



ORIGINAL

Análisis De La Frecuencia Cardíaca En Hipertensos Tras La Manipulación Con Impulso En C7

Pedro Manuel Ruiz Fernández (PT, DO)¹, Miguel Ángel Lérída Ortega (PT,Ph D,DO)², Cleofás Rodríguez Blanco (PT,Ph D, DO)³

1.- Fisioterapeuta. Director Gerente Clínica Ruiz. Don Benito. Badajoz.España

2.- Profesor. Departamento de Ciencias de la Salud. Universidad de Jaén. Jaén. España

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

RESUMEN

Recibido el 15 de Octubre de 2013; aceptado el 26 de Noviembre de 2013

Introducción: La hipertensión arterial es la principal causa de morbilidad de la mayoría de los países, afectando al 20% de la población adulta, causando elevados costes a la sociedad. En los últimos años el interés y la sensibilización social en este tema, particularmente en el campo de la osteopatía, han derivado en estudios sobre las variables de frecuencia cardíaca que permitan analizar sus causas y fomentar nuevas técnicas para su tratamiento.

Objetivos: Determinar si la manipulación a alta velocidad en el séptimo nivel cervical (C7) en pacientes hipertensos es segura y no modifica la frecuencia cardíaca, tras la intervención.

Material y métodos: Estudio aleatorio, experimental, cegado y controlado. Sesenta y uno (n=61) pacientes con hipertensión se distribuyeron aleatoriamente en dos grupos, experimental (n=32) y control (n=29). Se realizó una valoración inicial (Pre-intervención) y una final (Post-intervención) analizando los cambios de la frecuencia cardíaca. Se realizaron evaluaciones previas, mediante los Test de Mitchell, Jackson y Klein. La técnica de intervención aplicada fue la maniobra de impulso (thrust) C7-D1 en decúbito prono, para disfunción en ERS o FRS.

Resultados: En los pacientes del grupo experimental, no observamos una reducción significativa tras la manipulación experimental, en la frecuencia cardíaca medida en el brazo izquierdo, en la frecuencia cardíaca pico, en la frecuencia cardíaca de pie, ni en la frecuencia cardíaca en descanso.

Conclusiones: La técnica de thrust sobre el segmento cervical C7-D1 aplicada en pacientes hipertensos no reduce significativamente los valores de la frecuencia cardíaca y por tanto es una técnica segura, que podría aplicarse sobre estos pacientes.

Palabras Clave: Hipertensión; Manipulación; Frecuencia cardíaca.

*Autor para correspondencia: eMail: clinica@fisioruiz.es (Pedro M. Ruiz Fernández) - ISSN on line: 2173-9242

* © 2014 – Eur J Ost Rel Clin Res - All rights reserved - www.europeanjournalosteopathy.com - info@europeanjournalosteopathy.com

INTRODUCCIÓN

La hipertensión arterial, 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 terapéutico¹. 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 Prevencat, 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)². Hay 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 clínica³.

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^{3,4}. 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 y tratar la hipertensión según el objetivo terapéutico. Es en este punto donde el osteópata debe aportar su esfuerzo y su trabajo para abrir nuevas posibilidades terapéuticas y mejorar las expectativas de estos pacientes.

En los últimos años, se ha reconocido la relación existente entre el funcionamiento del sistema nervioso autónomo (SNA)⁵ y la mortalidad cardiovascular^{6,7}. Esto ha motivado la búsqueda de marcadores cuantitativos del balance autonómico. La

Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca (VFC)⁸ representa uno de los más promisorios. La VFC se define como la variación que ocurre en el intervalo de tiempo entre latidos consecutivos y se ha propuesto que su comportamiento depende de la modulación autonómica, así como sus implicaciones en la mortalidad cardiovascular⁹. Existen varios métodos para evaluar las variables de la frecuencia cardíaca (FC). Los más aceptados actualmente son los métodos en el dominio de la frecuencia (análisis espectral)¹⁰. El análisis espectral consiste en descomponer una onda compleja, de manera que se obtienen los componentes espectrales, y se encuentran componentes de alta frecuencia (HF), relacionados con el tono parasimpático, uno de baja frecuencia (LF), relacionado con la modulación, tanto simpática como parasimpática, y otro de muy baja frecuencia (VLF), el cual no se ha relacionado con el SNA. Las variables de la frecuencia cardíaca se correlacionan con adaptaciones fisiológicas y cambios en el medio interno, externo y a la presencia de enfermedades.

Un estudio de Tarama Chandola, (1985-1997), de la universidad de Londres¹¹, reclutó a 10.308 personas en edades comprendidas entre 35-55 años, y es de los pocos que tratan el tema de la variabilidad de la frecuencia cardíaca, es decir, las diferencias diarias entre las más bajas y las más altas. Resalta entre otras conclusiones que una variabilidad aumenta enormemente las posibilidades de tener problemas cardíacos.

Actividades como el deporte hacen que durante un tiempo prolongado tengamos la frecuencia cardíaca elevada y que después de un tiempo de reposo baje dicha frecuencia más de lo normal, lo que aumenta la variabilidad. Nuestro corazón se adapta y se acostumbra a trabajar en rango de pulsaciones más alto y se vuelve más fuerte, más sano y más preparado para aguantar el desgaste diario.

Otro aspecto que va tomando relevancia en los últimos años es la relación entre frecuencia cardíaca y la hipertensión arterial. La primera publicación que toma en cuenta a la FC como predictor de HTA fue realizada por Levy¹² en 1946; en ella se hizo un seguimiento durante 5 años a 22.741 oficiales de la Armada de los EEUU, en quienes se identificaron grupos con taquicardia transitoria, hipertensión transitoria, las dos condiciones asociadas y ninguna de ellas. El grupo con taquicardia transitoria desarrolló

hipertensión con una frecuencia entre dos y tres veces mayor que la que lo hizo los grupos con frecuencia cardíaca y presión arterial normales. Los sujetos que tenían tanto hipertensión como taquicardia transitoria experimentaron una incidencia de hipertensión sostenida aún mayor. En otros estudios¹³ explican la relación existente entre la FC y la HTA a través del sistema nervioso simpático; cuando éste se activa por un aumento de presión arterial, los barorreceptores sinoaórticos, reducen normalmente la frecuencia cardíaca. Otros autores¹⁴ afirman que la variación de la PA a corto plazo en reposo, está afectada por la respiración y la frecuencia cardíaca.

HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

El objetivo de este estudio es determinar si la técnica de thrust aplicada en C7-D1 en pacientes hipertensos produce modificaciones a nivel vegetativo tras la intervención.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

a) Analizar si el thrust C7-D1 en pacientes hipertensos modifica la frecuencia cardíaca tras la intervención en relación con la disfunción osteopática derecha/izquierda en ERS o FRS.

b) Determinar si el thrust C7-D1 en pacientes hipertensos es una técnica segura.

HIPÓTESIS

La técnica de thrust aplicada en C7-D1 en pacientes hipertensos no modifica las variables relacionadas con la frecuencia cardíaca.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del Estudio

Estudio Clínico Aleatorizado (ECA), longitudinal, prospectivo, cegado y controlado.

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 10 % ($\beta=0.1$) en un contraste unilateral, obtuvimos que se precisaban 26 sujetos en el primer grupo y 26 en el segundo para detectar una diferencia igual o superior al 12 % (0.12) en la frecuencia cardíaca entre los grupos. Se asumió que la desviación estándar común era del 14 % (0.14). Se estimó una tasa de pérdidas de seguimiento del 8% (0.08) con una potencia del estudio ($1-\beta$) del 90 % (0.9). Por ello, reclutamos a 61 pacientes en total, distribuidos en dos grupos de 29 y 32 pacientes, respectivamente. No hubo pérdidas de seguimiento.

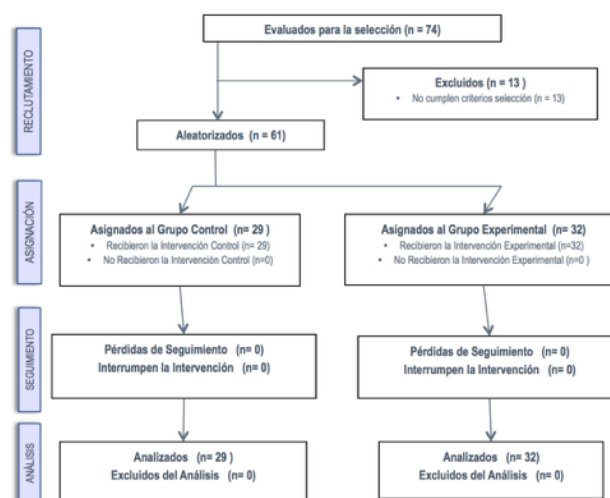


Figura 1. Diagrama de Flujo según la Declaración CONSORT^{15,16} para el Informe de Ensayos Aleatorizados.

Población del Estudio

La población de estudio es de 61 pacientes ($n=61$) distribuidos aleatoriamente en dos grupos; 29 en el grupo control ($n=29$) y 32 en el grupo experimental ($n=32$).

Los pacientes fueron reclutados del Servicio Extremeño de Salud; Hospital Don Benito-Villanueva de la Serena (Badajoz).

Aleatorización

Obtuvimos la secuencia de aleatorización en la web independiente randomized.com¹⁷ y 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 Inclusion

- Pacientes hipertensos mayores de 18 años que hubieran sido diagnosticados de HTA¹⁸, al menos 6 meses antes de la inclusión en el estudio⁽¹⁹⁾.
- Pacientes con test de Mitchel positivo.
- Tratamiento farmacológico antihipertensivo estable durante al menos los últimos tres meses²⁰.
- Firmar el consentimiento informado para participar en el estudio.

Criterios De Exclusión

- Pacientes con hipertensión grave (PA: PAS ≥ 180 y/o PAD ≥ 110 mm hg)^{18,20}. (PA=Presión Arterial; PAS=Presión Arterial Sistólica; PAD=Presión Arterial Diastólica).
- Hernia discal activa, test de Jackson positivo^{5,21}.
- Diagnóstico de hipertensión < 6 meses¹⁹.
- HTA secundaria, presencia de enfermedad Terminal^{5,19}.
- Tratamiento farmacológico antihipertensivo menor a tres meses²⁰.
- Arritmias cardíacas graves⁵.
- Enfermedades cardíacas en fase de descompensación⁵.
- Patología en dicha localización anatómica que pueda contraindicar su manipulación^{5,21}.

Grupos de Estudio

Grupo Control: El grupo control (GC) estuvo formado por 29 pacientes y recibió la intervención placebo, colocando la manos del terapeuta sobre los

hombros del paciente durante 30 segundos.

Grupo Experimental: El grupo experimental (GE) estuvo formado por 32 pacientes y recibió la intervención de la técnica de thrust en decúbito prono para disfunción en ERS (EXTENSIÓN, ROTACIÓN Y LATEROFLEXIÓN) o FRS (FLEXIÓN, ROTACIÓN Y LATEROFLEXIÓN) en el segmento vertebral C7.

Evaluaciones Aplicadas a los Grupos de Estudio

Con objeto de minimizar el tiempo dedicado a la toma de muestras y evitar alteraciones en la frecuencia cardíaca de los pacientes hipertensos debido a la elevación en presión sanguínea por el entorno o ámbito médico^{22,23}, antes de la toma de mediciones de las variables de frecuencia cardíaca en los pacientes se escogió aleatoriamente a un grupo de 30 pacientes para comprobar si existía correlación entre las mediciones de frecuencia cardíaca en el brazo derecho y en el brazo izquierdo.



Figura 2. A: Test de Klein; B: Test de Jackson; C: Test de Mitchel; D: Quick Scanning, deslizamiento postero-anterior; E: Báscula médica ATLANTIDA (Fuente: elaboración propia).

Realizamos igualmente, 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, lo cual apunta a la fiabilidad de la prueba diagnóstica, coincidiendo otros estudios²⁴ 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 intra-observador), 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 les realizamos las evaluaciones siguientes:

- **Test de Klein**⁽²⁵⁾. Con una sensibilidad^{26,27} del 9.3% y una especificidad^{26,27} del 97.8%. Considerada una prueba válida como test diagnóstico por su alta especificidad. 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 segundos. El paciente mantendrá los ojos abiertos y el observador inspeccionará mirando a los ojos del paciente, esperando la aparición de algún signo de nistagmos o mareos, indicativos de que el test es positivo (figura 2).
- **Test de Jackson**²⁸. La fiabilidad de este test como concluye Cortijo ²⁹ muestra que en el 70% de los casos de Neuralgia Cérvico Braquial (NCB.) el test de Jackson se corresponde con discopatías y sólo en el 54% de los casos nos sitúa frente a una patología discal objetiva como la protrusión o la hernia, por lo que no se puede decir que sea patognomónico. Sin embargo, a la estadística inferencial mostró que sí es un test válido ($p < 0.05$) para detectar problemas de comprensión radicular. 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 terapeuta 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 compresión 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 2).
- **Test de Mitchel**³⁰: El Test de Mitchel consiste en estudiar la posibilidad de deslizamiento lateral de las vértebras. El paciente está en decúbito dorsal con la cabeza apoyada sobre la camilla. El 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. Ej. De derecha a izquierda. Posteriormente llevamos a la vértebra a flexión y realizamos el mismo desplazamiento. Si el desplazamiento es mayor, pensaremos en una disfunción de FRSi (Vértebra Fijada En Flexión, Lateroflexión Y Rotación Izquierda), si por el contrario el desplazamiento es menor, pensaremos en una ERSi (Vértebra Fijada En Extensión, Lateroflexión Y Rotación Izquierda). Esto lo verificamos llevando extensión hasta la vértebra. Si en flexión se movía más, y ahora menos, nos confirma FRSi, si por el contrario antes se movía menos y ahora más nos confirma la ERSi. Este test servirá posteriormente al terapeuta para realizar la técnica de thrust en la vértebra C7 al grupo experimental (figura 2).

- **Test de Deslizamiento Postero-anterior o Quick Scanning Cervical**³¹. Con una sensibilidad $>80\%$ y una especificidad $>70\%$. Es un buen test para el diagnóstico de hipomovibilidades intervertebrales. Consiste en un deslizamiento de posterior a anterior de un nivel vertebral cervical buscando una restricción de movilidad. El paciente se posiciona en sedestación y el terapeuta sujeta con una mano la cabeza, con la otra mano contacta a modo de pinza con la apófisis espinosa de la vértebra que va a ser evaluada, para realizar un deslizamiento postero-anterior. Un resultado positivo en el test será encontrar ausencia o disminución del deslizamiento postero-anterior, lo cual ocurre en el caso de restricción de movilidad en un determinado segmento (figura 2).

Evaluación De Las Variables De La Frecuencia Cardíaca

Las variables fueron medidas con el pulsómetro Polar RS800Cx (Polar, Kempele, Finlandia), y fueron definidas como:

- **La media de la FC**, la evaluamos con el reloj POLAR RS800CX. El test que utiliza el reloj se llama Polar OwnOptimizer y es una modificación de una prueba de sobreentrenamiento ortostática tradicional. Esta función se basa en las mediciones de la frecuencia cardíaca y de la variabilidad de la misma que se realizan durante una prueba ortostática (levantarse desde una posición de relajación). Polar OwnOptimizer se basa en mediciones periódicas a largo plazo que se realizan de cinco parámetros de la

frecuencia cardíaca. Dos de estos cinco valores se calculan en reposo, uno al levantarse y dos mientras permanece de pie. Cada vez que se realiza la prueba, la unidad de pulsera guarda los valores de frecuencia cardíaca y los compara con los valores registrados anteriormente. Realización de la prueba: La prueba se debe realizar siempre en las mismas condiciones con el fin de obtener los resultados más fiables. Es necesario tener en cuenta los siguientes requisitos básicos:

- Colóquese el transmisor.
- Debe estar relajado y tranquilo.
- Puede estar sentado en una posición relajada o bien tumbada en la cama. La posición debería ser la misma siempre que realice la prueba.
- El ambiente debe ser tranquilo. No debe haber ruidos (por ejemplo, televisión, radio, teléfono) ni nadie que le moleste.
- Procure no comer, no beber y no fumar en las 2-3 horas previas a la prueba.

Evaluación De Las Variables Del Peso Y La Talla

Se utilizó Báscula analógica pesa personas marca ATLANTIDA. Pesa hasta 140 kg. Mide hasta 2 metros. Color blanco y negro (figura 2).

Intervenciones Aplicadas a los Grupos de Estudio

Aplicamos la técnica de thrust³² al grupo experimental y una técnica placebo al grupo control.

La técnica placebo consiste en poner las dos manos del terapeuta sobre los hombros del paciente durante treinta segundos.

La técnica de thrust para C7-D1 en ERS O FRS,, en decúbito prono, se realizó según describe Ricard ³².

Paciente: decúbito prono.

Terapeuta: finta adelante, a la altura del tórax, del mismo lado de la posterioridad, y con el centro de gravedad lo más cerca posible de la vertical que pasa por la lesión.

Contactos:

– Mano caudal: Se toma contacto con el pulgar del lado hacia donde giró la espinosa (contrario a la posterioridad) entre espinosa y lámina, haciendo pliegue de piel y tomando el trapecio con el resto de la

mano. El antebrazo se coloca perpendicular a la columna vertebral.

– Mano craneal: contacta con la frente del paciente en un principio para luego cambiar a un contacto en el área temporal del cráneo.

Parámetros: Dependiendo de cuál sea la lesión debemos poner flexión (para ERS) o extensión (para FRS) reposando la frente o la barbilla del paciente sobre la camilla, con cuidado de no perder doble mentón para proteger las cervicales altas.

Luego se rota a la izquierda y se inclina a la derecha asentando la cabeza sobre la camilla.

Realización del impulso o “thrust”: el “thrust” es balístico de fuera a dentro y se realiza por la contracción del pectoral.



Figura 8. Técnica Para C7-D1 En ERS / FRS
(Fuente: Elaboración Propia).

Análisis Estadístico

Mediante el coeficiente de correlación de Pearson se midió la relación lineal entre las mediciones de frecuencia cardíaca pre-manipulativa del brazo izquierdo y del brazo derecho.

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

prueba de t student para muestras independientes se analizaron las diferencias intergrupales antes y después de la manipulación experimental. Posteriormente, se analizaron las diferencias intra-grupales en las variables estudiadas mediante la prueba de t student para datos apareados.

A partir de las variables estudiadas de frecuencia cardíaca que mostraron diferencias significativas en el tratamiento experimental se calcularon tres nuevas variables para analizar en profundidad las causas de la reducción (MEJORA FC IZQ, MEJORA FC PICO y MEJORA FC PIE).

Para ello se halló la diferencia entre la medición de la frecuencia cardíaca después de la manipulación y su correspondiente antes de la manipulación.

El Índice de Masa Corporal (IMC) o Índice de Quetelet⁽³³⁾ fue calculado con el cociente de la masa (kg) entre la altura (m) elevada al cuadrado, según la Organización Mundial de la Salud (1995).

Se emplearon modelos multivariantes, Modelos lineales generales (GLM; en inglés General Linear Model-GLM) para investigar los efectos del género, edad y el índice de masa corporal (IMC) en la reducción de la frecuencia cardíaca en los pacientes hipertensos a los que se les aplicó la manipulación cervical thrust C7-D1 (MEJORA FC IZQ, MEJORA FC PICO y MEJORA FC PIE).

Todos los análisis se llevaron a cabo empleando el paquete estadístico PASW Statistics 18 para Windows.

RESULTADOS

Estadística descriptiva y pruebas de normalidad

Comprobamos que existe una alta correlación entre las mediciones de frecuencia cardíaca antes de la manipulación en el brazo derecho y en el brazo izquierdo ($n=30$; Coeficiente de correlación de Pearson = 0.962; $p < 0.001$).

Consecuentemente, debido a esta alta correlación entre las mediciones en la muestra de pacientes analizados, y con el fin de minimizar las alteraciones en la frecuencia cardíaca producidas por la toma de medidas repetidas en un mismo paciente

(Efecto de la Bata Blanca o EBB)²³, para el análisis de la alteración de la frecuencia cardíaca medida en el brazo en pacientes hipertensos, únicamente se registraron las mediciones de la frecuencia cardíaca en el brazo izquierdo en todos los pacientes.

Mediante la prueba de normalidad se comprobó que todas las variables de estudio siguieron una distribución normal (tabla 1).

VARIABLES	ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS					PRUEBA DE NORMALIDAD	
	media	mediana	DE	Percentil 25	Percentil 75	z	p - valor
EDAD	64.79	66.00	9.70	59.00	71.00	0.545	0.928
PESO	81.274	76.50	17.98	69.00	89.90	0.893	0.403
TALLA	162.33	163	8.91	156	168	0.484	0.973
FC_PRE_BRAZO	72.95	72	13.96	63	80	0.653	0.787
FC_POST_BRAZO	71.11	68	18.58	61	77	1.285	0.074
FC_PRE_DESCANSO	69.62	67	13.62	60	78	0.788	0.563
FC_POST_DESCANSO	68.51	66	14.03	60	76	0.911	0.378
FC_PRE_PICO	87.21	88	14.16	80	94	0.735	0.652
FC_POST_PICO	85.75	83	14.61	76	93	0.904	0.387
FC_PRE_PIE	76.08	72	15.33	65	86	0.950	0.327
FC_POST_PIE	74.05	72	17.78	64	83	0.664	0.769

Tabla 1. Estadísticos Descriptivos Y Prueba De Normalidad Kolmogorov-Smirnov Para Las Variables Cuantitativas Del Estudio. FC_PRE_BRAZO: Frecuencia cardíaca preintervención brazo; FC_POST_BRAZO: Frecuencia cardíaca postintervención; FC_PRE_DESCANSO: Frecuencia cardíaca preintervención descanso; FC_POST_DESCANSO: Frecuencia cardíaca postintervención descanso; FC_PRE_PICO: Frecuencia cardíaca pico preintervención; FC_POST_PICO: Frecuencia cardíaca pico postintervención; FC_PRE_PIE: Frecuencia cardíaca de pie preintervención; FC_POST_PIE: Frecuencia cardíaca de pie postintervención; DE: Desviación Estándar.

Los pacientes fueron aleatoriamente asignados al tratamiento control o al tratamiento experimental. Los estadísticos descriptivos de los pacientes asignados a cada grupo de estudio antes de la manipulación experimental se muestran en la tabla 2.

VARIABLE	GRUPO	ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS		
		N	Media	DE
FC_PRE_BRAZO	Control	29	69.86	13.81
	Experimental	32	75.75	13.70
FC_PRE_DESCANSO	Control	29	66.03	12.95
	Experimental	32	72.87	13.58
FC_PRE_PICO	Control	29	84.72	13.59
	Experimental	32	89.47	14.49
FC_PRE_PIE	Control	29	72.65	15.38
	Experimental	32	79.19	14.84

Tabla 2. Estadísticos descriptivos en las cuatro variables de frecuencia cardíaca estudiadas antes de la manipulación experimental. FC_PRE_BRAZO: Frecuencia cardíaca preintervención brazo; FC_PRE_DESCANSO: Frecuencia cardíaca preintervención descanso; FC_PRE_PICO: Frecuencia cardíaca pico preintervención; FC_PRE_PIE: Frecuencia cardíaca de pie preintervención; DE: Desviación Estándar.

Análisis Intergrupar

Se analizaron cuatro variables de mejora de la frecuencia cardíaca (diferencia en FC entre después de la manipulación y antes de la manipulación) para estimar si la maniobra de thrust C7-D1 producía variaciones en la frecuencia cardíaca de los pacientes. El análisis de muestras independientes no mostró variación significativa en ninguna de las cuatro variables de mejora analizadas (tabla 3).

VARIABLE	Grupo	ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS			PRUEBA T STUDENT	
		N	Media	DE	t	p - valor
MEJORA_FC_BRAZO	Control	29	-0.38	22.61	0.680	0.499
	Experimental	32	-3.16	4.68		
MEJORA_FC_DESCANSO	Control	29	-0.69	3.86	0.502	0.618
	Experimental	32	-1.50	7.88		
MEJORA_FC_PICO	Control	29	-1.38	4.85	0.136	0.892
	Experimental	32	-1.53	3.87		
MEJORA_FC_PIE	Control	29	-3.00	3.86	-1.072	0.288
	Experimental	32	-1.16	7.88		

Tabla 3. Estadísticos Descriptivos Y Prueba T Student Para Datos Independientes En Las Cuatro Variables De Mejora De Frecuencia Cardíaca Estudiadas. MEJORA_FC_BRAZO: Cambios Frecuencia cardíaca brazo; MEJORA_FC_DESCANSO: Cambios Frecuencia cardíaca descanso; MEJORA_FC_PICO: Cambios Frecuencia cardíaca pico; MEJORA_FC_PIE: Cambios Frecuencia cardíaca de pie; DE: Desviación Estándar.

Análisis Intragrupal

Mediante el análisis de datos pareados comprobamos si la maniobra de thrust C7-D1 producía variaciones en la frecuencia cardíaca de los pacientes, teniendo en cuenta el valor de frecuencia cardíaca inicial pre-manipulación y final post-manipulación de cada paciente. En el grupo control, no hubo diferencias antes y después de la manipulación experimental en ninguna de las variables de frecuencia cardíaca medidas (tabla 4).

VARIABLES		ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS			PRUEBA T DATOS APAREADOS	
		Media	N	DE	t	p - valor
1	FC_PRE_BRAZO_I	69.86	29	13.81	0.090	0.929
	FC_POST_BRAZO_I	69.48	29	23.30		
2	FC_PRE_DESCANSO	66.59	29	14.01	0.963	0.344
	FC_POST_DESCANSO	65.34	29	12.68		
3	FC_PRE_PICO	84.72	29	13.59	1.531	0.137
	FC_POST_PICO	83.34	29	14.72		
4	FC_PRE_PIE	72.65	29	15.38	1.704	0.100
	FC_POST_PIE	69.65	29	19.55		

Tabla 4. Estadísticos descriptivos y prueba t student para datos apareados analizando la variación en las cuatro variables de frecuencia cardíaca estudiadas en los individuos del grupo control. FC_PRE_BRAZO: Frecuencia cardíaca preintervención brazo; FC_POST_BRAZO: Frecuencia cardíaca postintervención; FC_PRE_DESCANSO: Frecuencia cardíaca preintervención descanso; FC_POST_DESCANSO: Frecuencia cardíaca postintervención descanso; FC_PRE_PICO: Frecuencia cardíaca pico preintervención; FC_POST_PICO: Frecuencia cardíaca pico postintervención; FC_PRE_PIE: Frecuencia cardíaca de pie preintervención; FC_POST_PIE: Frecuencia cardíaca de pie postintervención; DE: Desviación Estándar.

En el análisis de la variación de la frecuencia cardíaca provocada por la maniobra de thrust C7-D1 en los pacientes del grupo experimental, observamos una reducción significativa tras la manipulación experimental en la frecuencia cardíaca medida en el brazo izquierdo, en la frecuencia cardíaca pico y en la frecuencia cardíaca medida de pie. En cambio, la reducción observada entre antes y después del tratamiento en la frecuencia cardíaca en descanso no fue estadísticamente significativa (tabla 5).

VARIABLES		ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS			PRUEBA T DATOS APAREADOS	
		Media	N	DE	t	p - valor
1	FC_PRE_BRAZO_I	75.75	32	13.70	3.817	0.001***
	FC_POST_BRAZO_I	72.59	32	13.15		
2	FC_PRE_DESCANSO	72.87	32	13.58	1.077	0.290
	FC_POST_DESCANSO	71.37	32	14.75		
3	FC_PRE_PICO	89.47	32	14.49	2.239	0.032*
	FC_POST_PICO	87.94	32	14.38		
4	FC_PRE_PIE	79.19	32	14.84	3.098	0.004**
	FC_POST_PIE	78.03	32	15.24		

Tabla 5. Estadísticos descriptivos y prueba t student para datos apareados analizando la variación en las cuatro variables de frecuencia cardíaca estudiadas en los individuos del grupo experimental. FC_PRE_BRAZO: Frecuencia cardíaca preintervención brazo; FC_POST_BRAZO: Frecuencia cardíaca postintervención; FC_PRE_DESCANSO: Frecuencia cardíaca preintervención descanso; FC_POST_DESCANSO: Frecuencia cardíaca postintervención descanso; FC_PRE_PICO: Frecuencia cardíaca pico preintervención; FC_POST_PICO: Frecuencia cardíaca pico postintervención; FC_PRE_PIE: Frecuencia cardíaca de pie preintervención; FC_POST_PIE: Frecuencia cardíaca de pie postintervención; DE: Desviación Estándar. Significación estadística (p - valor): * diferencias significativas a nivel del 5 %; ** diferencias significativas a nivel del 1 %; *** diferencias significativas a nivel inferior al 1 %.

Análisis Multivariante

Se realizaron tres Modelos Lineales Generales (MLG) para analizar si alguna de las variables independientes estudiadas (género, edad, IMC) influía de manera significativa en la reducción de FC en el brazo izquierdo, en FC pico y en FC pie, respectivamente.

En un primer MLG se incluyó la variación de frecuencia cardíaca en el brazo izquierdo (MEJORA FC IZQ) como variable dependiente, y las variables género, edad e IMC como variables independientes (variables explicativas) (tabla 6). En el modelo multivariante obtenido ni la edad ni el IMC explicaron de forma significativa la mejora en FC, indicando que la mejora observada en FC en el brazo izquierdo se produjo en los pacientes de manera independiente de estas variables (tabla 6). En cambio, la variable género obtuvo un valor cercano a la significación (p= 0.062)

(tabla 6), observando en la representación gráfica una mayor reducción en FC en hombres que en mujeres .

Variable	Suma de cuadrados tipo III	f	p - valor
GÉNERO	75.460	3.764	0.062
EDAD	23.157	1.155	0.292
IMC	5.611	0.280	0.601

Tabla 6. Factores explicando la variación en la reducción de la frecuencia cardíaca en el brazo izquierdo (MEJORA FC IZQ) en los individuos del grupo experimental (n = 32). El género, la edad y el IMC fueron incluidas en el modelo multivariante (MLG) como variables predictoras.

En el segundo MLG se incluyó la variación de frecuencia cardíaca pico (MEJORA FCPICO) como variable dependiente, y las variables género, edad e IMC como variables independientes (variables explicativas) (tabla 7). En el modelo multivariante obtenido ninguna de las variables incluidas en el modelo explicó significativamente la variación en FC pico, indicando que esta reducción se produjo de igual manera en todos los pacientes, independientemente de su edad, género o IMC.

Variable	Suma de cuadrados tipo III	f	p - valor
GÉNERO	8.143	0.522	0.476
EDAD	7.748	0.497	0.487
IMC	12.395	0.795	0.380

Tabla 7. Factores explicando la variación en la reducción de la frecuencia cardíaca pico (MEJORA FC PICO) en los individuos del grupo experimental (n=32). El género, la edad y el IMC fueron incluidas en el modelo multivariante (MLG) como variables predictoras.

Por último, en el tercer MLG obtuvimos similares resultados a los anteriores. Ni el género, ni la edad ni el IMC influyeron significativamente en la reducción de la frecuencia cardíaca medida de pie, por lo que dicho descenso se produjo de manera similar en todos los pacientes analizados (tabla 8).

DISCUSIÓN

En nuestro estudio, hemos querido analizar la variación de la frecuencia cardíaca en pacientes hipertensos tras aplicarlos una técnica de manipulación cervical a nivel de C7-D1. En los resultados de la t de Student para muestras independientes no se observan diferencias significativas en las cuatro variables de la frecuencia cardíacas analizadas. De acuerdo con

nuestras predicciones, en las pruebas de t de Student para muestras relacionadas, la manipulación cervical a nivel de C7-D1 produjo una reducción significativa en tres de las cuatro mediciones de frecuencia cardíaca analizadas. Concretamente, se produjo i) una reducción significativa de la frecuencia cardíaca medida en el brazo izquierdo; ii) una reducción significativa en la frecuencia cardíaca pico; y iii) una reducción significativa en la frecuencia cardíaca medida de pie. A continuación discutiremos cada uno de estos resultados en detalle.

Variable	Suma de cuadrados tipo III	f	p-valor
GÉNERO	4.283	1.010	0.324
EDAD	0.498	0.117	0.734
IMC	9.242	2.179	0.151

Tabla 8 Factores explicando la variación en la reducción de la frecuencia cardíaca pico (MEJORA FC PIE) en los individuos del grupo experimental (n = 32). El género, la edad y el IMC fueron incluidas en el modelo multivariante (MLG) como variables predictoras.

Para el análisis de la alteración de la frecuencia cardíaca medida en el brazo en pacientes hipertensos únicamente se registraron las mediciones de la frecuencia cardíaca en el brazo izquierdo en todos los pacientes. El fin era de minimizar las alteraciones en la frecuencia cardíaca producidas por la toma de medidas repetidas en un mismo paciente (*Efecto de la Bata Blanca o EBB*), como ya hicieron otros investigadores anteriormente²³.

En el estudio de la alteración de la frecuencia cardíaca provocada por la maniobra de thrust C7-D1, se analizaron cuatro variables. En el grupo control, no hubo diferencias antes y después de la manipulación experimental en ninguna de las variables de frecuencia cardíaca medidas, tal y como esperábamos del tratamiento placebo.

En cambio, en los pacientes del grupo experimental, observamos una reducción significativa tras la manipulación experimental tres de las cuatro medidas de la frecuencia cardíaca analizadas: la frecuencia cardíaca medida en el brazo izquierdo, en la frecuencia cardíaca pico y en la frecuencia cardíaca medida de pie. Sin embargo, la reducción observada entre antes y después del tratamiento en la frecuencia cardíaca en descanso no fue estadísticamente significativa. Dicha ausencia de variación significativa

creemos que se debió al tamaño muestral, porque en cambio se observa una reducción significativa en las otras tres variables medidas. Estos resultados se explican desde el punto de vista neurofisiológico por numerosos mecanismos: hay estudios³⁴ que explican la relación existente entre la FC y la HTA a través del sistema nervioso simpático; cuando éste se activa por un aumento de presión arterial, los barorreceptores sinoaórticos, reducen normalmente la frecuencia cardíaca. Otros autores³⁵ afirman que la variación de la PA a corto plazo en reposo, está afectada por la respiración y la frecuencia cardíaca. Existe conexión anatómica de los ganglios simpáticos superior, medio e inferior con en el sistema cardiovascular³⁶. Al aplicar una manipulación cervical, como explican Sterling³⁷, Villegas³⁸ y Stevison²¹, se produce un efecto simpático excitatorio de la actividad muscular del corazón que determina un descenso de la frecuencia cardíaca. La estimulación simpática actúa acelerando la despolarización del nodo sinusal, produciendo taquicardia y favoreciendo que disminuya la VFC. Una disfunción somática vertebral se asocia a un segmento medular hipersensible, que mantiene un estado de facilitación permanente, de hiperexcitabilidad. Autores como Denslow³⁹, Korr⁴⁰, Boscá⁵ y otros^{41,42} mencionan 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 visceral⁵ y lo que es más importante, el tratamiento osteopático⁴³ de la patología vertebral conlleva mejora de la sintomatología visceral, en el caso particular de este estudio, la patología cardiovascular.

Ninguno de los factores intrínsecos y extrínsecos de variabilidad de frecuencia cardíaca explica las reducciones en la frecuencia cardíaca medida en el brazo izquierdo, en la frecuencia cardíaca pico y en la frecuencia cardíaca medida de pie obtenidas en nuestro estudio, lo que implica que la variación que provoca la maniobra de thrust C7-D1 es aplicable a todos los pacientes, independientemente de su edad, género y condición corporal. Además, el mayor descenso de frecuencia cardíaca en el brazo izquierdo en relación con el género, puede indicar que esta técnica de manipulación es especialmente útil en hombres.

Algunos estudios analizaron previamente los efectos de las manipulaciones cervicales en la frecuencia cardíaca. Boscá⁵, y Díaz⁴⁴ informaron que el tratamiento manipulativo osteopático es seguro, de la misma manera que nuestro trabajo. Villegas³⁸ y Stevison²¹ expusieron una reducción de valores de la VFC, por lo cual la manipulación osteopática además resulta beneficiosa. En el mismo sentido, Cerritelli⁴³ informa de los beneficios en pacientes hipertensos. Si bien Díaz⁴⁴ y Boscá⁵, obtuvieron resultados significativos de descenso de la Frecuencia cardíaca, Cerritelli⁴³ y nosotros no. Creemos que se debió a una diferencia de tamaño muestral de los diferentes estudios.

Limitaciones del Estudio

Entre las limitaciones de nuestra investigación, destacamos el no haber podido programar las mediciones de la frecuencia cardíaca durante 24 horas seguidas tras la intervención e incluso durante los siguientes meses por falta de apoyo económico para disponer del suficiente personal y dispositivos de medición, pudiendo así valorar los efectos de las técnicas manipulativas a largo plazo, si bien, debido al contacto diario con nuestros pacientes y médicos del servicio de Medicina Interna del hospital Don Benito-Villanueva (comunicación personal de pacientes y médicos), observamos en algunos casos que los efectos se han mantenido incluso después de seis meses. Estas consideraciones podrían ser tenidas en cuenta en futuras investigaciones.

CONCLUSIONES

Podemos concluir este trabajo señalando que la técnica de thrust sobre el segmento cervical C7-D1 aplicada en pacientes hipertensos no modifica significativamente los valores de la frecuencia cardíaca y por tanto, podría considerarse como una técnica segura aplicable sobre estos pacientes.

AGRADECIMIENTOS

A todos los participantes en esta investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

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

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.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Hajjar I, Kotchen JM, Kotchen TA. Hypertension: trends in prevalence, incidence, and control. *Annu Rev Public Health* 2006;27:465-490.
- (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 Mar 26;124(11):406-410.
- (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 Jan;49(1):62-68.
- (4) Macmahon S, Alderman MH, Lindholm LH, Liu L, Sanchez RA, Seedat YK. Blood-pressure-related disease is a global health priority. *J Hypertens* 2008 Oct;26(10):2071-2072.
- (5) 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.
- (6) 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 Jun 4;125(1):24-34.
- (7) Chen RZ, Cui L, Guo YJ, Rong YM, Lu XH, Sun MY, et al. In vivo study of four preparative extracts of *Clematis flammula* DC for antinociceptive activity and anti-inflammatory activity in rat model of carrageenan-induced chronic non-bacterial prostatitis. *J Ethnopharmacol*. 2011 Apr 12;134(3):1018-23.
- (8) 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.
- (9) American Association of Medical Record Librarians. Glosario de términos hospitalarios. Organización Panamericana de la Salud, Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud; 1973.

- (10) Martiniuk ALC, Lee CMY, Lawes CMM, Ueshima H, Suh I, Lam TH, et al. Hypertension: its prevalence and population-attributable fraction for mortality from cardiovascular disease in the Asia-Pacific region. *J Hypertens* 2007;25(1):73.
- (11) Chandola T, Britton A, Brunner E, Hemingway H, Malik M, Kumari M, et al. Work stress and coronary heart disease: what are the mechanisms? *Eur Heart J* 2008 Mar;29(5):640-648.
- (12) Levy RL, White PD. Transient tachycardia; prognostic significance alone and in association with transient hypertension. *Med Press Egypt* 1946 Jun;38(6):207-212.
- (13) Xie PL, McDowell TS, Chapleau MW, Hajduczuk G, Abboud FM. Rapid baroreceptor resetting in chronic hypertension. Implications for normalization of arterial pressure. *Hypertension* 1991 Jan;17(1):72-79.
- (14) Conway J, Boon N, Floras J, Vann Jones J, Sleight P. Impaired control of heart rate leads to increased blood pressure variability. *J Hypertens Suppl* 1984 Dec;2(3):S395-6.
- (15) Baker TB, Gustafson DH, Shaw B, Hawkins R, Pingree S, Roberts L, et al. Relevance of CONSORT reporting criteria for research on health interventions. *Patient Educ Couns* 2010 Dec;81 Suppl:S77-86.
- (16) Moher D, Hopewell S, Schulz KF, Montori V, Gotzsche PC, Devereaux PJ, et al. CONSORT 2010 explanation and elaboration: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *BMJ* 2010 Mar 23;340:c869.
- (17) 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 May;25(4):221-239.
- (18) Cifkova R, Erdine S, Fagard R, Farsang C, Heagerty A, Kiowski W, et al. Practice guide lines for primary care physicians: 2003 ESH/ESC hypertension guidelines. *J Hypertens* 2003;21(10):1779-1786.
- (19) Martin-Rioboo E, Garcia Criado E, Perula De Torres LA, Cea-Calvo L, Anguita Sanchez M, Lopez Granados A, et al. Prevalence of left ventricular hypertrophy, atrial fibrillation and cardiovascular disease in hypertensive patients of Andalusia, Spain. *PREHVA study. Med Clin (Barc)* 2009 Feb 28;132(7):243-250.
- (20) Márquez-Contreras E, Wichmann V, de la Figuera M, Aguilera de la Fuente, M.T., Garrido García J. Influencia de la medida correcta de la presión arterial en la toma de decisiones diagnósticas en la hipertensión arterial. *Estudio MEDIDA. Medicina clínica* 2008;131(9):321-325.
- (21) Ricard F. Tratamiento osteopático de las algias de origen

cráneo-cervical. Madrid:EOM; 2000.

(22) Villalba Alcala F, Lapetra Peralta J, Mayoral Sanchez E, Espino Montoro A, Cayuela Dominguez A, Lopez Chozas JM. Ambulatory blood pressure monitoring to study white coat syndrome in patients with hypertension seen in primary care. *Rev Esp Cardiol* 2004 Jul;57(7):652-660.

(23) Mancia G, Bertinieri G, Grassi G, Parati G, Pomidossi G, Ferrari A, et al. Effects of blood-pressure measurement by the doctor on patient's blood pressure and heartrate. *Lancet* 1983 Sep 24;2(8352):695-698.

(24) Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 1977 Mar;33(1):159-174.

(25) Kleyn D. Schwindelan falle und Nystagmus beieinerb estimmten Stellung des Kopfes. *ActaOtolaryngol* 1927;11(1):155-157.

(26) Richter RR, Reinking MF. How does evidence on the diagnostic accuracy of the vertebral artery test influenceteaching of the test in a professional physical therapist education program? *PhysTher* 2005;85(6):589-599.

(27) Sakaguchi M, Kitagawa K, Hougaku H, Hashimoto H, Nagai Y, Yamagami H, et al. Mechanical compression of the extracranial vertebral artery during neck rotation. *Neurology* 2003 Sep 23;61(6):845-847.

(28) Jackson GW, Kokich VG, Shapiro PA. Experimental and postexperimental response to anteriorly directed extraoral force in young Macacanemestrina. *Am J Orthod* 1979 Mar;75(3):318-333.

(29) 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.

(30) Fernández-de-las-Peñas C, Downey C, Carlos Miangolarra-Page J. Validity of the lateral gliding test as toolforthe diagnosis of intervertebral joint dysfunction in the lower cervical spine. *J Manipulative Physiol Ther* 2005;28(8):610-616.

(31) Rey-Eiriz G, Alburquerque-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 jointhypomobility in mechanical neck pain. *J Manipulative PhysiolTher* 2010 May;33(4):279-285.

(32) Ricard F. Tratado de osteopatía. Madrid: Mandala; 1991.

(33) OMS CE. El estado físico: uso e interpretación de la antropometría. Ginebra: OMS 1995.

(34) Xie P, McDowell TS, Chapleau MW, Hajduczuk G, Abboud FM. Rapid baroreceptorresetting in chronic

hypertension. Implications for normalization of arterial pressure. *Hypertension* 1991;17(1):72-79.

(35) Conway J, Boon N, Floras J, Vann JJ, Sleight P. Impaired control of heart rate leads to increased blood pressure variability. *Journal of hypertension.Supplement: officialjournal of the International Society of Hypertension* 1984;2(3):S395.

(36) Schünke M, Schulte E, Schumacher U, Voll M, Wesker K. Prometheus: Texto y atlas de anatomía. Anatomía general y aparato locomotor. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2005.

(37) Sterling M, Jull G, Wright A. Cervical mobilisation: concurrent effects on pain, sympathetic nervous system activity and motor activity. *ManTher* 2001;6(2):72-81.

(38) Gallo Villegas JA, FarbiarzFarbiarz J, Alvarez Montoya DL. Análisis espectral de la variabilidad de la frecuencia cardiaca. *latreia* 1999;12(2):94-104.

(39) Denslow J, Korr IM, Krems A. Quantitative studies of chronic facilitation in human motoneuron pools. *American Journal of Physiology--Legacy Content* 1947;150(2):229-238.

(40) Korr I. Bases fisiológicas de la osteopatía. Barcelona: Mandala; 2003.

(41) Christensen HW, Vach W, Gichangi A, Manniche C, Haghfelt T, Høilund-Carlsen PF. Manual therapy for patients with stable angina pectoris: a nonrandomized open prospective trial. *J Manipulative Physiol Ther* 2005;28(9):654-661.

(42) Hein T. Someeffects of chiropractic manipulation on reflux oesophagitis: a case report. *The British Journal of Chiropractic* 1999;3(3):59-61.

(43) Cerritelli F, Carinci F, Pizzolorusso G, Turi P, Renzetti C, Pizzolorusso F, et al. Osteopathic manipulation as a complementarytreatment for the prevention of cardiac complications: 12-Months follow-up of intima media and blood pressure on a cohort affected by hypertension. *J Bodywork Movement Ther* 2011;15(1):68-74.

(44) Díaz Muñoz C L. La manipulación cervical thrust C3-C4 reduce la frecuencia cardiaca en pacientes con Hipertensión arterial.[tesis].Madrid:EOM;2012.

ISSN on line: 2173-9242

© 2014– Eur J Ost Rel Clin Res - All rights reserved

www.europeanjournalosteopathy.com

info@europeanjournalosteopathy.com