



ORIGINAL

Influencia Postural De La Técnica En Rotación Del Atlas En Pacientes Con Cervicalgia Mecánica Crónica

Francisco Gómez Moreno (PT, DO) ¹, Pablo Escribá Astaburuaga (PT,DO) ²

1.- Centro Fisioterapia Francisco Gómez Moreno. Castellón. España

2.- Clínica Fisioterapia y Osteopatía Pablo Escribá. Alboraya. Valencia. España

RESUMEN

Recibido el 14 de Julio de 2014; aceptado el 20 de Septiembre de 2014

Introducción: La cervicalgia mecánica crónica (CMC) es una patología común en la sociedad actual. Se define como dolor con una duración de al menos 3 meses desde el inicio de los síntomas, altera las funciones sensoriomotoras, y por tanto, la capacidad de mantener una postura correcta, incluyendo una reducción del rango de movimiento.

Objetivos: Valorar el efecto de la manipulación en rotación del atlas (MRA) sobre la estabilometría en pacientes que padezcan: (i) dolor cervical de más de 3 meses de evolución y (ii) presenten un test de flexión-rotación cervical (TFRC) positivo.

Material y Métodos: Estudio experimental, controlado, aleatorizado, doble ciego. Han participado 24 pacientes con CMC, 12 formaron parte del Grupo Experimental (GE) y 12 del Grupo Control (GC). Se midió la estabilometría con una plataforma de presiones, y el TFRC, estas mediciones se repitieron post-intervención inmediata, tras 7 y 15 días.

Resultados: Encontramos que el gasto energético del paciente, para mantener la postura (L/S) mejora al final del estudio y se observa una mejora significativa (-79.20 ± 5.45 ; $p < 0.001$) a los 15 días, período en el que su organismo podría haberse adaptado a la nueva situación. Hay un claro aumento de los grados de rotación inmediatamente después de la manipulación (8.33 ± 0.95 ; $p < 0.001$).

Conclusiones: La manipulación en rotación del atlas mejora la movilidad en rotación de la cabeza, y con el paso de los días hay una disminución en el esfuerzo para mantener la postura bípeda, con lo que mejora el gasto energético postural de los pacientes.

Palabras Clave: Manipulación Osteopática; Medicina Osteopática; Dolor De Cuello; Postura; Atlas Cervical.

*Autor para correspondencia: eMail: frangomezosteopata@gmail.com (Francisco Gómez Moreno) - ISSN on line: 2173-9242

* © 2015 – Eur J Ost Rel Clin Res - All rights reserved - www.europeanjournalosteopathy.com - info@europeanjournalosteopathy.com

INTRODUCCIÓN

El dolor cervical crónico es un problema común en los países modernos e industrializados. Se ha estimado que el 67% de las personas experimentan dolor de cuello en algún momento de sus vidas¹. Una proporción de estos individuos con dolor cervical no experimentan una resolución completa del dolor y la discapacidad, que puede convertirse en un síndrome de dolor crónico más complejo². Investigaciones recientes indican que, tanto el ejercicio como las técnicas de impulso (thrust), pueden ser capaces de mejorar estos patrones neuromusculares deteriorados. Las técnicas de thrust parecen ser capaces de ayudar a normalizar los patrones alterados de reclutamiento de los músculos y la secuenciación observada en la presencia de alteraciones musculoesqueléticas y dolor².

La estabilidad postural es un componente importante en el mantenimiento de la posición vertical y del equilibrio durante los movimientos normales y actividades diarias³. La cervicalgia mecánica crónica es la segunda causa de consulta en los centros de rehabilitación de atención primaria, después de la lumbalgia. La prevalencia anual del dolor cervical es del 12,1 % (75,5% en la población general) y del 27,1 % (47,8% en la población trabajadora). Respecto a la repercusión laboral, cada año, entre el 11 y el 14% de los trabajadores de cualquier categoría laboral se ve limitado en su trabajo por cervicalgia⁴. En Europa, entre el 10 y el 20% de la población sufre de cervicalgia crónica⁵.

El dolor cervical crónico (aquel con una duración de al menos 3 meses desde el inicio de los síntomas) altera las funciones sensoriomotoras, incluyendo una reducción del rango de movimiento (ROM del inglés *Range Of Movement*), de la sensibilidad propioceptiva, incluyendo una alteración de la musculatura cervical, reduciendo la velocidad máxima del movimiento cervical⁶⁻⁸. Una disfunción crónica del músculo recto posterior menor podría producir una irritación mecánica en la duramadre, y del nervio C1, lo que produciría una facilitación de las fibras simpáticas asociadas con la raíz de C1, produciendo un síndrome de dolor crónico; el dolor podría referirse a la cara y al cuello por las vías de conexión relacionadas con las raíces de C2 y el V par craneal⁸. La musculatura profunda cervical flexora esta compuesta por el recto anterior y lateral de la cabeza

el largo del cuello y el largo de la cabeza^{1,9}. Estos músculos actúan como un importante estabilizador de la posición de la cabeza sobre el cuello^{2,10}, por su capacidad de mantener la lordosis cervical y dar soporte a las articulaciones cervicales. La existencia de un deterioro de la musculatura cervical profunda flexora la encontramos en varias patologías que dan dolor cervical, incluyendo, dolor inespecífico del cuello^{2,11}, dolor cervical del trabajador^{3,12}, dolor asociado a whiplash, y al dolor de cabeza^{4,9}.

La inserción del recto posterior menor sobre la membrana occipito-atloidea posterior puede dar como resultado una reducción de la propiocepción. La falta de propiocepción causa una disminución del balance postural y vértigo cervical^{5-8,13,14}.

La estabilidad postural es un componente importante para mantenerse estable, de pie y durante las actividades y movimientos que normalmente realizamos. Además la estabilidad postural es un factor importante en la edad avanzada, donde una discapacidad para mantenerla aumenta el riesgo de caídas y consecuentemente de lesiones. Muchos de los factores que contribuyen al mantenimiento del control postural han sido identificados. Este control postural depende de un correcto funcionamiento de la percepción del entorno a través del sistemas sensoriales periféricos, ya que procesan e integran las aferencias del sistema vestibular, visual y propioceptivo a nivel del sistema nervioso central^{1-3,8,15}.

El control sensoriomotor de la postura bípeda y el movimiento de la cabeza y los ojos, depende de las aferencias de los sistemas visual, vestibular y propioceptivo, los cuales convergen en varias áreas a lo largo del sistema nervioso central. La columna cervical tiene un rol importante en el suministro de la entrada de la propiocepción, con abundancia de mecanorreceptores cervicales y conexiones centrales y reflejas a los sistemas vestibular, visual y nervios centrales^{2,16}.

Los husos musculares de la zona cervical tienen una densidad muy alta, en concreto en la región suboccipital, donde se han encontrado hasta 200 husos musculares por gramo, este número es considerable, comparándolo con el primer lumbrical del dedo, donde solo encontramos 16 husos musculares por gramo^{3,4,17-19}. Los músculos cervicales, especialmente los suboccipitales, transmiten y reciben

información desde el sistema nervioso central; para ello, existen conexiones específicas entre los receptores cervicales y los sistemas visual y vestibular y con el sistema simpático^{6,7,20,21}.

OBJETIVOS

Comprobar que la manipulación en rotación del atlas mejora el rango de movilidad en rotación.

Identificar la variación de oscilaciones antero-posteriores y laterales de la proyección del centro de gravedad en la base de sustentación, al realizar la manipulación, y los cambios producidos en el gasto energético para mantener la postura.

Evaluar la diferencia de las variables medidas entre el grupo experimental (GE) y el grupo control (GC), inmediatamente tras la manipulación del atlas en rotación, y posteriormente, a los 7 y 15 días.

MATERIAL Y MÉTODO

Diseño

El diseño del estudio es experimental, longitudinal, controlado, aleatorizado, y enmascarado a doble ciego, que se desarrolló en la consulta del investigador principal.

Participantes

Se incluyeron 24 pacientes diagnosticados de CMC, que tenían un TFRC positivo en rotación hacia algún lado (derecho o izquierdo) y no tenían ninguna contraindicación a la manipulación cervical alta.

Criterios de Selección

- *Criterios de inclusión:* a) Pacientes con dolor cervical no traumático de más de 12 semanas de evolución^{6,8}; b) Test de rotación en flexión positivo^{8,22}; c) Tener entre 18 y 60 años^{1,9,23}; d) Aceptación Voluntaria.

- *Criterios de exclusión:* a) Padecer una insuficiencia vertebro-basilar, patología vascular, traumatológica, neurológica y malformaciones congénitas^{2,10,24}; b) vértigos, fracturas, esguinces, whiplash, artritis reumatoide, poliartritis reumatoide, síndrome de Reiter, psoriasis^{2,11,25}; c) Test De Klein positivo^{3,12,26}; d) Padecer de parestesias o irradiaciones en los MMSS; e) Padecer alguna enfermedad mielínica^{4,9,27}; f) Padecer alguna malformación de la base del cráneo o vértebras cervicales; g) Padecer alguna enfermedad a

nivel central que pueda influir en el equilibrio; h) Pacientes que hayan padecido un traumatismo fuerte (accidente de coche, caídas fuertes..); i) Padecer en el momento de la prueba algún tipo de dolor articular o muscular; j) Padecer secuelas de un accidente vascular cerebral (AVC); k) Paciente sometido a tratamiento farmacológico miorrelajante (diazepan, benzodiacepidas) o estimulante, monofosfato de inosina, nicotina^{5,8,24}.

Aleatorización Y Enmascaramiento

La asignación del GE y GC, fue llevada a cabo mediante sobres cerrados. Se cegaron los grupos, la hipótesis y los objetivos de este estudio tanto a los participantes como a los evaluadores.

Protocolo de Actuación

El protocolo de actuación que seguimos fue el siguiente:

1. Evaluaciones preintervención: a) Evaluación estabilométrica en plataforma de presiones; b) Medición con compás de la rotación del atlas.
2. Evaluaciones post intervención: a) Medición con compás de la rotación del atlas; b) Evaluación estabilométrica en plataforma de presiones.
3. Evaluaciones a los 7 días: a) Medición con compás de la rotación del atlas; b) Evaluación estabilométrica en plataforma de presiones.
4. Evaluaciones a los 15 días a) Medición con compás de la rotación del atlas; b) Evaluación estabilométrica en plataforma de presiones.

Evaluaciones Realizadas

Una vez el paciente había sido informado del estudio y firmado el consentimiento del mismo, se le citaba un día y realizábamos el estudio.

El protocolo del estudio es el siguiente.

1) El sujeto entró en la sala con el terapeuta 1 (que en este caso es fisioterapeuta y podóloga) que realizó las 3 medidas en la tabla baropodométrica, de las cuales sólo nos quedamos con los resultados de la 3ª medida²⁸.

2) El protocolo de medición para el paciente en la

tabla estabilométrica fue el siguiente: toma de medidas durante 90 segundos, corte de frecuencia a 100 Hz, se utilizó un posicionador para los pies tomando como referencia el tubérculo del escafoides en el centro de la plataforma, ojos cerrados y mandíbula entre abierta ; para mantener la consciencia se le pidió al paciente que siguiera una secuencia mental, contando despacio del 1 al 100. La orden que recibió para estar en la tabla es la siguiente, "estese tan quieto como le sea posible"³.

3) Se le hace elegir un sobre, que mostrará únicamente al terapeuta 3 (que realiza la maniobra o placebo)

4) Se coloca en la camilla en decúbito supino.

5) El terapeuta 2 le coloca el compás con los velcros en el ápex de la cabeza. Para la medición, se utilizó un medidor de rango cervical modificado; este medidor es un compás flotante (Platismo Airguide Inc Compas, Buffalo Groove, IL) sujetado en el ápex de la cabeza con cintas de Velcro ²⁹⁻³¹.

6) Se le realizó el TFRC, anotando en una hoja los grados de rotación del lado de la disfunción, siendo positivo cuando el paciente refiere dolor o falta de movilidad antes de los 33° ²².

7) El terapeuta 2 anotó en un papel, que luego le entregó al terapeuta 3, derecha o izquierda, indicando el lado en el que ha dado positivo el test, siendo derecha una restricción hacia el lado derecho e izquierda una restricción hacia el lado izquierdo.

8) El Terapeuta 3 miró el sobre del paciente y realizó la maniobra de manipulación en rotación del Atlas (MRA) si pertenece al GE, o la aplicación del ultrasonido apagado sin movimiento si pertenece al GC, ambas intervenciones se realizan sin quitarle el compás.

9) El terapeuta 1 realiza ahora el TFRC a ambos lados y anota los grados en su hoja de exploración.

10) El terapeuta 1 vuelve a realiza las medidas de la plataforma de fuerzas.

11) A los 7 días se le vuelven a realizar las medidas tanto del test flexión rotación por el terapeuta 1 y las 3 medidas estabilométricas, de las cuales sólo nos quedamos con los resultados de la 3ª medida²⁸.

12) A los 15 días se le vuelven a realizar las medidas tanto del test de flexión rotación por el terapeuta 1 y las 3 medidas estabilométricas, de las cuales sólo nos quedamos con los resultados de la 3ª medida²⁸.

Los pacientes tienen instrucciones de que realicen vida normal durante estos días, no pueden recibir ningún tipo de tratamiento, y si tienen algún traumatismo fuerte en estos días deben comunicarlo; la toma de medidas a los 7 y 15 días post-intervención se realiza para valorar los efectos de una sola MRA en el tiempo.

Intervenciones Realizadas

a) Intervención en el Grupo Experimental

La manipulación en rotación del atlas fue realizada por un osteópata con 12 años de experiencia en los sujetos del GE. El procedimiento de la manipulación³²⁻³⁷ es el siguiente.

Principio: Construir una palanca en extensión, lateroflexión, rotación contraria, hasta el nivel, después efectuar un impulso (thrust) directo sobre el atlas del lado de la posterioridad.

Posición del terapeuta: De pie, finta adelante, a la cabecera del paciente.

Colocación de manos: La mano caudal adopta una toma craneal. La oreja del paciente reposa en la palma de la mano, la "V" mastoidea reposa entre los dedos anular y mayor separados, dirigidos hacia los pies del paciente. El anular reposa sobre el occipucio o sobre la nuca, el índice queda extendido sobre la mandíbula, el pulgar sobre la parte lateral del cráneo en dirección a la frente del paciente. La mano cefálica, a causa de la posición "encajada" de la apófisis transversa de C1 entre el ramus y la apófisis mastoides, no puede aplicar un contacto clásico con el índice, por lo que se hace con la yema de la tercera falange del índice, reforzada con el dedo mayor, sobre la parte posterior de la apófisis transversa del atlas. El antebrazo se coloca en el eje de la reducción.

Técnica para una posterioridad derecha:

Primer tiempo: Deslizamiento lateral de la mano cefálica hacia la izquierda, después extensión hasta el índice cefálico.

Segundo tiempo: Deslizamiento anterior, latero-flexión derecha y rotación izquierda, después se realizan circunducciones para afinar las tensiones.

Tercer tiempo: Thrust en dirección al ojo del paciente, acompañado por una rotación izquierda de la muñeca del terapeuta.

Se mantiene al paciente en la camilla hasta que suena la alarma, indicando que ha pasado el minuto que hemos establecido para la realización de la técnica.

b) Intervención en el Grupo Control

Se realiza una aplicación de ultrasonidos (US), apagados y sin movimiento del cabezal, simulando una aplicación estática de los US; se aplican durante un minuto, al finalizar el minuto suena una alarma indicando que el tiempo ha finalizado.

Variables de estudio

Las variables de este estudio respecto a la estabilometría son las siguientes²⁴:

a) Velocidad media del trazo: nos indica el gasto de la musculatura tónica axial paravertebral, a menor velocidad mejora el gasto energético; los valores normales son (0,5 -1,5) en milímetros por segundo.

b) L/S: mide el camino que recorre el centro de presiones por unidad de superficie. Este parámetro da idea de la energía gastada por el sujeto para controlar su equilibrio.

c) Superficie del trazo: la superficie de la elipse de confianza, que comprende un 90% de las posiciones del centro de las presiones; es la medida estática más rigurosa de la dispersión de estas posiciones. Se expresa en milímetros cuadrados.

d) Longitud del trazo: distancia recorrida por el centro de presiones en milímetros.

Análisis Estadístico

Los datos se analizaron y procesaron mediante el paquete estadístico R, versión 3.0.1 (<http://cran.r-project.org>).

Las variables cuantitativas en el punto basal se describieron con medias, desviación estándar (DE) y intervalo de confianza del 95% (95% IC) y las

categorías con porcentajes y frecuencias absolutas, según grupo de intervención/tratamiento (control o experimental). Para controlar la efectividad de la aleatorización se estudió, si tras realizarse existían diferencias basales entre ambos grupos, calculando el error estándar en cada grupo en el caso de variables numéricas, y estudiando tanto los contrastes paramétricos (t-Student para muestras independientes) como no paramétricos (Mann-Whitney), y para variables cualitativas, pruebas de Chi Cuadrado (χ^2).

En el caso de variables dependientes numéricas, la magnitud de interés es el cambio producido entre la fase pre y post-intervención (diferencias intra-sujetos). Se aplicó la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov y la de Shapiro-Wilk sobre los cambios para determinar la adecuación de las pruebas paramétricas (prueba t-Student para muestras independientes), y la necesidad de aplicar transformaciones o el uso de pruebas no paramétricas (Wilcoxon-Mann-Whitney).

También en variables donde no se apreció desviación significativa de la normalidad y dado que las muestras no eran muy numerosas, y en esas condiciones las pruebas de normalidad tienen dificultades para detectar desviaciones significativas, como test de sensibilidad, todos los contrastes fueron repetidos en su versión no paramétrica, obteniéndose el mismo resultado en cuanto a rechazo o no de la hipótesis nula.

Para este estudio se realizó una comparación entre las medidas pre-post, pre-7 días y pre-15 días.

La significación estadística fue establecida asumiendo un error $\alpha = 0.05$.

RESULTADOS

Las variables independientes edad, sexo y grupo no presentaban diferencias significativas entre el grupo control y el experimental. Cuando comparamos las variables dependientes de resultado de ambos grupos, L/S, velocidad media del trazo, superficie trazo y la rotación limitada, tampoco encontramos diferencias significativas antes de la intervención, sólo en los resultados de la rotación limitada entre los grupos, que aun siendo significativa esta dentro de los parámetros buscados, por lo que ambos grupos eran homogéneos.

La tabla 1 muestra las características de los grupos

al inicio del estudio. Los resultados son expresados en forma descriptiva (tabla 1). No hubo diferencias significativas entre los grupos de estudio antes de la intervención, excepto en la limitación de la rotación, por lo que los grupos fueron considerados homogéneos y comparables.

Encontramos diferencias significativas entre los grupos de estudio ($p < 0.05$) en la mayoría de las variables estudiadas, tras la intervención aplicada, tanto de forma inmediata (tabla 2) como a los 15 días postintervención (tabla 3).

Variable	Experimental	Control	p.valor
Sexo, Hombre %(n)	50.00(6)	50.00(6)	n.s.
Velocidad Media del Trazo (mm/s)	2.04±0.01	2.10±0.02	n.s.
L/S (1/mm)	1.67±0.04	1.68±0.03	n.s.
Superficie Trazo (mm ²)	117.84±2.68	114.02±1.12	n.s.
Rotación Limitada (grados)	31.50±0.08	30.67±0.07	0.033
Longitud del Trazo (mm)	183.72±1.10	189.22±1.18	n.s.

Tabla 1. Descripción de los valores iniciales de los dos grupos de intervención.
Valores mostrados son medias ± error típico o % (n).

Variable	Grupo	Media Post	Diferencia media±DE	IC9	p
Vel Med del Trazo (mm/s)	Experimental	1.84±0.08	-0.20±0.07	[-0.341, -0.029]	0.024
	Control	2.09±0.08	-0.02±0.03		
L/S (1/mm)	Experimental	1.80±0.14	0.13±0.09	[-0.101, 0.296]	n.s.
	Control	1.72±0.08	0.03±0.02		
Longitud Trazo (mm)	Experimental	165.57±7.44	-18.15±6.13	[-30.706, -2.594]	0.024
	Control	187.72±7.00	-1.50±2.34		
Superficie Trazo (mm ²)	Experimental	97.12±7.22	-20.72±5.75	[-30.017, -4.383]	0.013
	Control	110.49±3.62	-3.52±1.27		
Rotación Limitada (grados)	Experimental	39.83±1.08	8.33±0.95	[5.871, 10.129]	<0.001
	Control	31.00±0.39	0.33±0.26		

Tabla 2. Diferencias de medias después de la manipulación en los dos grupos de intervención.

Variable	Grupo	Media 15 días	Diferencia	IC95	p
Vel Med del Trazo	Experimental	1.16±0.05	-0.88±0.06	[-0.995, -0.730]	<0.001
	Control	2.09±0.07	-0.02±0.02		
L/S (1/mm)	Experimental	1.19±0.05	-0.48±0.13	[-0.742, -0.178]	0.004
	Control	1.66±0.08	-0.02±0.02		
Longitud Trazo (mm)	Experimental	104.52±4.93	-79.20±5.45	[-89.563, -65.703]	<0.001
	Control	187.66±6.52	-1.57±1.84		
Superficie Trazo (mm ²)	Experimental	88.90±5.05	-28.94±5.50	[-41.252, -16.698]	<0.001
	Control	114.05±3.60	0.03±1.22		
Rot Limitada	Experimental	37.83±0.88	6.33±0.77	[3.847, 7.320]	<0.001
	Control	31.42±0.31	0.75±0.22		

Tabla 3. Diferencias de medias 15 días después de la manipulación en los dos grupos de intervención.

DISCUSIÓN

El propósito de este estudio era reflejar si se producían cambios en el mantenimiento de la posición bípeda tras la manipulación de una lesión en rotación del atlas, tras un TFRC positivo, en pacientes con un dolor cervical de más de 3 meses de evolución, y observar que ocurriría tras 7 y 15 días. Optamos por realizar un estudio longitudinal ya que una revisión actual de estudios sobre las manipulaciones³⁸ y el control postural han observado que en los estudios pre-post manipulación³⁹⁻⁴¹ no se obtienen cambios significativos y que en los estudios longitudinales los resultados son más significativos⁴², cambios debidos posiblemente a la disminución de la intensidad del dolor.

Estudios anteriores han demostrado que las alteraciones de la zona cervical alta producen cambios en la postura⁴³⁻⁴⁵. Los cambios que hemos obtenido en nuestro estudio a lo largo de los días, podrían tener relación con la disminución del dolor, por lo que pensamos que debería considerarse en futuros estudios, valorando también la evolución del dolor.

Respecto a la variación en el TFRC hay un claro aumento de los grados de rotación inmediatamente después de la manipulación (8.33 ± 0.95 ; $p < 0.001$); durante el periodo de estudio se ha reducido a 6.33 ± 0.77 ($p < 0.001$), pudiendo ser esta ganancia de grados de movilidad la que nos explique los cambios que se han experimentado en el grupo de intervención con respecto al mantenimiento de la posición bípeda. En el grupo control no se han observado cambios significativos en el TFRC, en ningún momento del estudio.

Nuestros resultados expresan que, tras la manipulación del atlas en rotación, el análisis dinámico del centro de gravedad presenta diferencias significativas con el paso de los días. Tras la revisión de los datos pre-post y pre-15 días (tablas 2 y 3) pensamos que los pacientes han estado estableciendo cambios en su postura durante esos 15 días, siendo los datos más significativos a los 15 días, que inmediatamente después de la manipulación. El cambio observado en el factor de gasto energético del paciente para mantener la postura²⁴ (L/S) no fue significativo justo después de la manipulación (0.13 ± 0.09 ; $p > 0,05$), lo que refleja que, justo después de la manipulación, el paciente no mejora el gasto

energético para mantener la postura, efecto lógico si consideramos que hemos inducido una gran variación y aún no se habría adaptado al cambio mecánico que provocado, pero con el paso de los días se observa una mejora significativa (-79.20 ± 5.45 ; $p < 0.001$) periodo en el que su organismo podría haberse adaptado a la nueva situación.

Consideramos que la TFRC podría constituir un elemento interesante que integre el tratamiento postural de los pacientes con Cervicalgia Crónica, por lo que sería recomendable incluir el examen cervical en el abordaje de los trastornos posturales. Serían necesarias nuevos estudios que aborden estas cuestiones con una muestra mayor, para establecer conclusiones en una población más amplia.

Limitaciones del Estudio

Esta investigación fue aplicada en un reducido tamaño de la muestra. Consideramos interesante seguir revisando a los sujetos a lo largo del tiempo, ampliando el rango temporal para poder observar si los cambios obtenidos se mantienen en un período posterior a los 15 días.

CONCLUSIONES

La manipulación en rotación del atlas mejora la movilidad en rotación de la cabeza, y con el paso de los días hay una disminución en el esfuerzo para mantener la postura bípeda, con lo que mejora el gasto energético postural de los pacientes.

NORMAS ÉTICAS

El estudio fue aprobado por el comité ético de experimentación en humanos de la Scientific European Federation of Osteopaths (SEFO).

CONFLICTO DE INTERESES

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

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a todas las personas que han colaborado en este trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Côté P, Cassidy JD, Carroll LJ, Kristman V. The annual incidence and course of neck pain in the general

- population: a population-based cohort study. *Pain*. 2004 Dec;112(3):267-73.
2. Murphy B, Taylor HH, Marshall P. The Effect of Spinal Manipulation on the Efficacy of a Rehabilitation Protocol for Patients With Chronic Neck Pain: A Pilot Study. *J Manipulative Physiol Ther* 2010;(33):168–177.
 3. Ruhe A, Fejer R, Walker B. The test-retest reliability of centre of pressure measures in bipedal static task conditions—a systematic review of the literature. *Gait and Posture* 2010;32: 436–445.
 4. Haldeman S, Carroll L, Cassidy JD, Schubert J, Nygren A. The Bone and Joint Decade 2000-2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders: executive summary. *Spine* 2008; 33:S5–7.
 5. Calahorrano-Soriano C, Abril-Carreres A, Quintana S, Permanyer-Casals E, Garreta-Figuera R. Programa rehabilitador integral del raquis cervical. Descripción, resultados y análisis de costes. *Rehabilitación* 2010;44: 205–210.
 6. Røijezon U, Djupsjöbacka M, Björklund M, Häger-Ross C, Grip H, Liebermann DG. Kinematics of fast cervical rotations in persons with chronic neck pain: a cross-sectional and reliability study. *BMC Musculoskelet Disord* 2010;11:222.
 7. Javanshir K, Mohseni-Bandpei MA, Rezasoltani A, Amiri M, Rahgozar M. Ultrasonography of longus colli muscle: A reliability study on healthy subjects and patients with chronic neck pain. *J Bodyw Mov Ther*. 2011;15: 50–56.
 8. McPartland JM, Brodeur RR. Rectus capitis posterior minor: A small but important suboccipital muscle. *J Bodyw Mov Ther*. 1999;3:30–35.
 9. Arumugam A, Mani R, Raja K. Interrater reliability of the craniocervical flexion test in asymptomatic individuals—a cross-sectional study. *J Manipulative Physiol Ther*. 2011;34:247–253.
 10. Olson LE, Millar AL, Dunker J, Hicks J, Glanz D. Reliability of a clinical test for deep cervical flexor endurance. *J Manipulative Physiol Ther*. 2006;29:134–138.
 11. O'Leary S, Jull G, Kim M, Vicenzino B. Cranio-cervical flexor muscle impairment at maximal, moderate, and low loads is a feature of neck pain. *Manual Therapy*. 2007;12:34–39.
 12. Johnston V, Jull G, Souvlis T, Jimmieson NL. Neck movement and muscle activity characteristics in female office workers with neck pain. *Spine*. 2008;33: 555–563.
 13. Hack G, Koritzer R, Robinson W, Hallgren R. Anatomic relation between the rectus capitis posterior minor muscle and the dura mater. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1995 Dec 1;20(23):2484-6.
 14. Dean NA, Mitchell BS. Anatomic relation between the nuchal ligament (ligamentum nuchae) and the spinal dura mater in the craniocervical region. *Clin Anat*. 2002 May;15(3):182-5.
 15. Maurer C, Mergner T, Peterka RJ. Multisensory control of human upright stance. *Exp Brain Res*. 2006 May; 171(2):231-50.
 16. Treleaven J. Sensorimotor disturbances in neck disorders affecting postural stability, head and eye movement control. *Man Ther*. 2008 Feb;13(1):2-11.
 17. Kulkarni V, Chandy MJ, Babu KS. Quantitative study of muscle spindles in suboccipital muscles of human fetuses. *Neurol India*. 2001 Dec;49(4):355-9.
 18. Boyd-Clark LC, Briggs CA, Galea MP. Muscle spindle distribution, morphology, and density in longus colli and multifidus muscles of the cervical spine. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2002 Apr 1;27(7):694-701.
 19. Liu JX, Thornell LE, Pedrosa-Domellöf F. Muscle spindles in the deep muscles of the human neck: a morphological and immunocytochemical study. *J Histochem Cytochem*. 2003 Feb;51(2):175-86.
 20. Bolton PS, Kerman IA, Woodring SF, Yates BJ. Influences of neck afferents on sympathetic and respiratory nerve activity. *Brain Res Bull*. 1998 Nov 15;47(5):413-9.
 21. Hellström F, Roatta S, Thunberg J, Passatore M, Djupsjöbacka M. Responses of muscle spindles in feline dorsal neck muscles to electrical stimulation of the cervical sympathetic nerve. *Exp Brain Res*. 2005 Sep;165(3):328-42.
 22. Hall T, Briffa K, Hopper D. The influence of lower cervical joint pain on range of motion and interpretation of the flexion-rotation test. *J Man Manip Ther*. 2010 Sep;18(3):126-31.
 23. Maribo T, Stengaard-Pedersen K, Jensen LD, Andersen NT, Schiøttz-Christensen B. Postural balance in low back pain patients: Intra-session reliability of center of pressure on a portable force platform and of the one leg stand test. *Gait Posture*. 2011 Jun;34(2):213-7.
 24. Gagey PM, Weber B. *Posturología: Regulación Y Alteraciones De La Bipedestación*. Barcelona: Masson; 2001.
 25. Henderson CN. The basis for spinal manipulation: Chiropractic perspective of indications and theory. *J Electromyogr Kinesiol. J Electromyogr Kinesiol*. 2012 Oct;22(5):632-42.
 26. Puentedura EJ. Safety of cervical spine manipulation: are adverse events preventable and are manipulations being performed appropriately? A review of 134 case reports. *Manual & Manipulative Thera*. 2012; 20:66–74.
 27. Thiel HW, Bolton JE, Docherty S, Portlock JC. Safety of chiropractic manipulation of the cervical spine: a prospective national survey. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2008 Mar 1;33(5):576-7.

28. Pinsault N, Vuillerme N. Test-retest reliability of centre of foot pressure measures to assess postural control during unperturbed stance. *Med Eng Phys.* 2009 Mar; 31(2):276-86.
29. Hall T, Robinson K. The flexion-rotation test and active cervical mobility--a comparative measurement study in cervicogenic headache. *Man Ther.* 2004 Nov;9(4): 197-202.
30. Ogince M, Hall T, Robinson K, Blackmore AM. The diagnostic validity of the cervical flexion-rotation test in C1/2-related cervicogenic headache. *Man Ther.* 2007 Aug;12(3):256-62. Epub 2006 Nov 16.
31. Hall TM, Robinson KW, Fujinawa O, Akasaka K, Pyne EA. Intertester reliability and diagnostic validity of the cervical flexion-rotation test. *J Manipulative Physiol Ther.* 2008 May;31(4):293-300.
32. Walton, W. J. *Textbook of Osteopathic Diagnosis and Technique Procedures.* Matthews Book Company: London; 1972.
33. Ricard, F. *Tratamiento Osteopático De Las Algias De Origen Cervical.* Madrid: Ed. Médica Panamericana; 2008.
34. Hartman L. *Handbook of Osteopathic Technique.* London: Nelson Thornes; 1996.
35. Gibbons P, Tehan P. *Manipulation of the Spine. Thorax and Pelvis.* New York: Elsevier Health Sciences; 2000.
36. Dunning J, Mourad F, Barbero M, Leoni D, Cescon C, Butts R. Bilateral and multiple cavitation sounds during upper cervical thrust manipulation. *BMC Musculoskeletal Disord.* 2013 Jan 15;14:24.
37. Dunning JR1, Cleland JA, Waldrop MA, Arnot CF, Young IA, Turner M, Sigurdsson G. Upper cervical and upper thoracic thrust manipulation versus nonthrust mobilization in patients with mechanical neck pain: A multicenter randomized clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2012 Jan;42(1):5-18.
38. Ruhe A, Fejer R, Walker B. Does postural sway change in association with manual therapeutic interventions? A review of the literature. *Chiropr Man Therap.* 2013 Feb 4;21(1):9.
39. López-Rodríguez S, Fernández de-Las-Peñas C, Albuquerque-Sendín F, Rodríguez-Blanco C, Palomeque-del-Cerro L. Immediate effects of manipulation of the talocrural joint on stabilometry and baropodometry in patients with ankle sprain. *J Manipulative Physiol Ther.* 2007 Mar-Apr;30(3):186-92.
40. Nolan, J. H. *The Effect of Cervical Spine Chiropractic Manipulation on Balance.* Johannesburg: University of Johannesburg; 2009.
41. Jones, D. *The effect of osteopathic manipulative therapy applied to the lumbar spine on postural stability: a pilot study.* Australia: Victoria University; 2004.
42. Persson L, Karlberg M, Magnusson M. Effects of different treatments on postural performance in patients with cervical root compression. A randomized prospective study assessing the importance of the neck in postural control. *J Vestib Res.* 1996 Nov-Dec; 6(6):439-53.
43. Humphreys BK, Peterson C. Comparison of outcomes in neck pain patients with and without dizziness undergoing chiropractic treatment: A prospective cohort study with 6 month follow-up. *Chiropr Man Therap.* 2013 Jan 7;21(1):3.
44. Strunk RG, Hawk C. Effects of chiropractic care on dizziness, neck pain, and balance: a single-group, preexperimental, feasibility study. *J Chiropr Med.* 2009 Dec;8(4):156-64.
45. Vuillerme N, Pinsault N. Experimental neck muscle pain impairs standing balance in humans. *Exp Brain Res.* 2009 Feb;192(4):723-9.

ISSN on line: 2173-9242
© 2015 – Eur J Ost Rel Clin Res - All rights reserved
www.europeanjournalosteopathy.com
info@europeanjournalosteopathy.com