fue la dificultad para reclutar más pacientes para el estudio y poder trabajar con un tamaño muestral mayor, lo cual pudiera haber arrojado resultados estadísticamente más significativos. También probablemente las reducciones en algunos de los valores podrían haber sido significativas si el tamaño muestral utilizado hubiera sido mayor. Tampoco se conoce la durabilidad de los posibles efectos que pudiera obtener un tratamiento más prolongado en el tiempo, ya que no se ha reevaluado a los pacientes tras diferentes períodos de tiempo, lo cual podría ser interesante tener en cuenta en investigaciones futuras.

CONCLUSIONES

Se podría señalar que la TEM podría ser aplicada con seguridad sobre el segmento vertebral C7-T1 en los pacientes hipertensos, ya que no modifica los valores de la tensión arterial en estos pacientes. Tras aplicar la TEM en el segmento vertebral C7-T1, no existieron cambios significativos en la variable de TAS ni en la TAD medida en el brazo izquierdo y derecho.

NORMAS ÉTICAS

El 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.

AGRADECIMIENTOS

A todos los personas que han aportado su colaboración para el desarrollo de esta investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses asociados a esta investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Boscá-Gandía JJ. *La manipulación de la charnela cervico-torácica ¿es peligrosa en caso de cardiopatías?* Escuela de Osteopatía de Madrid. 2003.
2. Mabel-Garay O. *Cambios en la presión arterial y la frecuencia cardiaca tras la aplicación de la maniobra hemodinámica global en sujetos con hipertensión arterial esencial.* Osteopatía Científica. 2006; 1(3): 81-85.
3. Gómez-Castro SA. *Manipulación de las cervicales e hipertensión arterial.* Revista de fisioterapia. 2010;9(1): 7-19.
4. Caparosi R. *Le système neurovegetatif et ses troubles fonctionnels.* Paris; 1989.
5. Levy RL, White PD, Stroud WD, Hilmann CC. *Transient tachycardia prognostic significance alone and in association with transient hypertension.* J Am Med Assoc. 1945;129(9):585-588.
6. Korr I. *Bases psysiológicas de l'ostéopathie.* (S.B.O. London); 1982.

7. González I. *Impacto de las técnicas manuales usadas en osteopatía sobre los propioceptores musculares: revisión de la literatura científica*. Osteopatía Científica. 2009; 4(2):70-75.
8. Mcknight ME, DeBoer kF. *Preliminary study of blood pressure changes in normotensive subjects undergoing chiropractic care*. J Manipulative Physiol Ther. 1988; 11(4):261-6.
9. Pistacchia R, Ruggieri J, Glavina B. *Comportamiento de la Presión Arterial Sanguínea en Pacientes Hipertensos y Normotensos Tratados con Praxis Vertebral*.
10. Rychlikivá F. *Vertebrocardiální Syndrom*. Avicenum. Praga; 1975.
11. La Touche Arbizu R, Escalante Reventós K. *Efecto pos-tratamiento de la reflexología podal en la tensión arterial y la frecuencia cardíaca*. Revista de salud, discapacidad y terapéutica física. 2006;28(3):125-131.
12. Benito MCM, Calvente R. *Escuela Osteopatía de Madrid. Cambios en la presión arterial y frecuencia cardíaca después de una presión sobre la válvula aórtica en sujetos con hipertensión arterial esencial*. 2008.
13. Mansilla-Ferragud P, Boscá-Gandía JJ. *Efecto de la manipulación de la charnela occipito-atlo-axoidea en la apertura de la boca*. Osteopatía Científica. 2008;3(2):45-51.
14. Benítez-Camps M, Dalfó-Baqué A, González-Elena LJ, Almazán-Altuzarra J, Martín-Rioboo E, Pérez-Zamora S. *DISEHTAE: diagnóstico, seguimiento y control de la HTA. Visión de su abordaje global en España*. Hipertensión y Riesgo Cardiovascular Elsevier Doyma. 2010;27(3):99-107.
15. Kaplan NM, Opie LH. *Controversies in hypertension*. Lancet. 2006;367:168-175.
16. 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: the journal of the American Medical Association. 2003;289(18):2363-2369.
17. Banegas-Banegas JR, Rodríguez-Artalejo F, De La Cruz Troca, JJ, de Andrés Manzano B, del Rey Calero J. *Mortalidad relacionada con la hipertensión y la presión arterial en España*. Med Clin. 1999;112(13): 489-494.
18. Angeles Martinez-Lopez M, Garcia-Puig J. *Medición de la presión arterial en el domicilio*. Med Clin. 2006; 126(3):105-109.
19. Banegas J, Rodríguez Artalejo F. *El problema de la hipertensión arterial en España*. Rev Clin Esp. 2002; 202(1):12-15.
20. 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):1247-1251.
21. 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):229-234.
22. 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; 81 Suppl:S77-86.
23. Moher D, Hopewell S, Schulz KF, Montori V, Gotzsche PC, Devereaux PJ, et al. *Explicación y elaboración: directrices actualizadas para la presentación de informes de grupos paralelos ensayos aleatorios*. Int J Surg. 2012; 10(1):28-55.
24. Plaugher G, Long CR, Alcantara J, Silveus AD, Wood H, Lotun K, et al. *Practice-based randomized controlled-comparison clinical trial of chiropractic adjustments and brief massage treatment at sites of subluxation in subjects with essential hypertension: pilot study*. J Manipulative Physiol Ther. 2002;25(4):221-239.
25. Gibbons PT. *Muscle energy concepts and coupled motion of the spine*. 1998(Osteopathic Medicine Program, Faculty of Human Development, Victoria University; Private Practice, Melbourne, Australia).
26. Mitchell F, Basmajian J, Nyberg R. *Rational Manual Therapies*. 1993.
27. Komajda M, Lapuerta P, Germans N, González-Juantey JR, Van Veldhuisen DJ, Erdmann E, et al. *Adherence to guidelines is a predictor of outcome in chro-*

- nic heart failure: the Mahler survey.* Eur Heart J. 2005; 26(16):1653-9.
28. Martín-Baranera M, Campo C, Coca A, de la Figuera M, Marín R, Miguel Ruilope L. *Estratificación y grado de control del riesgo cardiovascular en la población hipertensa española.* Resultados del estudio Dicopress. Med Clin. 2007;129(7):247-251.
 29. Martín-Rioboó E, García-Criado E, Pérula-De-Torres L A, Cea-Calvo L, Anguita-Sánchez M, López-Granados A, et al. *Grupo de Hipertensión Arterial de la Sociedad Andaluza de Medicina Familiar y Comunitaria (SAMFyC) y de los investigadores del estudio Prehvia. Prevalencia de hipertrofia ventricular izquierda, fibrilación auricular y enfermedad cardiovascular en hipertensos de Andalucía.* Estudio Prehvia. Med Clin (Barc). 2009;132(7):243-250.
 30. Márquez-Contreras E, Von Wichmann MF, Aguilera-de-la-Fuente MT, Garrido-García J. *Influencia de la medida correcta de la presión arterial en la toma de decisiones diagnósticas en la hipertensión arterial.* Estudio Medida. Med Clin. 2008;131(9):321-325.
 31. Ricard F. *Tratamiento osteopático de las algias de origen cervical.* Madrid; 2008.
 32. Cejo P, Legal L. *Efectos de las técnicas de anclaje miofasial y energía muscular en pacientes con bruxismo.* Osteopatía Científica. 2011.
 33. Vanderween L, Oostendrop R, Vaes P, Duquet W. *Pressure algometry in manual therapy.* Man Ther. 1996; 1:258-265.
 34. Landis JR, Koch GG. *The measurement of observer agreement for categorical data.* Biometrics. 1977;33(1): 159-174.
 35. Fernández-de-las-Peñas C, Downey C, Miangolarra-Página JC. *Validez de la prueba de deslizamiento lateral como herramienta para el diagnóstico de la intervertebral disfunción de la articulación de la columna cervical inferior.* J Manipulative Physiol Ther. 2005; 28(8):610-616.
 36. Rey-Eiriz G, Albuquerque-Sendin F, Barrera-Mellado I, Martín-Vallejo FJ, Fernández-de-las-Peñas 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;33(4):279-285.
 37. Guerrero AM, Rodríguez RP. *Técnica semidirecta de thrust para una disfunción somática no neutra en ERS izquierda de la tercera vértebra cervical.* Osteopatía Científica. 2011;6(1):30-34.
 38. Cortijo Sánchez CJ. *En caso de neuralgia cervicobraquial, el test de Jackson es patognomónico de patología discal. ¿Corresponde a la realidad?* Revista científica de terapia manual y osteopatía. 2002;(14):12-15.
 39. Coca A. *Evolución del control de la hipertensión arterial en atención primaria en España.* Resultados del estudio Controlpres 2003 Hipertensión. 2005;22:5-14.
 40. Hamilton L, Boswell C, Fryer G. *The effects of high-velocity, low-amplitude manipulation and muscle energy technique on suboccipital tenderness.* Int J Osteopath Med. 2007;10(2-3):42-49.
 41. Martínez-Mateo D. *Influencia del «rodamiento alternativo de temporales» sobre la presión arterial y la frecuencia cardíaca.* Proyecto de investigación: 2013.