



UNIVERSIDAD DE SEVILLA
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA
FACULTAD EN ENFERMERÍA, FISIOTERAPIA Y PODOLOGÍA

EFICACIA DE LA TECNICA DE MUSCULOENERGÍA EN LA CHARNELA CERVICODORSAL EN PACIENTES HIPERTENSOS

Tesis presentada por D. Antonio Moro Pantoja para optar al grado de Doctor por la Universidad de Sevilla, dirigida por los doctores:
Prof. D. Cleofás Rodríguez Blanco , Prof. D. Miguel Ángel Lériida Ortega y Prof. D. Manuel Saavedra Hernández.

En Sevilla a 1 de Junio de 2016

El Doctorando

Fdo. D. Antonio Moro Pantoja

El Director

Fdo. Dr. Cleofás
Rodríguez Blanco

El Director

Fdo. Dr. Miguel Ángel
Lériida Ortega

El Director

Fdo. Dr. Manuel
Saavedra Hernández

TESIS DOCTORAL



Dr. D. Cleofás Rodríguez Blanco, Profesor Contratado Doctor acreditado a Profesor Titular de Universidad, adscrito al Departamento de Fisioterapia de la Universidad de Sevilla, Dr. D. Miguel Ángel Lériida Ortega, Profesor Asociado Laboral adscrito al Departamento de Ciencias de la Salud de la Universidad de Jaén y Dr. D. Manuel Saavedra Hernández, Profesor Contratado Doctor, adscrito al Departamento de Enfermería, Fisioterapia y Medicina de la Universidad de Almería,

HACEMOS CONSTAR,

Que la Tesis titulada “*Eficacia de la técnica de musculoenergía en la charnela cervicodorsal en pacientes hipertensos*” , ha sido realizada por D. Antonio Moro Pantoja, bajo nuestro consejo y dirección, para optar al grado de Doctor por la Universidad de Sevilla, y cumple todos los requisitos necesarios para su presentación y defensa ante el Tribunal calificador, por lo que autorizamos al doctorando para que proceda a su tramitación.

En Sevilla a 1 de Junio de 2016

Director

Fdo. Dr. Cleofás Rodríguez Blanco

Director

Fdo. Dr. Miguel Ángel Lériida Ortega

Director

Fdo. Dr. Manuel Saavedra Hernández

TESIS DOCTORAL

Eficacia de la técnica de musculoenergía en la charnela cervicodorsal en pacientes hipertensos

Autor: Antonio Moro Pantoja

Directores de tesis:

Cleofás Rodríguez Blanco

Miguel Ángel Lériða Ortega

Manuel Saavedra Hernández

AGRADECIMIENTOS

Es un orgullo el poder escribir estas líneas porque ello significa que por fin he terminado mi tan ansiada tesis para la obtención del doctorado por la Universidad de Sevilla. Verdaderamente se hizo larga y complicada, por lo que hoy siento una gran alegría y tranquilidad al plasmar, lo que empieza ya a ser un recuerdo.

Es muy curioso como al final todo llega, desde luego el tiempo no para por nadie y si persistes en tus objetivos al final estos tienen muchas posibilidades de hacerse realidad, parece ser que en ocasiones la cabezonería bien utilizada puede ser una virtud.

Mil gracias a mis dos directores de tesis, Cleofás Rodríguez y Miguel Ángel Lérica por la paciencia que me han tenido. Por no dejarme caer en el desánimo y alentarme en todo momento. Por aguantar las mil dudas y preguntas; y por guiarme en la creación de esta tesis para la obtención del Diploma en Osteopatía. Porque indudablemente ellos fueron la brújula que guió cada uno de los pasos dados en esta travesía.

Gracias a la doctora Rosa Gómez por ayudarme a reclutar algunos pacientes.

Gracias al Colegio de Fisioterapeutas de Extremadura por prestarme sus instalaciones, y a todas las personas que participaron como pacientes por su tiempo y colaboración en este estudio.

A Alfonso Marzal, mi estadista por su buen trabajo y por sus posteriores y reiteradas explicaciones, sin las cuales no podría defender este trabajo. Gracias por hacer entendible la estadística.

Como olvidarme de mis dos amigos del alma, Juan Pedro Monzú e Isidro Núñez, mis dos amigos de la infancia. Aquellos dos con los que he crecido como persona y sin los cuales esta vida probablemente tendría menos sentido. Gracias por estar siempre ahí muchachos, os quiero.

Y por último gracias a toda mi familia por apoyarme y creer siempre en mí. A mis padres, abuelos, primos y tíos. A mi abuelo Rafael, tío Pedro y Florencio que desde Arriba sé que aún me siguen cuidando.

Y la mención más especial para mis tres niñas:

A mi madre (me emociono al pensarlo)... a esa mujer que de corazón sé que daría la vida sin dudarlo un momento por cualquiera de sus dos hijos. Quien ha tenido como objetivo en esta vida la consecución de nuestra felicidad. Quien sólo es feliz si nosotros somos felices. A la persona más fuerte, incansable y trabajadora que jamás he conocido. Te admiro y te quiero. Mamá, si querías que tus hijos supieran que tienen una madre para todo, que se sintieran queridos..., puedes estar tranquila. No lo dudes ni por un momento, porque lo sabemos. A la mejor madre que se puede tener.

Que decir de mi hermana, gracias por tu apoyo, tus ánimos y confianza. Por ser amiga y confidente en muchas ocasiones. Gracias por haber nacido Sara, por haberte convertido en la mujer que hoy eres y por ser la modelo de este trabajo. Orgulloso de ti hermanita pequeña. Y enhorabuena por tu reciente maternidad.

Y a mi sobrinilla, el bebé de la casa, sólo decirte que cuando crezcas te lo vas a pasar bomba con el tito Moro ;).

ÍNDICE

Página

CAPÍTULO 1: TÉCNICA DE MUSCULOENERGIA Y SU APLICACIÓN CLÍNICA EN LA REGIÓN CÉRVICO-DORSAL	5
Resumen	5
Introducción	6
Objetivos/Principios de Aplicación	8
Evaluación Diagnóstica	10
Beneficios/Indicaciones	14
Riesgos/Contraindicaciones	14
Descripción del Procedimiento	15
Precauciones	17
Conclusiones	18
Referencias Bibliográficas	19
CAPÍTULO 2: : LA FACILITACIÓN MEDULAR Y SU RELACIÓN CON LA HIPERTENSIÓN ARTERIAL. COMENTARIO CRÍTICO.	23
Resumen	23
Comentario	25
Conclusión	30
Referencias Bibliográficas	31

Capítulo 1

CAPÍTULO 1

TÉCNICA DE MUSCULOENERGIA Y SU APLICACIÓN CLÍNICA EN LA REGIÓN CÉRVICO-DORSAL.

1.RESUMEN

La técnica de musculoenergía o energía muscular (TEM) es una técnica fisioterápica comparable en eficacia con las técnicas directas con thrust, pero con menos contraindicaciones. Su efectividad es debida a los efectos que provoca sobre los órganos tendinosos de Golgi presentes en los tendones y los husos neuromusculares presentes en el músculo. Por ello su efectividad aumenta cuando la lesión vertebral es debida a un espasmo del tejido miotendinoso. Así, entre sus indicaciones está la de obtener un aumento y mejora de la calidad en el movimiento articular, normalizar la fuerza, estirar una fascia acortada, y devolver una fisiología más normal al músculo. También indicada para alargar músculos acortados mejorando su extensibilidad estática y balísticamente, y para incrementar la circulación de los fluidos sanguíneo y linfático, reduciendo así el edema local.

Palabras Clave:

Hipertensión y frecuencia cardíaca.

SUMMARY

The muscle energy or muscular energy technique (MET) is an physiotherapy technique comparable in efficiency to direct thrust techniques, but with fewer contraindications. Its effectivity is due to the effects it has on the Golgi tendon organ present

Eficacia de la técnica de musculoenenergía en la charnela cervicodorsal en pacientes hipertensos.

in tendons and the neuromuscular spindles present in muscles. Because of this its effectiveness increases when the vertebral dysfunction is due to spasm of the myotendinous tissue. Its indications therefore include that of increasing and improving quality of joint movement, reestablishing strength, stretching a shortened fascia and restoring a more normal physiology to the muscle. It is also recommended for extending shortened muscles, increasing their extensibility statically and ballistically, and for increasing the blood and lymphatic circulation, thus reducing localized edema.

Key Words:

Hypertension and heart rate.

2. INTRODUCCIÓN

En fisioterapia existen numerosos modelos que intentan explicar los efectos de las técnicas manuales. Un rasgo común a estos modelos es que los cambios que influyen directamente en la dinámica articular, en relación con la anatomía, biomecánica o fisiología normal, pueden afectar a la función del sistema nervioso(1). Actualmente, existe una fuerte tendencia a la investigación en el ámbito de la terapia manual que permite, en cierta medida, comprender los efectos fisiológicos de este tipo de terapias(1). Hace tres décadas Denslow y Korr(2) formularon un modelo de disfunción somática basado en el concepto de facilitación crónica de un segmento medular. Según este modelo, los propioceptores, principalmente los husos neuromusculares (HNM), son los máximos causantes de la disfunción somática. Esto se debe a que son sensibles al estrés muscular, son receptores que no se adaptan mientras estén estimulados mecánicamente y porque actúan de forma específica sobre las articulaciones del segmento espinal en disfunción(1,2).

Eficacia de la técnica de musculoenenergía en la charnela cervicodorsal en pacientes hipertensos.

El sistema nervioso central (SNC) recibe constantemente impulsos aferentes de diferentes órganos sensoriales para permitir la actividad motora voluntaria e involuntaria, y poder adaptarse al medio de forma justa y equilibrada. Esta experiencia sensitiva que proviene de los receptores produce diferentes respuestas a corto y a largo plazo con el objetivo de adaptarse al medio de la forma más eficaz(3). El sistema musculoesquelético es el sistema que más proporción de masa supone en el cuerpo humano. Este está enviando información continuamente al SNC proveniente de músculos, tendones y articulaciones.

Estas aferencias son esenciales para una postura y locomoción correctas. El verdadero control de la función muscular requiere no sólo la excitación del músculo por vía de las motoneuronas alfa ($MN\alpha$), sino también una retroalimentación sensitiva y continua de la información de cada músculo a la médula espinal, que informe del estado de éste en cada instante(3). Los músculos y tendones están provistos de dos tipos de receptores: el HNM, que informa sobre la longitud muscular y de la velocidad de los cambios de dicha longitud, y el órgano tendinoso de Golgi (OTG), que envía información sobre la tensión tendinosa. Los propioceptores musculares operan de forma subconsciente, enviando información no sólo a la médula espinal, sino también al cerebelo y la corteza cerebral. Estos ayudan a cada una de dichas partes del sistema nervioso en su función de control de la actividad muscular y de la postura global del cuerpo, y también local de una articulación en particular(1).

Las TEM son técnicas directas en las que se busca la restricciones todos los planos de movimiento de la articulación en disfunción y se utiliza el músculo como herramienta de corrección(1). Diferentes tipos de contracción se pueden utilizar para la ejecución de esta técnica, aunque la más usada es la contracción isométrica del

Eficacia de la técnica de musculoenergía en la charnela cervicodorsal en pacientes hipertensos.

agonista(4). El estiramiento tipo facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP) utiliza la contracción muscular como medio de aumentar la elasticidad de un músculo. Dentro de este tipo de estiramientos, el estiramiento de contracción-relajación (CR) tiene un impacto neurológico equiparable a las TEM. La diferencia principal entre las TEM y el estiramiento CR radica en el músculo diana. En las TEM el objetivo es actuar sobre los músculos monoarticulares que mantienen la articulación en disfunción, mientras que el estiramiento FNP está más enfocado a músculos poliarticulares, con un objetivo principal de aumentar la flexibilidad(5). Sin embargo, los principios neurofisiológicos son aplicables a todas estas técnicas por igual.

Las técnicas activas, en las que el individuo realiza una contracción voluntaria del músculo, estimulan los órganos tendinosos de Golgi (OTG) de forma más eficaz que las técnicas pasivas, con la consiguiente inhibición refleja de las MN α (6). Además, se produce una disminución del reflejo miotático(5). Esta disminución es más importante en las técnicas de FNP tipo contracción-relajación-contracción del antagonista (CRAC) en comparación con las técnicas de CR, y los estiramientos pasivos son los que estimulan en menor grado estos propioceptores musculares(7). La estimulación de los OTG y la inhibición de las fibras Ia hacen que el impacto sobre las MN sea mayor que con las técnicas pasivas. Por todo esto, son las maniobras de elección cuando existe un objetivo de flexibilidad muscular(1).

3. OBJETIVOS /PRINCIPIOS DE APLICACIÓN

3.1. OBJETIVO GENERAL

- 3.1.1. El objetivo es recuperar la movilidad articular limitada por un espasmo muscular(8).

3.2. OBJETIVO ESPECÍFICO

- 3.2.1. Decoaptar la carilla articular vertebral de C7 comprimida por la lesión en ERS (extensión, rotación y lateroflexiónhomolateral), o coaptar la carilla articular descomprimida por la lesión en FRS (flexión, rotación y lateroflexiónhomolateral)(8,9).
- 3.2.2. Mejorar la circulación sanguínea y linfática, mejorar la extensibilidad muscular de los músculos acortados y reducir la facilitación medular mantenida por la hiperactividad gamma(10).

4. PRINCIPIOS DE APLICACIÓN

La explicación comúnmente citada para la acción terapéutica de MET parece poco probable, y se han ofrecido explicaciones alternativas. Es probable que los cambios biomecánicos en los tejidos conectivos, en lugar de los mecanismos neurológicos, sean principalmente responsables de la relajación post-isométrica. El drenaje linfático, el flujo de trans-sinovial, la inhibición del dolor, cambios en el control motor y el reclutamiento de los músculos todos tienen un papel en su acción terapéutica(8).

La explicación de la acción terapéutica de la TEM en la disfunción vertebral que ha ganado la mayor cantidad de acuerdos, es que los músculos acortados monoarticulares, que restringen el movimiento de la articulación, son estirados(8,10). Esta explicación se basa en el modelo propioceptivo de la disfunción somática de I.Korr(2,11) que atribuye restricción de movilidad del segmento vertebral a la

Eficacia de la técnica de musculoenergía en la charnela cervicodorsal en pacientes hipertensos.

contracción anormal sostenida de los músculos monoarticulares. Korr propuso que los impulsos aferentes perturbados en un segmento vertebral facilita las interneuronas espinales y produce un aumento de la actividad motora de los músculos inervados por dichos segmentos. Se afirma que el uso de la TEM inhibe la actividad del motora a través de los órganos tendinosos de Golgi (OTG)(8) o husos neuromusculares posibilitando así, la corrección de la disfunción vertebral (12).

Las TEM son técnicas directas en las que se busca la restricción en todos los planos de movimiento de la articulación en disfunción y se utiliza el músculo como herramienta de corrección. Diferentes tipos de contracción se pueden utilizar para la ejecución de esta técnica, aunque la más usada es la contracción isométrica del agonista(4).

El estiramiento según la facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP) utiliza la contracción muscular como medio de aumentar la elasticidad de un músculo. Dentro de este tipo de estiramientos, el estiramiento de contracción-relajación (CR) tiene un impacto neurológico equiparable a las MET. La diferencia principal entre las MET y el estiramiento CR radica en el músculo diana. En las MET el objetivo es actuar sobre los músculos monoarticulares que mantienen la articulación en disfunción(1), mientras que el estiramiento FNP está más enfocado a músculos poliarticulares, con un objetivo principal de aumentar la flexibilidad(5). Sin embargo, los principios neurofisiológicos son aplicables a todas estas técnicas por igual. Las técnicas activas, en las que el individuo realiza una contracción voluntaria del músculo, estimulan los OTG de forma más eficaz que las técnicas pasivas, con la consiguiente inhibición refleja de las motoneuronas alfa(1,6).

5.EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA

Algunas de las pruebas diagnósticas a aplicar son las siguientes:

5.1.Exámen neurológico: Para el cual se examina la discriminación por parte del paciente a nivel de la piel de sustancias frías y calientes, se valora el tono muscular y los reflejos de los miembros superiores. A destacar el reflejo bicipital y tricipital C6 y C7 respectivamente que de ser positivos pueden indicar trastornos motores(13).

5.2. Inspección estática y dinámica: En la *inspección estática* se estudia el estado general de la estática vertebral del individuo, verificando si existen curvas adaptativas, proyecciones de la cabeza del paciente, o cualquier otra alteración de la postura. Y en la *inspección dinámica* se colocan los pulgares del terapeuta en ambas trasversas de la vértebra a valorar. A continuación, se le pide al paciente que realice movimientos en los tres planos del espacio y así poder determinar la correcta movilidad vertebral. En la flexión las trasversas debieran posteriorizarse y en la extensión deben ir a anterior. En la lateroflexión la trasversa homolateral al movimiento debe bajar y rotar contralateralmente. Y en la rotación, la trasversa homolateral irá a anterior y la contralateral a posterior(13).

5.3.Se realiza mediante la aplicación del *test de Fred L. Mitchell* en el segmento cervical C7-D1, previo a la intervención. El test valora los movimientos de C7 respecto D1, sin olvidar que el movimiento es definido por la dirección que toma la parte anterior del cuerpo vertebral.(14) Y teniendo en cuenta la biomecánica de Fryette. (10,14)

El test de Mitchell para la charnela cervico-torácica se realiza con el paciente en sedestación, y sirve para identificar una disfunción no-neutra (ERS, FRS). El terapeuta

Eficacia de la técnica de musculoenergía en la charnela cervicodorsal en pacientes hipertensos.

detrás del paciente reposa sus manos sobre los trapecios superiores de éste, colocando los pulgares sobre las carillas articulares de la vértebra a estudiar (C7).

En un primer tiempo en esta posición neutra del raquis cervical se aprecia si existe una posterioridad de las carillas articulares: si ésta, se palpa únicamente en posición neutra, se trata de una disfunción neutra en NSR (posición neutra, lateroflexión y rotación contralateral), de una adaptación.

En un segundo tiempo se pide una flexión cervical, si aumenta la asimetría se trata de una disfunción en ERS (en este caso desaparece la asimetría en extensión cervical).

En un tercer tiempo se pide una extensión cervical, si aumenta la asimetría se trata de una disfunción en FRS (en este caso desaparece la asimetría en posición de flexión cervical) (15,16).

Este test sigue la biomecánica dictada por Fryette, probada científicamente a nivel cervical.(10) Y servirá posteriormente al terapeuta para realizar la técnica de musculoenergía en la vértebra C7 al grupo experimental.

5.4. Test de Jackson: Aunque no se puede afirmar que es patognomónico de patología discal, sí resulta válido ya que en el 70 % de casos en que es positivo, indica que nos encontramos ante una compresión de la raíz nerviosa. De cada 10 casos, 5 serán por hernia discal o protrusión y del resto 3 por procesos degenerativos del disco (17). Con el paciente en sedestación, el clínico situado detrás coloca sus manos encima de la cabeza de aquel. Dos tiempos: primero compresión axial de la cabeza en posición neutra, después realizaremos la compresión axial en posición de inclinación lateral máxima, a un lado y a otro. (18)

Eficacia de la técnica de musculoenenergía en la charnela cervicodorsal en pacientes hipertensos.

Esta presión caudal aumenta las fuerzas sobre el disco intervertebral. En caso de dolor a la presión se sospecha una afectación cervical, con más razón si la presión reproduce la neuralgia cervicobraquial. (18)

5.5. Test de Klein: Se utiliza para comprobar la integridad de la arteria vertebral, la cual encuentra sus puntos más débiles a nivel de los agujeros transversos de C1 a C6, en la unión occipitoatloidea y en el ángulo agudo que forma entre C6-C7 21. El test comprende extensión del raquis cervical completo, en sedestación o supino, más rotaciones a un lado primero y luego al otro, manteniendo la posición unos 30 s y el paciente con los ojos abiertos esperando algún signo de nistagmus o mareos, indicativos de que el test es positivo. (9,18)



FIGURA 1. Test de Klein (fuente: elaboración propia)

6. BENEFICIOS/INDICACIONES

- Eliminación del espasmo de los músculos monoarticulares (trasverso espinoso) devolviendo así su fisiología normal(19).
- Disfunciones somáticas de la charnela cérvico-torácica(9).
- Preparación de una articulación a una manipulación con impulso rápido de corta amplitud (HVLA). (20)
- Es posible obtener un aumento de la movilidad articular entre C7-T1, (15).

Eficacia de la técnica de musculenergía en la charnela cervicodorsal en pacientes hipertensos.

- Para alargar los músculos acortados entre C7 y T1 mejorando su extensibilidad estática y balísticamente, y estirar la fascia acortada (19,21,22).
- Incrementa la circulación de los fluidos sanguíneo y linfático, y reduce el edema local. Acción hipoalgésica y de reducción de incapacidad muscular y articular.(19)
- Uno de los beneficios de usar la técnica de musculenergía frente a la manipulación con thrust es que se puede realizar aunque el test de Klein o Jackson sean positivos.(23)
- Hay menor riesgo de accidente en caso de hernia discal en inestabilidades cervicales como la que se da en el sdme de Dwon, (23) . Según Ricard(20) el 20% de las hernias cervicales pueden ser tratadas con ésta técnica sin contraindicación alguna, por lo tanto es una técnica de elección para tratar la hernia discal en el nivel vertebral C7-T1.

7. RIESGOS/CONTRAINDICACIONES

La mayoría de las contraindicaciones y preocupaciones eran relativas al procedimiento (por ejemplo, demasiado agresivo, sobre todo en los profesionales sin experiencia) o en relación con problemas musculoesqueléticos que son también una contraindicación para la terapia manipulativa articular. Por ejemplo fragilidad en los tejidos como ocurre en la miositis, zonas de hiper movilidad, donde existe inflamación y las contracciones de la TEM podrían agravar dichas patologías (24)(25) .

8. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Eficacia de la técnica de musculoenenergía en la charnela cervicodorsal en pacientes hipertensos.

En todos los segmentos vertebrales cuando la vértebra se encuentra en flexión o extensión para poder realizar una rotación antes necesita realizar una lateroflexión homolateral. Esto explica la FRS (flexión, rotación y lateroflexión homolateral) y la ERS (extensión, rotación y lateroflexión homolateral). Cuando el raquis está en posición neutra, ni en flexión ni en extensión, para realizar una lateroflexión antes es necesario realizar una rotación contralateral, y a esto se le conoce como NSR (posición neutra, lateroflexión y rotación contralateral). Este movimiento acoplado no puede darse en la región cervical debido a la disposición anatómica de las carillas articulares. Por este motivo en el raquis cervical no se observan disfunciones en NSR. Las disfunciones vertebrales se presentan con limitación de su movilidad siguiendo esta dinámica del movimiento acoplado explicado por Fryette(14,20).

8.1. Realización de la técnica:

- Paciente tumbado sobre la camilla en decúbito supino.
- El terapeuta se encuentra sentado a la cabeza del paciente.
- Una mano del terapeuta rodea la cara del paciente para terminar en mentón y así poder resistir todos los movimientos.
- La otra mano sensitiva coloca el dedo índice en la disfunción vertebral.
- La articulación es movilizada hasta la barrera motriz en los tres planos del espacio (flexión/extensión, lateroflexión y rotación opuesta).
- Se pide al paciente que empuje mientras el terapeuta resiste al movimiento con una fuerza igual a la desarrollada por el paciente: la fuerza necesaria en el raquis cervical no excede de 200 g.(20).
- Se mantiene la contracción muscular tres segundos, después se relaja lentamente. Se practican tres o cuatro series de tres contracciones isométricas:

Eficacia de la técnica de musculoenenergía en la charnela cervicodorsal en pacientes hipertensos.

después de cada serie de contracciones musculares el terapeuta busca la nueva barrera motriz(10,24).

- Al finalizar la técnica se devuelve pasivamente la cabeza del paciente a posición neutra.
- En el nivel cervical el paciente utiliza los ojos para acompañar el intento de movimiento de la cabeza. Utilizando así el reflejo córtico-óculo-céfalogiro. (9,26-28)



FIGURA 2. Técnica de musculoenenergía para FRSi de C7 (fuente: elaboración propia)

9. PRECAUCIONES

Si el paciente se mareara al estar totalmente en decúbito supino o se encuentra molesto, se podría subir un poco el respaldo de la camilla para que el paciente logre la relajación. La técnica no debe producir dolor ni parestesias(29).

10. CONCLUSIONES

La TEM es un método muy valioso dentro de la medicina manual, dado que se obtienen múltiples efectos terapéuticos con una sola maniobra, y que es una técnica fisiológicamente y anatómicamente bastante segura. Es posible obtener un aumento de la movilidad articular, normalizar la fuerza y longitud articular, estirar una fascia acortada y eliminar una congestión pasiva (a nivel venoso y linfático). No se usa simplemente el esfuerzo de la contracción muscular para devolver la movilidad a una articulación, sino que además se le devuelve una fisiología más normal a la musculatura al mejorar su extensibilidad y eliminar el acortamiento patológico. (15,19,29,30)

11. AGRADECIMIENTOS

A todas las personas que prestaron su tiempo y colaboración para la realización de esta investigación.

12. CONFLICTO DE INTERESES

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

13. LEYENDA DE FIGURAS

FIGURA 1. Test de Klein.

FIGURA 2. Técnica de musculoenergía para FRSi de C7.

14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) González I. Impacto de las técnicas manuales usadas en osteopatía sobre los propioceptores musculares: revisión de la literatura científica. *Osteopatía científica* 2009;4(2):70-75.
- (2) Korr IM. Proprioceptors and somatic dysfunction. *J Am Osteopath Assoc* 1975 Mar;74(7):638-650.
- (3) Arthur Guyton C editor. *Tratado de Fisiología Médica*. España: Mc Graw-Hill-interamericana; 1992.
- (4) Kuchera W kL. *Osteopathic principles in practice*. 2ª ed.: Columbia: Greyden press; 1994.
- (5) Sharman MJ, Cresswell AG, Riek S. Proprioceptive neuromuscular facilitation stretching. *Sports medicine* 2006;36(11):929-939.
- (6) Newham DJ, Lederman E. Effect of manual therapy techniques on the stretch reflex in normal human quadriceps. *Disability & Rehabilitation* 1997;19(8):326-331.
- (7) Spornoga SG, Uhl TL, Arnold BL, Gansneder BM. Duration of Maintained Hamstring Flexibility After a One-Time, Modified Hold-Relax Stretching Protocol. *J Athl Train* 2001 Mar;36(1):44-48.
- (8) Fryer G. Muscle energy concepts—a need for change. *Journal of Osteopathic Medicine* 2000;3(2):54-59.
- (9) Ricard F. Tratamiento osteopático de las algias de origen cervical: cervicalgias, tortícolis, neuralgias cervicobraquiales, cefaleas, migrañas, vértigos,. 2000(Escuela de Osteopatía de Madrid).

Eficacia de la técnica de musculenergía en la charnela cervicodorsal en pacientes hipertensos.

- (10) Fryer G. Muscle energy technique: An evidence-informed approach. International Journal of Osteopathic Medicine Elsevier 2011.
- (11) Knorr I. Bases psysiológicas de l'osteopáthie. ; 1982.
- (12) Mitchell FL, Mitchell PKG. The muscle energy manual. : MET press; 1999.
- (13) Williams MA, McCarthy CJ, Chorti A, Cooke MW, Gates S. A Systematic Review of Reliability and Validity Studies of Methods for Measuring Active and Passive Cervical Range of Motion. J Manipulative Physiol Ther 2010;33(2):138-155.
- (14) Gibbons PT,P. Muscle energy concepts and coupled motion of the spine. 1998(Osteopathic Medicine Program, Faculty of Human Development, Victoria University; Private Practice, Melbourne,Australia).
- (15) Greenman Philip E. Principios y Práctica de la Medicina Manual. segunda edición ed.: Panamericana.
- (16) Stoddard A editor. Manual de Osteopathic Practice. London: Hutchinson Medical Publications; 1969.
- (17) 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.
- (18) Guerrero AM, Rodríguez RP. Técnica semidirecta de< i> thrust</i> para una disfunción somática no neutra en ERS izquierda de la tercera vértebra cervical. Osteopatía científica 2011;6(1):30-34.
- (19) Hamilton L, Boswell C, Fryer G. The effects of high-velocity, low-amplitude manipulation and muscle energy technique on suboccipital tenderness. International Journal of Osteopathic Medicine 2007;10(2-3):42-49.
- (20) Ricard F. Tratamiento osteopático de las algias de origen cervical. 2008(Panamericana).
- (21) Smith M, Fryer G. A comparison of two muscle energy techniques for increasing flexibility of the hamstring muscle group. J Bodywork Movement Ther 2008;12(4):312-317.
- (22) Hunt GM, Legal L. Estudio comparativo sobre la eficacia de las técnicas de< i> thrust</i> y energía muscular en el músculo piriforme. Osteopatía científica 2010;5(2):47-55.
- (23) EOM. Apuntes de la Escuela de Osteopatía de Madrid. www.escuelaosteopatiamadrid.com/. 2012; .

Eficacia de la técnica de musculoenenergía en la charnela cervicodorsal en pacientes hipertensos.

(24) Batavia M. Muscle Energy Technique. *Contraindications in Physical Rehabilitation*. 2006:324-327.

(25) Harvard Health Publications. www.vidaysalud.com www.health.harvard.edu.
Harvard Health Publications. www.vidaysalud.com www.health.harvard.edu.

(26) Mitchell F. Cours de muscle energy. Congrès mondial d'ostéopathie de Bruxelles. 1984.

(27) Ricard F. Traitement ostéopathique des algies d'origine crânio-cervicale. : Deverlaque; 1990.

(28) Ricard F. Escuela de Osteopatía de Madrid, Escuela de Osteopatía de Brazil, Escuela de Osteopatía de Buenos Aires. ;Cours.

(29) Fryer G, Ruskowski W. The influence of contraction duration in muscle energy technique applied to the atlanto-axial joint. *Journal of Osteopathic Medicine* 2004;7(2):79-84.

(30) Ballantyne F, Fryer G, McLaughlin P. The effect of muscle energy technique on hamstring extensibility: the mechanism of altered flexibility. *Journal of Osteopathic medicine* 2003;6(2):59-63.

Capítulo 2

CAPÍTULO 2

LA FACILITACIÓN MEDULAR Y SU RELACIÓN CON LA HIPERTENSIÓN ARTERIAL. COMENTARIO CRÍTICO.

1. RESUMEN

En la literatura científica más reciente encontramos explicaciones a cómo la aplicación de diferentes técnicas de fisioterapia, consiguen mejorar algunos signos relacionados con el sistema vascular, tales como la frecuencia cardíaca (FC) y la tensión arterial (TA). Con estas evidencias es posible dar consistencia a conceptos como el de la “facilitación medular” sobre el que se fundamentan las intervenciones fisioterápicas.

El objetivo del siguiente artículo es exponer la relación existente entre las disfunciones somáticas y la equilibración o mejora de signos clínicos como la FC y la TA tras la resolución de dichas disfunciones tras el análisis de los resultados de diferentes estudios en los que se estudian estas variables en pacientes que sufren HTA.

En los resultados obtenidos observamos cómo diferentes intervenciones con terapia manual en diversas regiones corporales, como el raquis cervical (desde C1 a C7), en la columna vertebral dorsal de T1 a T5 e inclusive en el esternón, repercuten en

Eficacia de la técnica de musculoenenergía en la charnela cervicodorsal en pacientes hipertensos.

variables vasculares como la FC y la TA. Se ha comprobado la veracidad del concepto “facilitación medular” tras analizar estos estudios con resultados positivos que realizan intervenciones fisioterápicas en el origen del recorrido metamérico y terminan influyendo sobre el órgano diana, por lo que la fisioterapia debe tomarse en consideración en el manejo de la HTA.

Palabras Clave:

Hipertensión, Fisioterapia y Frecuencia Cardíaca

SUMMARY

In the most recent scientific literature we find explanations of how the application of different physiotherapy techniques manages to improve some signs related to the vascular system, such as heart rate (HR) and blood pressure (BP). This evidence lends substance to concepts like that of “spinal facilitation” which form the base of physiotherapy interventions.

The objective of the next article is to present the relationship between somatic dysfunction and the balancing or improvement of clinical signs such as HR and BP after said dysfunctions have been resolved, by analysing the results of different studies on the improvement of heart rate and blood pressure in patients suffering from high blood pressure (HBP).

In the results obtained, we can observe how different manual therapy interventions on diverse regions of the body, such as the cervical rachis (from C1 to C7), in the dorsal spinal column from T1 to T5 and even in the sternum, have an effect on vascular variables such as HR and BP. The veracity of the concept of “spinal facilitation” has been verified after analysing these studies with positive results which

Eficacia de la técnica de musculoenergía en la charnela cervicodorsal en pacientes hipertensos.

perform physiotherapy interventions on the origin of the metameric route and ultimately influence the target organ, as a result of which physiotherapy should be taken into consideration when handling HBP.

Key Words:

Hypertension, Physiotherapy and Heart Rate

2. COMENTARIO

La intervención fisioterápica parte de la idea de que cualquier cambio en la movilidad del aparato locomotor en el sentido de aumento o disminución de la capacidad de movimiento de una articulación o de cualquier tejido, ya sea visceral, muscular o fascial conduce a un trastorno funcional, que a su vez, puede derivar en un cuadro patológico.

Como consecuencia de la pérdida de movilidad se reduce la circulación sanguínea del tejido afectado. Esta hipoemia puede llegar a convertirse en una isquemia, y esta isquemia derivará en una lesión o patología.(1)Sobre estos cuadros lesionales de disminución de movimiento a nivel tisular, isquemia, y por último lesión, ha investigado Barral (2), y propone el concepto de *articulación visceral*, según la cual en condiciones normales que las vísceras se muevan en respuesta a los automatismos controlados por los distintos sistemas. La pérdida de movilidad visceral modificará finalmente la vascularización de la misma, siendo un posible factor de daño tisular.

También Irvin Korr(3), ha aportado referencias experimentales y clínicas sobre la participación del factor neurovegetativo en la disfunción somática. Y como, en este circuito lesional, los primeros pasos que conducen a la enfermedad visceral, se deben a

Eficacia de la técnica de musculoenérgia en la charnela cervicodorsal en pacientes hipertensos.

una alteración de su vascularización causada por un desequilibrio entre los sistemas orto y parasimpático.

Korr fue el que introdujo el término “facilitación medular”, que se refiere a la responsabilidad que cualquier disfunción vertebral somática tiene en cuanto a la hiperexcitabilidad neuronal producida en el sistema nervioso autónomo (concretamente de la parte ortosimpática), capaz de modificar la fisiología visceral. Otra forma de analizar el concepto de forma más general y no sólo teniendo en cuenta el tejido visceral, es que una disfunción vertebral somática en un segmento vertebral concreto puede afectar a cualquiera de los tejidos del cuerpo, los cuales dependen en cuanto a su inervación aferente y eferente del nivel metamérico que se corresponde, con ese nivel vertebral concreto. La fisioterapia pretende mediante la corrección de estas lesiones la mejora y/o normalización de dichos tejidos (4). También Denslow(5) hará referencia a esta “facilitación medular”, mediante la cual se genera una irritación de las raíces espinales aferentes o eferentes, producida por la disfunción de un segmento vertebral, pudiendo afectar a cualquiera de los tejidos inervados por la metámera correspondiente, definidos como esclerotoma, viscerotoma, miotoma, dermatoma y angiotoma.

Ya el Dr. Andrew Taylor Still (6-8), el considerado padre de la osteopatía, en 1874 hizo públicos por primera vez sus postulados fisiológicos y prácticos sobre la osteopatía(9). Still llegó a la conclusión, siendo esto uno de los pilares fundamentales de la osteopatía, fisioterapia y el resto de terapias manuales, que el libre fluir de la sangre garantiza el estado de salud, mientras que los trastornos circulatorios locales o generales van a provocar la enfermedad(10,11).

Los mecanismos por los cuales la manipulación vertebral produce efectos hipoalgésicos son en gran parte especulativos. Melzack y Wall (12) propusieron la

Eficacia de la técnica de musculoenérgia en la charnela cervicodorsal en pacientes hipertensos.

teoría de la compuerta (Gate control theory), donde las neuronas mielinizadas de gran diámetro, al ser estimuladas a nivel los mecanorreceptores modulan e inhiben las de pequeño diámetro nociceptivo neuronal a nivel de la médula espinal. Es decir, la teoría de la compuerta dice lo siguiente: El dolor crónico se transmite desde la zona lesionada hacia el cerebro a través de fibras nerviosas lentas del tipo C, esta información se manda a través del nervio hasta la médula espinal y de la médula asciende al cerebro, que procesa la información, haciéndonos conscientes del problema. El dolor agudo al tratarse de un proceso nuevo, intenso, se transmite por fibras tipo A, que son de transmisión rápida, que tratan de avisar al cerebro a toda prisa que hay una lesión y que hay que prestarle atención. Por esto el dolor agudo es intenso, irritante, insoportable a veces y el dolor crónico es difuso, sordo, inconstante. La información recogida en las terminaciones nerviosas, se envía a la médula espinal antes de subir al cerebro y es a este nivel donde se produce la teoría de la compuerta. Según la teoría si nosotros incidimos a nivel vertebral con la manipulación articular activaría los mecanorreceptores aferentes y pueden por tanto originar alivio del dolor por la activación de este mecanismo de la compuerta espinal. Cualquier técnica que estimula los propioceptores de la articulación a través de la producción de movimiento articular o de estiramiento de la cápsula articular ha sido propuesto como capaz de inhibir el dolor (13)

2.1. Relación entre Sistema nervioso autónomo, segmentos vertebrales e HTA:

Este hecho del que estamos tratando (de como una acción sobre un segmento vertebral tiene repercusión a nivel de los tejidos distales, visceral...), fue comprobado por Harris y Wagnon (14), quienes basándose en el conocimiento de que la estimulación

Eficacia de la técnica de musculoenérgia en la charnela cervicodorsal en pacientes hipertensos.

del SNS provoca una reducción en el flujo sanguíneo de la piel y que ésta puede ser detectada por la medición de la temperatura en la superficie de la yema de los dedos, realizaron un estudio con la finalidad de comprobar si los ajustes vertebrales podían afectar a la actividad del SNS.

Los resultados indicaron que el flujo que circula a través de las yemas de los dedos puede verse afectado por ajustes específicos de la columna vertebral, además, comprobaron que esta respuesta puede variar, dependiendo de la localización del ajuste. En ciertas regiones tuvieron un efecto simpático (vasoconstrictor), mientras que en otras fue parasimpático (vasodilatador)(14,15)

El corazón, como el resto de vísceras, no escapa al control de dicho sistema nervioso. Por tanto, conociendo la relación neurológica, metamérica, entre el segmento raquídeo cervical y torácico alto y corazón, cabe esperar que las actuaciones a este nivel puedan generar cambios en la HTA. Lo cual ha quedado ampliamente demostrado por estudios como los que se exponen a continuación (4), que además de corroborar estas relaciones metaméricas, explican el concepto de facilitación medular, y la relación entre disfunción somática vertebral, el sistema nervioso y la HTA.

Entre estos estudios, algunos aseguran como las técnicas de terapia manual aplicadas en distintas regiones son seguras en pacientes hipertensos y cardiopatas. (4,15,21,22)En este sentido Boscá (4) demostró la seguridad de la manipulación de la charnela cervical en estos pacientes. También Garay (21) comprobó la seguridad de la Maniobra Hemodinámica Global en pacientes aquejados de HTA esencial y Benito (22) la seguridad de la manipulación a nivel del esternón

Eficacia de la técnica de musculoenergía en la charnela cervicodorsal en pacientes hipertensos.

En el estudio de Benito M, además se determina como los resultados sobre la evolución de la FC mostraron una disminución significativa post-intervención. Esta disminución fue mayor en el grupo de estudio que en el grupo control. (22)

Este estudio coincide con otros autores, como Boscá y Burrel(4) en 2003 quienes, tras realizar una manipulación de la charnela cérvico-dorsal, observaron una disminución de la FC de forma significativa en pacientes cardiopatas, tanto en el grupo de estudio como en el grupo control. En este estudio se llevó a cabo un ensayo clínico aleatorizado (ECA), en el que se reclutaron 59 pacientes, 29 en el grupo control y 30 en el grupo experimental. Como criterio de inclusión, estudiaron pacientes con cardiopatías isquémicas, cardiopatías por alteraciones de la conducción (arritmias) y con insuficiencia cardíaca. Concluyeron que la manipulación de la charnela cérvico-torácica es una técnica totalmente segura en pacientes afectados de cardiopatía, siempre que se cumplan los criterios de inclusión (4,22)

También Garay y BoscáGandia obtuvieron un comportamiento similar de la FC, es decir, una disminución significativa en el grupo de estudio, después de aplicar la maniobra global hemodinámica en pacientes hipertensos. (21)

Destacar un artículo publicado en el Journal of Human Hypertension en el 2007, de Bakris(23) en el que se realizó un estudio a doble ciego, controlado con placebo en una muestra de 50 pacientes con HTA moderada o de grado I. Los autores lograron mediante la manipulación del atlas corregir la hipomovilidad que la vértebra presentaba, logrando reducir la presión arterial sistólica (-17mmHg) y diastólica (-3mmHg). La reducción duró las 8 semanas que duró el experimento y no se presentaron efectos adversos.(15,23)

Eficacia de la técnica de musculoenenergía en la charnela cervicodorsal en pacientes hipertensos.

En otro ECA, Yates et al, examinó los efectos tras la manipulación del segmento T1-T5, en 21 pacientes con la presión arterial elevada. Los resultados indicaron que la presión sistólica y diastólica se redujo significativamente en el grupo experimental, mientras que no hubo cambios significativos en grupo control ni placebo(24).

Díaz Cerrato(25) realizó un ECA, simple ciego, con 78 pacientes con diabetes mellitus (DM) tipo 1, entre 18 y 45 años. Les valoró la presión arterial (PA) y les aplicó la manipulación occipicio-atlas-axis de Fryette (OAA), consiguiendo que la presión arterial sistólica mostrara una disminución media de 5,1842 mm de Hg ($p = 0,026$).

En este mismo sentido que Díaz Cerrato, Mcknight y de Boer(26) demuestran que la manipulación vertebral baja la presión arterial.

Por otro lado Caparosi(27) nos habla de la necesidad de manipular la región occipicio-atlas-axis para recuperar la homeostasis.

Finalmente Rychlikivá(28) demostró la relación existente entre las disfunciones cardíacas (concretamente cardiopatías isquémicas) y las disfunciones del aparato locomotor (concretamente la región raquídea T3-T4). Estas últimas podrían ser secundarias a las primeras.

3. CONCLUSIÓN:

En los últimos años, la fisioterapia está experimentando un notable incremento en el desarrollo de la investigación y en el ámbito clínico. Cada vez hay más estudios que demuestran la posibilidad de tratar con diferentes técnicas de terapia manual pacientes con cardiopatías, con HTA y sin contraindicación alguna para mencionados pacientes. Y no sólo eso, sino que además existen investigaciones que reportan indicaciones en la

Eficacia de la técnica de musculoenenergía en la charnela cervicodorsal en pacientes hipertensos.

aplicación de estas técnicas fisioterápicas para reducir signos como la FC, TA, e indicadas también para la recuperación de la homeostasis.

Sería recomendable que investigaciones futuras actuasen sobre diferentes segmentos vertebrales a la vez para comprobar si así pueden mejorar más las variables FC, TA, etc y aún más importante el seguimiento de estos efectos en el tiempo. No menos desdeñable sería la realización de estudios comparativos entre diferentes técnicas para ratificar cuales con las más efectivas, y determinar también en que segmentos corporales es más efectivo el tratamiento manual con respectos a diferentes variables en pacientes con HTA.

De esta manera se podría acotar una dosificación más exacta de la fisioterapia para que en un futuro, pudiese ser compatible con el tratamiento médico convencional en pacientes diagnosticados de HTA.

4. CONFLICTO DE INTERESES:

El autor ha declarado que no tiene ningún conflicto de intereses.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Coster M PA editor. Osteopatía visceral. . Barcelona: Paidotribo; 2001.
- (2) Barral JP MP editor. Visceral Manipulation I. París: Maloine; 1994.
- (3) Korr I editor. Bases fisiológicas de la Osteopatía. . Madrid: Mandala; 2003.
- (4) Boscá Gandía J J. La manipulación de la charnela cérvico-torácica ¿ es peligrosa en caso de cardiopatías?. Escuela de Osteopatía de Madrid 2003.
- (5) Denslow JS, KORR IM, KREMS AD. Estudios cuantitativos de la facilitación crónica en las piscinas de las motoneuronas humanos. Am J Physiol 1947 Aug;150(2):229-238.
- (6) Miller K. La evolución de la identidad profesional: el caso de la medicina osteopática. Soc Sci Med 1998 diciembre;47(11):1739-1748.

Eficacia de la técnica de musculoenérgia en la charnela cervicodorsal en pacientes hipertensos.

- (7) Girardin M. Andrew Taylor Still 1828–1917: Eine Biografie des Entdeckers der Osteopathie. *Osteopathische Medizin, Zeitschrift für ganzheitliche Heilverfahren* 2009;10(2):40-41.
- (8) Coughlin P. *Principles and Practice of Manual Therapeutics*. : Churchill Livingstone; 2002.
- (9) Torstem L editor. . *La Osteopatía cráneo sacra*. 1ª ed. Badalona: Paidotribo; 2010.
- (10) McPartland JM, E S. El modelo biodinámico de la osteopatía en el campo craneal. *Explore (NY)* 2005 Jan;1(1):21-32.
- (11) Léri da Ortega Miguel Ángel. Efectos inmediatos tras la aplicación de la técnica de inhibición de los músculos suboccipitales en mujeres con fibromialgia. Universidad de Jaén; 2011.
- (12) Melzack R, Wall PD. Pain mechanisms: a new theory. *Surv Anesthesiol* 1967;11(2):89.
- (13) Fryer G. Intervertebral dysfunction: a discussion of the manipulable spinal lesion. *Journal of Osteopathic Medicine* 2003;6(2):64-73.
- (14) Harris W, Wagon RJ. The effects of chiropractic adjustments on distal skin temperature. *J Manipulative Physiol Ther* 1987 Apr;10(2):57-60.
- (15) Gómez Castro SA. Manipulación de las cervicales e hipertensión arterial. *Revista de fisioterapia* 2010;9(1):7-19.
- (16) Angel AM. Bloqueo del ganglio estrellado en el manejo del dolor. *Revista Colombiana de Anestesiología* 2007;35(3):227-232.
- (17) Freire Vila E, Camba Rodríguez M. Técnicas e indicaciones del bloqueo del ganglio estrellado para el tratamiento del dolor. *Rev Soc Esp Dolor* 2002;9:328-337.
- (18) López A, De A. Bloqueo de ganglio estrellado: aplicaciones en el tratamiento del dolor crónico. . *Rev Soc Esp Dolor* 1999;6:449-53.
- (19) Marples IL, Atkinson RE. Stellate ganglion block. *Pain Rev* 2001;8(1):3-11.
- (20) Ellis H, Feldman S editors. *Anatomy for anesthetists*. . 6th ed. Oxford: Blackwell Scientific; 1993.
- (21) Garay OM. CAMBIOS EN LA PRESION ARTERIAL Y LA FRECUENCIA CARDIACA TRAS LA APLICACIÓN DE LA MANIOBRA HEMODINÁMICA GLOBAL EN SUJETOS CON HIPERTENSIÓN ARTERIAL ESENCIAL. *Osteopatía Científica* 2006;1(3).
- (22) Benito MM, Marín RC. Cambios en la presión arterial y frecuencia cardíaca después de una presión sobre la válvula aórtica en sujetos con hipertensión arterial esencial. *Osteopatía Científica* 2008;3(3):100-107.

Eficacia de la técnica de musculoenérgia en la charnela cervicodorsal en pacientes hipertensos.

(23) Bakris G, Dickholtz MS, Meyer PM, G K, Avery E, M M, et al. reordenación vértebra Atlas y el logro de la meta de presión arterial en pacientes hipertensos: un estudio piloto. *J Hypertens Hum De* mayo de 2007;21(5):347-352.

(24) RG Y, Lamping DL, Abram NL, Wright C. Efectos del tratamiento quiropráctico en la presión arterial y la ansiedad: un estudio aleatorizado, ensayo controlado. *Ther J Physiol manipuladora* 1988 diciembre;11(6):484-488.

(25) Díaz Cerrato I, Martínez Loza E, Isabel Martín-Ampudia Ugena M. Modificaciones en la presión intraocular y la presión arterial en pacientes con diabetes mellitus tipo 1 tras la manipulación global occipucio-atlas-axis según Fryette. Ensayo clínico aleatorizado. *Osteopatía Científica* 2009;4(1):3-12.

(26) Mcknght ME, DeBoer kF. Preliminary study of blood pressure changes in normotensive subjects undergoing chiropractic care. 1988. *J Manipulative Physiol Ther* 1988, Aug.);11(4):261-6.

(27) Caparosi R. Le système neurovegetatif et ses troubles fonctionnels. 1989;Editorial Deveriaque.Paris.

(28) Rychlikivá F. Vertebroardiální Syndrom. 1975.(Avicenum. Praga).

