



European Journal of Osteopathy

& Related Clinical Research



Z

ARTÍCULO ORIGINAL

Modificaciones Inmediatas en el Flujo Sanguíneo Periférico tras la aplicación de una Manipulación T3-T4 en Mujeres Fumadoras.

Campos-Castro D (PT, DO) ¹, Burrel-Botaya A (PT, DO) ²

1.- Clínica de Osteopatía Delfin Campos. Ourense. España.

2.- Osteopatía Burrel. Ferrol. España.

Recibido el 12 de Agosto de 2012 ; aceptado el 20 Agosto de 2012

RESUMEN

Palabras Clave:

Hábito de Fumar;
Manipulación Espinal;
Ultrasonografía Doppler;
Sistema Nervioso
Autónomo.

Introducción: Nuestra investigación se centra en mujeres fumadoras, para valorar los efectos del thrust en el sexo femenino, y comprobar si la nicotina podía ser un factor de variación en el flujo sanguíneo de esta población.

Objetivos: Comprobar si con manipulación con "Dog Technique" (MDT) en extensión del segmento vertebral T3-T4 se produce un cambio de la frecuencia cardíaca, presión arterial y/o del flujo sanguíneo de la arteria radial, carótida y pedia.

Material y Métodos: Se estudiaron a 25 fumadoras, con edades entre los 18 y los 50 años, sin patología cardiovascular previa, distribuidas en dos grupos experimental (n=13; edad media 36,15 ± 8,34 años) y control (n=12; edad media 34,67 ± 6,95 años). Se les aplicó una técnica de manipulación torácica ("Dog Technique") en extensión bilateral en el segmento espinal T3-T4 y se midió la frecuencia cardíaca, la presión arterial y el flujo sanguíneo de las arterias radial, carótida y pedia bilateral.

Resultados: Existen diferencias intergrupales significativas entre el GE y GC en la velocidad sistólica (p=0,034) y la velocidad media (p=0,038) de la arteria radial derecha. En cuanto a la frecuencia cardíaca, presión sistólica y diastólica, obtuvimos una disminución inmediata en sus valores tras la aplicación de la técnica experimental, pero no hubo diferencias significativas entre los grupos (p>0,05).

Conclusiones: La aplicación de la técnica MDT en extensión del segmento vertebral T3-T4 en mujeres fumadoras consigue un aumento significativo del flujo en la arteria radial derecha, y una tendencia significativa en la arteria carótica izquierda. No existen cambios significativos en el flujo de la arteria pedia, ni en los valores de frecuencia cardíaca, presión sistólica y diastólica.

INTRODUCCIÓN

Una de las principales leyes de osteopatía es la “ley de la arteria de Still”, esta ley es fundamental en el concepto de la autocuración porque la arteria es quien nutre los tejidos. Y la buena nutrición de los tejidos es fundamental para su curación y regeneración ¹.

Existen pocos artículos científicos que valoren los efectos de la manipulación vertebral con empuje (“thrust”) en relación a la circulación sanguínea, por eso pensamos que la “ley de la arteria de Still”, podría ser considerada como una hipótesis a confirmar. Karason², Howard ³ y Lombardini ⁴ son de los pocos estudios que hemos encontrado al respecto.

Nuestra investigación se centra en mujeres fumadoras, para valorar los efectos del thrust en el sexo femenino, y comprobar si la nicotina podía ser un factor de variación en el flujo sanguíneo de esta población, relacionado con el sexo, dado que existen estudios realizados en fumadores de ambos sexos y en no fumadores, donde no obtienen resultados significativos ⁵.

Fumar, y en especial la nicotina, parece un factor importante que influye en el flujo sanguíneo, debido a que lesiona el endotelio vascular y facilita que los vasos se estrechen y se obstruyan ⁶, dado que fumar facilita los depósitos de colesterol en los vasos ⁷, y altera así el flujo sanguíneo, puesto que estimula el sistema nervioso simpático. La sangre de los fumadores tiende a coagularse más fácilmente ^{8, 9} que en no fumadores..

Los efectos de la nicotina duran entre 5 y 10 minutos, provocando fases de acción estimulante y acción depresora del sistema nervioso central.

La nicotina, primero estimula algunos receptores sensitivos y produce una descarga de adrenalina que acelera la frecuencia cardíaca y eleva la presión arterial; seguidamente deprime todos los ganglios autónomos del sistema nervioso periférico ¹⁰.

Se eligieron a fumadores atendiendo a los estudios de Karason ², quien investigó sobre la aplicación de una manipulación con thrust en L5 aplicada a 20 fumadores de ambos sexos y encontrando una mejoría significativa en el flujo arterial.

Nuestra investigación se centra en el nivel vertebral T3-T4 para analizar si existen efectos sobre la vascularización de los miembros superiores, ya que existen estudios previos realizados en los miembros inferiores ², pero son desconocidos sus efectos sobre los miembros superiores, y pretendemos discernir si existen efectos sobre el sistema ortosimpático cardíaco o arterial.

Para medir el flujo arterial utilizamos como dispositivo de medición el doppler en base a estudios previos ¹¹⁻¹⁴, considerando el flujo en las arteria radial, carótida y pedia. Asimismo, controlamos los valores de la frecuencia cardíaca y la tensión arterial para comprobar los posibles efectos cardíacos y arteriales.

HIPÓTESIS

La manipulación con “Dog Technique” (MDT) en extensión del segmento vertebral T3-T4 provoca cambios inmediatos en la tensión arterial, la frecuencia cardíaca y el flujo sanguíneo de la arteria radial, carótida y pedia bilateralmente tras la manipulación en dichos fumadores.

OBJETIVOS

Comprobar si la aplicación de la MDT en extensión bilateral del segmento vertebral T3-T4 produce modificaciones inmediatas en la frecuencia cardíaca, la presión arterial y/o el flujo sanguíneo de la arteria radial, carótida y pedia.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del Estudio

Estudio clínico aleatorizado, doble ciego, sin relación entre el evaluador e interventor ¹⁵.

Población de Estudio

Fueron incluidas 25 (n=25) mujeres en el estudio (13 en el grupo experimental con una media de edad de $36,15 \pm 8,34$ años y 12 en el grupo control, con una media de edad de $34,67 \pm 6,95$ años).

Aleatorización

La asignación a uno de los grupos de estudio, control (GC) y experimental (GE), se llevó a cabo mediante una tabla de números aleatorios. Las fumadoras fueron distribuidas de manera aleatoria en los grupos y no recibieron información sobre los objetivos del estudio ni sobre la asignación de los grupos GE y GC. La secuencia aleatoria permaneció oculta a las participantes y fue custodiada por un colaborador externo a la investigación.

Variables del Estudio

Las variables consideradas en nuestra investigación han sido la edad (años), el sexo, la presencia de patología cardiovascular, la velocidad sistólica, media y diastólica (cm/sg), la frecuencia cardíaca (pul/min) y la presión arterial (mmHg).

Las variables velocidad sistólica, media y diastólica fueron medidas con doppler (Bidop Es-100V3, Hadeco, Arima, Japan)16-21. (Figura 1).

La Frecuencia cardíaca y la tensión arterial fueron evaluadas con un manómetro de presión digital (R6, Omron Healthcare, Kyoto, Japón) 22-24.(Figura 1).



FIGURA 1. Tensiómetro y doppler.

Criterios de Selección

Seleccionamos a mujeres fumadoras atendiendo a los criterios de la Organización Mundial de la Salud (OMS), que considera fumador a una persona que ha fumado diariamente durante el último mes cualquier cantidad de cigarrillos, incluso un único cigarrillo ²⁵. La población de estudio fue reclutada de entre los asistentes a la Clínica Delfin Campos (Ourense; España).

Criterios de inclusión: a) mujeres con edad comprendida entre los 18 y los 50 años ²⁶; b) no tener enfermedad cardiovascular alguna diagnosticada; c) fumar más de 10 cigarrillos diarios desde hace más de un año);

Criterios de exclusión: mujeres con hipertensión arterial; antecedentes de ángor; antecedentes de infarto agudo de miocardio; ateromatosis coronaria; accidente cerebro vascular; arteritis temporal ; insuficiencia mitral; trombosis arterial; aneurisma arterial; síndrome de Barre-Lieou; epilepsia; enfermedad de Ménière; trastornos del equilibrio; Arnold Chiari; hernia discal; cáncer óseo o visceral; osteoporosis; reumatismo infeccioso o inflamatorio; fractura; rechazo del paciente a las manipulaciones.

Protocolo de Estudio

Llevamos a cabo la siguiente secuencia de acciones: verificación de criterios de inclusión/exclusión y firma del consentimiento; asignación aleatoria de las mujeres a los grupos de tratamiento; mediciones de frecuencia cardíaca en reposo y decúbito supino tras esperar 5 minutos para normalizar tensión arterial; mediciones de presiones sistólicas y diastólicas en reposo y decúbito supino; mediciones de velocidad sistólica, velocidad diastólica y velocidad media con doppler en reposo y decúbito supino; ejecución del thrust al grupo experimental y técnica placebo al grupo control; mediciones de frecuencia cardíaca a 5 minutos de la técnica; mediciones de presiones sistólicas y

diastólicas a 5 minutos de la técnica; mediciones de velocidad sistólica, velocidad diastólica y velocidad media con doppler a 5 minutos de la técnica

Intervenciones Aplicadas

Al Grupo Experimental (GE): se le aplicó la MDT en extensión de T3-T4, que fue realizada sobre las fumadoras en posición de decúbito supino, con los miembros inferiores extendidos y los miembros superiores en posición de abrazo con los codos flexionados. Una vez contactamos con nuestra mano sobre el nivel vertebral T3-T4 realizamos un empuje sobre el paciente dirigido hacia su cabeza, lo cual produjo en todos los casos cavitación articular^{27, 28} mediante un “pop” audible. La MDT fue aplicada por un osteópata experimentado.

Al Grupo Control (GC): se aplicó una técnica placebo mediante el posicionamiento en la misma posición, pero sin ejercer ninguna fuerza de empuje sobre la fumadora, y sin obtener ninguna cavitación articular con “pop” audible.

Evaluaciones Realizadas

Todas las participantes recibieron las mediciones de las distintas variables en dos momentos distintos, preintervención y postintervención, realizadas por personal sanitario cualificado (cirujano vascular) y con experiencia en dichas mediciones. Procedimiento de intervención, seguimiento y recogida de datos:

Las fumadoras fueron encuestadas sobre su hábito tabáquico y patologías recientes. Se les informó de manera genérica sobre el estudio en el que iban a participar sin detallarles los objetivos del mismo, y se les entregó la hoja de consentimiento informado que debía ser firmada previamente.

Para verificar los criterios de exclusión, todas las fumadoras rellenaron una declaración expresa de no estar diagnosticados de patología cardiovascular alguna.

Las voluntarias accedieron a la sala de exploración, y se les pidió que se tumbasen en decúbito supino en una camilla de tratamiento y en posición anatómica (se esperó 5 minutos para que la tensión arterial se normalizara por el cambio de posición, antes de proceder a su medición), donde también teníamos un equipo de doppler portátil (Bidop Es-100V3, Hadeco, Arima, Japan) y tensiómetro digital, así como material administrativo para toma de datos. La sala se mantuvo a una temperatura estable entre 18 y 24° C, sin contaminación acústica.

Las mujeres fumaron un último cigarro antes de acceder a la sala. Se realizaron las mediciones pre manipulativas con doppler (radial, carótida, y pedia) y con tensiómetro digital. Se realizó la intervención al GE o GC, y tras esperar cinco minutos, se volvió a realizar una nueva toma de datos.

El evaluador estuvo cegado en todo momento al grupo de estudio al que pertenecen los sujetos, y no conocía los objetivos del estudio.

Análisis Estadístico

Los datos fueron analizados con el software software SPSS V.18 (versión 18.0)²⁹⁻³². Se calcularon las medias y desviación estándar de cada variable.

Se analizó la normalidad de los datos mediante el test de Kolmogorov-Smirnov. La comparabilidad inicial de los grupos se realizó mediante el estadístico U de Mann-Whitney, al igual que el análisis inferencial, para el cual se compararon las mejoras pre-post entre los grupos. El análisis estadístico se realizó con un nivel de confianza del 95%. Se consideró estadísticamente significativo un valor p inferior a 0,05 en todos los análisis.

NORMAS ÉTICAS

En esta investigación hemos cumplido con las normas éticas de la Declaración de Helsinki en su última revisión^{34, 35}.

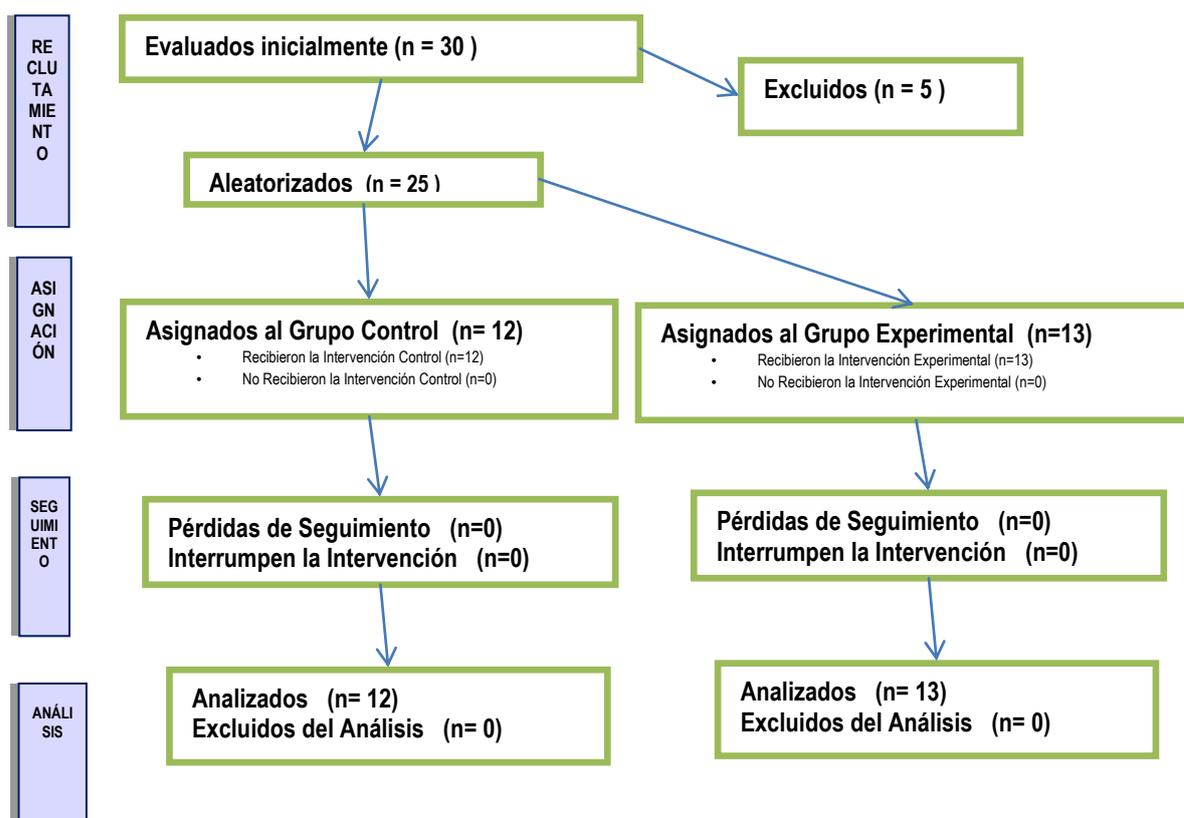


FIGURA 2. Diagrama de Flujo según la Declaración CONSORT³³ para el Informe de Ensayos Aleatorizados.

RESULTADOS

Fueron incluidas 25 mujeres en el estudio (13 en el grupo experimental con una media de edad de $36,15 \pm 8,34$ años y 12 en el grupo control, con una media de edad de $34,67 \pm 6,95$ años). Todas las variables de estudio presentaron una distribución no normal ($p > 0,05$). No se encontraron diferencias entre los grupos al inicio del estudio excepto para la frecuencia cardiaca ($p = 0,005$) (tabla 1).

Se observó un aumento inmediato del flujo sanguíneo en prácticamente todas las medidas de flujo de las arterias carótida y radial en el grupo experimental a los 5 minutos, excepto en la velocidad

sistólica de la arteria radial izquierda y la arteria peroneal izquierda, e igualmente ocurrió en la velocidad diastólica de las arterias radial izquierda y peroneal derecha (tabla 1). Existen diferencias intergrupales significativas entre el GE y GC en la velocidad sistólica ($p = 0,034$) y la velocidad media ($p = 0,038$) de la arteria radial derecha (tabla 1). En cuanto a la frecuencia cardiaca, presión sistólica y diastólica, obtuvimos una disminución inmediata en sus valores tras la aplicación de la técnica experimental, pero no hubo diferencias significativas entre los grupos ($p > 0,05$) (tabla 1).

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos coinciden con los aportados en otros estudios donde han encontrado un aumento del flujo arterial a nivel segmentario tras la aplicación de manipulación con thrust²⁻⁴.

	GE				GC				P Valor
	PRE		POST		PRE		POST		
	Media	DS	Media	DS	Media	DS	Media	DS	
VSCAROTD (cm/sg)	6,73	2,60	8,52	2,88	6,44	2,82	6,96	3,68	0,253
VSCAROTI (cm/sg)	4,83	2,49	7,20	3,58	5,48	1,88	5,20	1,56	0,053
VMCAROTD (cm/sg)	1,96	1,35	2,38	2,18	1,49	1,12	2,32	2,33	0,399
VMCAROTI (cm/sg)	1,31	1,07	1,92	1,34	0,85	0,65	1,20	0,84	0,849
VDCAROTD (cm/sg)	0,38	0,58	1,46	1,26	0,85	0,86	1,33	2,21	0,880
VDCAROTI (cm/sg)	0,65	1,42	0,85	1,08	0,51	0,50	0,49	0,65	0,200
VSRADIALD (cm/sg)	3,95	2,13	5,89	5,50	6,26	4,47	4,42	2,49	0,034*
VSRADIALI (cm/sg)	4,98	2,20	4,30	2,02	5,72	3,16	5,74	1,75	0,480
VMRADIALD (cm/sg)	0,71	0,84	1,12	,81	1,64	1,77	0,63	0,43	0,038*
VMRADIALI (cm/sg)	1,07	1,01	1,45	2,10	1,22	1,03	1,26	1,22	0,623
VDRADIALD (cm/sg)	0,15	0,29	0,85	0,93	0,92	1,81	0,30	0,40	0,071
VDRADIALI (cm/sg)	0,72	1,32	0,52	1,16	0,28	0,36	0,26	0,46	0,452
VSPEDIAD (cm/sg)	4,25	2,55	5,22	5,73	4,99	2,87	5,09	3,72	0,978
VSPEDIAI (cm/sg)	4,61	4,19	4,37	2,87	5,41	2,12	4,50	1,93	0,683
VMPEDIAD (cm/sg)	1,05	1,19	0,53	0,40	1,27	1,65	1,06	1,51	0,978
VMPEDIAI (cm/sg)	1,05	2,02	0,98	0,96	1,03	1,15	0,93	1,53	0,114
VDPEDIAD (cm/sg)	0,38	0,67	0,27	0,51	0,14	0,29	0,22	0,47	0,445
VDPEIDAI (cm/sg)	0,27	0,39	0,65	1,42	0,53	0,87	0,53	0,67	0,640
FC (pul/min)	72,77	9,37	69,08	7,11	81,42	8,16	76,75	9,55	0,495
PAS (mmHg)	106,38	11,19	103,85	10,75	104,67	10,64	98,83	8,17	0,172
PAD (mmHg)	65,38	18,50	60,46	8,62	64,08	7,54	64,50	7,20	0,354

TABLA 1. Resultados Grupo experimental y control.

VSCAROTD: velocidad sistólica carótida derecha; VSCAROTI: velocidad sistólica carótida izquierda; VMCAROTD: velocidad media carótida derecha; VMCAROTI: velocidad media carótida izquierda; VDCAROTD: velocidad diastólica carótida derecha; VDCAROTI: velocidad diastólica carótida izquierda; VSRADIALD: velocidad sistólica radial derecha; VSRADIALI: velocidad sistólica radial izquierda; VMRADIALD: velocidad media radial derecha; VMRADIALI: velocidad media radial izquierda; VDRADIALD: velocidad diastólica radial derecha; VDRADIALI: velocidad diastólica radial izquierda; VSPEDIAD: velocidad sistólica pedia derecha; VSPEDIAI: velocidad sistólica pedia izquierda; VMPEDIAD: velocidad media pedia derecha; VMPEDIAI: velocidad media pedia izquierda; VDPEDIAD: velocidad diastólica pedia derecha; VDPEIDAI: velocidad diastólica pedia izquierda; FC: frecuencia cardíaca; PAS: presión arterial sistólica; PAD: presión arterial diastólica. DS: Desviación Estándar. Los p-valores proceden de la prueba U de Mann-Whitney. * Expresa significación estadística.

Los mecanismos de acción implicados podrían ser variados, incluyendo la influencia del sistema ortosimpático segmentario a nivel arterial, el cual podría influir en mayor medida frente al sistema ortosimpático a nivel central, ya que hemos obtenido incrementos inmediatos del flujo de la arteria radial, aunque no fue así en la arteria carótida ni en la arteria pedia, significativamente. Pensamos que si los mecanismos de acción estuvieran implicados en el

sistema ortosimpático segmental del corazón, la frecuencia cardíaca se hubiera modificado significativamente, y no ha sido así, coincidiendo con Boscá³⁶ quien tampoco observó cambios. Budguell³⁷ sí observó cambios de la frecuencia cardíaca tras la aplicación de una técnica de manipulación torácica. Igualmente pensamos que si el efecto incidiese sobre el ortosimpático central, a nivel de los centros reguladores se habrían encontrado modificaciones de

la frecuencia cardíaca, la tensión arterial, y el flujo sanguíneo. Budguell ³⁷, describió estos hallazgos, aunque otros autores como Yates ³⁸ o Boscá ³⁶ no apoyan estas afirmaciones.

Harris y Wagnon ³⁹ observaron que la temperatura de la superficie de la piel se modifica tras la aplicación de una técnica con thrust, pero no en todo el cuerpo, sólo en la zona de la piel que comparte inervación ortosimpática con el segmento vertebral que recibe la manipulación.

No existen cambios significativos en el flujo de la arteria pedia, ni en los valores de frecuencia cardíaca, presión sistólica y diastólica entre los grupos, lo cual apunta a la seguridad de la MDT, a nivel cardiovascular.

Otras investigaciones serán necesarias con un mayor tamaño muestral para aportar evidencias en las modificaciones del flujo sanguíneo que la MDT puede inducir en mujeres fumadoras. Igualmente la perspectiva de este estudio podría encaminarse hacia los efectos de la MDT en otras patologías vasculares que afectan a los miembros superiores de las mujeres, como el síndrome del túnel carpiano.

Limitaciones del estudio

Además del tamaño muestral, hay otras limitaciones que podrían considerarse en futuras investigaciones, como la aplicación de la MDT en pacientes con patologías cardiovasculares y pulmonares. Sería interesante incluir hombres en futuros estudios, ya que desconocemos los efectos en ellos.

CONCLUSIONES

La aplicación de la técnica MDT en extensión del segmento vertebral T3-T4 en mujeres fumadoras consigue un aumento significativo del flujo en la arteria radial derecha, y una tendencia en la arteria carótida izquierda. No existen cambios significativos en el flujo

de la arteria pedia, ni en los valores de frecuencia cardíaca, presión sistólica y diastólica.

AGRACEDIMIENTOS

A todas las personas que hicieron que este trabajo fuera posible, en especial al personal de administración y del área asistencial de la UPS de Fremap Ourense por su ayuda y colaboración.

CONFLICTO DE INTERESES

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

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Still AT. Osteopathy: research and practice. Seattle, WA: Eastland Press; 1992.
2. Lombardini R, Marchesi S, Collebrusco L, Vaudo G, Pasqualini L, Ciuffetti G, Brozzetti M, Lupattelli G, Mannarino E. The use of osteopathic manipulative treatment as adjuvant therapy in patients with peripheral arterial disease. 2009 Aug;14(4):439-43.
3. Howard J, Drysdale I. The temporal effect of a high velocity thrust technique to the lumbar spine on cutaneous blood flow in the lower limb in smokers and non-smokers. ICAOR 6: London; 2006.
4. Karason A. Somatovisceral response following osteopathic HVLAT: a pilot study on the effect of unilateral lumbosacral high-velocity low-amplitude thrust technique on the cutaneous blood flow in the lower limb. J Manipulative Physiol Ther. 2003 May;26(4):220-5.
5. Neunteufl T. Contribution of nicotine to acute endothelial dysfunction in long-term smokers. Journal of the American College of Cardiology. 2002; 39:251
6. Diaz J. Respuesta sistémica a la técnica de thrust directo de la arteria primitiva de la arteria carótida. [Tesis]. Madrid: EOM; 2005.

7. Mayhan WG, Patel KP. Effect of nicotine on endothelium-dependent arteriolar dilatation in vivo. *Am J Physiol.* 1997 May;272(5 Pt 2):H2337-42.
8. Barutcu I, Esen AM, Kaya D, Turkmen M, Karakaya O, Melek M, Esen OB, Basaran Y. Cigarette smoking and heart rate variability: dynamic influence of parasympathetic and sympathetic maneuvers. Department of Cardiology, Kosuyolu Heart Education and Research Hospital, Istanbul, Turkey. 2005 Jul;10(3):324-9.
9. Kozma F, Johnson RA, Zhang F et al. Contribution of endogenous carbon monoxide to regulation of diameter in resistance vessels. *Am J Physiol.* 1999 Apr;276(4 Pt 2):R1087-94.
10. Chalon S, Moreno H, Benowitz NL, Hoffmann B, Blaschke TF. Nicotine impairs endothelium-dependent dilation in human veins in vivo, *Clin Pharmacol Ther.* 2000 Apr;67(4):391-7.
11. Thomas LC, Rivett DA, Bolton PS. Validity of the Doppler velocimeter in examination of vertebral artery blood flow and its use in pre-manipulative screening of the neck. 2009 Oct; 14(5):544-9.
12. Rodríguez A, Jiménez J, Cuenca J, Fernández. Sensibilidad, especificidad y fiabilidad de la ecografía Doppler arterial en el diagnóstico de la isquemia crítica de los miembros inferiores con relación a la arteriografía. *Angiología* 2007;59(2):121-127.
13. Lanzoni Rodríguez Allan. Ecocardiografía doppler color en el tratamiento del pseudoaneurisma femoral iatrogénico: a propósito de un caso. *Rev. costarric. cardiol [revista en la Internet].* 2003 Dic [citado 2013 Sep 19] ; 5(3): 51-53. Disponible en: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-414220030003000009&lng=es.
14. López M. Contribución al estudio del flujo cerebral. Valoración mediante técnicas morfológicas y funcionales. [Tesis]. Cadiz: Univ. de Cadiz; 1991.
15. Martínez-Almagro A, Benavent R, Fernández T, Ríos J, Navarro M. Terminología, método científico y estadística aplicada en ciencias de la salud. 1ª edición. Murcia: Morphos ediciones; 2007.
16. Wang L, DU F, Mao H, Wang HX, Zhao S. Prevalence and related risk factors of peripheral arterial disease in elderly patients with type 2 diabetes in Wuhan, Central China Department of Endocrinology, Central Hospital of Wuhan. 2011;124(24):4264-4268.
17. Mangiafico RA. Impaired Cognitive Performance in Asymptomatic Peripheral Arterial Disease: Relation to C-Reactive Protein and D-dimer Levels. *Age and Ageing* 2006(35): 60-65.
18. Mangiafico RA, Russo E, Riccobene S. Increased prevalence of peripheral arterial disease in osteoporotic postmenopausal women, *J Bone Miner Metab* 2006(24): 125-131.
19. Incze A, Buzogany J, Podoleanu C. Tehnica. Fotopletismografiei digitale in diagnostic ul fenomenului Raynaud. *MedicinăInternă*; 2008.
20. Soria F. Utilidad de un índice tobillo-brazo patológico en la identificación de la enfermedad coronaria multivaso en pacientes con síndrome coronario agudo *Revista española de cardiología* 2010(63): 54-59.
21. Bobé F, Buil M, Trubat G, Allué A, Morro A, Bladé J. La arteriopatía periférica y su relación con la calidad de vida en una población con factores de riesgo cardiovascular. *Butlletí* 2001; 29(3):1-16.
22. Coleman A, Steel S, Freeman P, de Greeff A, Shennan A. Validation of the Omron M7 (HEM-780-E) oscillometric blood pressure monitoring device according to the British Hypertension Society protocol. *BloodPressMonit.* 2008 Feb;13(1):49-54.
23. Coleman A, Freeman P, Steel S, Shennan A. Validation of the Omron MX3 Plus oscillometric blood pressure monitoring device according to the European

- Society of Hypertension international protocol. Blood Press Monit. 2005 Jun;10(3):165-8.
24. Coleman A, Freeman P, Steel S, Shennan A. Validation of the Omron 705IT (HEM-759-E) oscillometric blood pressure monitoring device according to the British Hypertension Society protocol. Blood Press Monit. 2006 Feb;11(1):27-32.
25. Oscoz G. La influencia de la Técnica de Stretching de la parte anterior del diafragma en los valores espirométricos en fumadores. [Tesis]. Madrid: EOM; 2005.
26. Lundba B, Gulsvik A, Albersz M, Bakke , Ronmark E, van den Boomz G, Brøgger J, Larsson LG, Welle I, van Weelz C, Omenaas E. Epidemiological aspects and early detection of chronic obstructive airway diseases in the elderly. Eur Respir J. 2003;21:3-9.
27. Ricard F. Tratamiento de las algias del raquis torácico. Madrid: Panamericana; 2007.
28. Brodeur R. The audible release associated with joint manipulation. J Manipulative Physiol Ther. 1995;18:155-64.
29. Motulsky H, editor. Intuitive Biostatistics: Oxford University Press; 1995.
30. Canovas G. Probabilidad y estadística. Aplicaciones y métodos. Barcelona: Mc Graw Hill; 1988.
31. Jimenez AY. Metodología de la investigación clínica y epidemiológica. 3ª ed. Barcelona: Elsevier; 2004.
32. Wayne WD. Base para el análisis de las ciencias de la salud (4ª ed.). México: Limusa; 2005.
33. Schulz KF, Altman DG, Moher D, for the CONSORT Group. CONSORT 2010 Statement: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. BMJ 2010;340:c332.
34. Carlson RV, Boyd KM, Webb DJ. The revision of the Declaration of Helsinki: past, present and future. Br J Clin Pharmacol 2004;57(6):695-713.
35. Krleza J, Lemmens T. 7th Revision of the declaration of Helsinki: Good news for the Transparency of Clinical Trials. Croat Med J 2009;50:105-10.
36. Boscá J, Burrel A. La manipulación de la charnela cervico-torácica. ¿Es peligrosa en caso de cardiopatías? [Tesis]. Madrid: EOM; 2003.
37. Budgell B, Polus B. The effects of thoracic manipulation on heart rate variability: A controlled crossover trial. J Manipulative Physiol Ther. 2006; 29:603-610.
38. Yates F. An investigation into the effects of thoracic High Velocity Thrust (HVT) technique on the autonomic nervous system; measuring blood pressure changes. [Thesis]; The british school Osteopathy. 2010.
39. Harris W, Wagon RJ. The effects of chiropractic adjustments on distal skin temperature. J Manipulative Physiol Ther. 1987; 10(2):57-60.