



REVISTA DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DEL DOLOR

www.elsevier.es/resed



ORIGINAL

Modificaciones del umbral de dolor en un punto gatillo miofascial tras técnica de energía muscular

J.C. Zuil Escobar*, M. García del Pozo y M. González Propin

Escuela Universitaria, Universidad CEU-San Pablo, Madrid, España

Recibido el 6 de julio de 2010; aceptado el 8 de septiembre de 2010
Disponibile en Internet el 28 de octubre de 2010

PALABRAS CLAVE

Síndrome de dolor miofascial;
Punto gatillo miofascial;
Trapezio superior;
Técnica de energía muscular

Resumen

Objetivos: Valorar los cambios en el umbral del dolor a la presión del punto gatillo 1 latente del trapecio superior tras la aplicación de una técnica de energía muscular y valorar la fiabilidad intraobservador de la algometría analógica sobre dicho punto.

Material y métodos: Treinta y cinco sujetos asintomáticos con el punto gatillo miofascial 1 (PGM1) del trapecio superior latente fueron aleatorizados en dos grupos: un grupo recibió como tratamiento la aplicación de una técnica de energía muscular sobre el trapecio superior (grupo 1), mientras que el otro grupo no recibió ninguna aplicación y fue el grupo control (grupo 2). Se evaluaron variables demográficas, como sexo, edad, altura y peso, así como el umbral de dolor a la presión (UDP). El UDP se midió, por medio de un algómetro analógico, en 3 momentos: antes de la intervención, 5 min después de la intervención y 24 horas después de la intervención. En el análisis estadístico de las variables cuantitativas se utilizaron medias, rangos y desviaciones típicas, y porcentajes y frecuencias para las variables cualitativas. En el análisis de la fiabilidad intraobservador se empleó el coeficiente de correlación intraclase. Para el análisis de los cambios en el UDP se utilizó la prueba ANOVA para medidas repetidas de dos factores. En el análisis estadístico se empleó un nivel de confianza al 95%.

Resultados: El coeficiente de correlación intraclase mostró valores entre 0,84 y 0,92. No se observaron diferencias significativas en los valores basales de los grupos. La prueba ANOVA mostró efectos significativos para el tiempo y la interacción entre tiempo y grupo. En el grupo 1 se observó un incremento significativo del UDP después de 5 min de tratamiento, que desapareció a las 24 horas. En el grupo 2 no se encontraron diferencias significativas en ningún tiempo.

Conclusiones: La fiabilidad intraobservador de la medición del UDP ha demostrado ser buena. La técnica de energía muscular en el punto gatillo miofascial latente 1 del trapecio superior ha mostrado un aumento inmediato en el umbral de dolor, quien no se mantuvo a

*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: jczuil@ceu.es (J.C. Zuil Escobar).

KEYWORDS

Myofascial pain syndrome;
Myofascial trigger point;
Upper trapezius;
Muscle energy technique

las 24 horas. Son necesarias investigaciones con una muestra mayor y con sujetos sintomáticos.

© 2010 Sociedad Española del Dolor. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

Changes in pain threshold in myofascial trigger point after muscle energy technique

Abstract

Aims: Evaluate the changes in pressure pain threshold in latent myofascial trigger points 1 of the upper trapezius after a muscle energy technique application and evaluate intra-tester reliability of an analogue algometer on this point.

Material y methods: A total of 35 asymptomatic subjects with latent upper trapezius myofascial trigger point 1 were randomized in two groups: one group was treated with a muscle energy technique (group 1) and the other one (control, group 2) was not treated. Demographic variables, such as gender, age, height and weight, and pressure pain threshold was evaluated. Pressure pain threshold was evaluated using an analogue algometer three times: before the intervention, five minutes post-intervention and 24 h post-intervention. For quantitative variables statistical analysis, means, ranges and standard deviations were used; and for qualitative variables, percentages and frequencies. For inter-tester reliability intra-class correlation coefficient was used. A two-way analysis of variance for repeated measurements was used for pressure pain threshold differences. The statistical analysis was performed using a 95% confidence level.

Results: Intra-class correlation coefficient showed values ranging from 0.82–0.92. No significant differences were observed for baseline values. Analysis of variance showed significant effects for time and interaction between time and group. Group 1 showed a significant increase in pressure pain threshold after five minutes intervention, but this disappeared at 24 h post intervention. Group 2 showed no significant differences.

Conclusions: Inter-tested reliability of pressure pain threshold was good. Muscle energy technique in latent upper trapezius trigger point 1 has showed an immediate increase in pressure pain threshold, but not at 24 h post-intervention. More studies with a larger sample size and symptomatic subjects are required.

© 2010 Sociedad Española del Dolor. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

El síndrome de dolor miofascial (SDM) es una de las causas comunes de dolor musculoesquelético¹ y presenta una alta prevalencia². El SDM se ha relacionado con diversas dolencias, como lumbalgias³, cervicalgias⁴, cefaleas^{5,6} o dolor temporomandibular⁷.

El término punto gatillo miofascial (PGM) se define como un nódulo hiperirritable localizado en una banda tensa palpable en el músculo esquelético⁸. Mientras que el PGM activo genera dolor referido espontáneo, y otros síntomas como disfunción motora y fenómenos autónomos, el PGM latente es asintomático, aunque puede provocar dolor referido, de menor intensidad⁸, como respuesta a estiramiento, compresión o sobrecarga¹. La importancia del PGM latente radica en su capacidad para producir trastornos en la actividad muscular y en la eficacia del movimiento⁹, así como en su capacidad de ser precursor de PGM activos¹⁰. Es importante señalar que son frecuentes, tanto en sujetos sintomáticos como asintomáticos^{1,11}. Así, en sujetos adultos asintomáticos, Lucas et al⁷ encontraron una prevalencia del 89,8% en la musculatura escapular, mientras que Cimbiz et al¹² observaron una prevalencia del 57%. Su alta prevalencia, así como la posibilidad de que puedan derivar en PGM activos, hace que sea necesaria su correcta identificación y tratamiento.

El trapecio superior se considera el músculo que con más frecuencia presenta PMG^{13,14}. El PMG1, el mayor en frecuencia de activación, se localiza en la parte media del borde anterior del músculo, refiriendo dolor a la parte posterior lateral del cuello y la apófisis mastoides, que puede extenderse a la parte lateral de la cabeza, incluidos la órbita y el ángulo de la mandíbula¹. Según diversos estudios, la presencia de PGM activo en el trapecio superior es más frecuente en sujetos con dolor cervical^{15,16}, cefaleas^{17,18} y migrañas¹⁹ que en sujetos asintomáticos. Además, puede producir restricción de la movilidad cervical, náuseas, vómitos y mareos²⁰. A pesar de que la mayoría de los estudios sobre los PMG del trapecio superior se centran en PGM activos, la presencia de PGM latentes en este músculo es frecuente. Así, en sujetos asintomáticos, Lucas et al⁷ encontraron una prevalencia de éstos del 78,7%, mientras que Fernández de las Peñas et al^{16,17} muestran unos valores entre el 40 y el 50%.

Son muy diversas las técnicas empleadas en el tratamiento del SDM, incluidos la masoterapia, dos estiramientos, las técnicas de compresión isquémica, las técnicas de relajación miofascial, la electroterapia, la crioterapia, la termoterapia o la punción²⁰. Algunas revisiones bibliográficas señalan evidencia en el empleo de láser, TENS, magnetoterapia, acupuntura y terapia manual^{21,22}. Dentro

de esta última, se recomienda el estiramiento del PGM^{10,23}, incluido el empleo de técnicas de energía muscular (TEM) o relajación postisométrica^{8,10,11}. Respecto al tratamiento de los PGM del trapecio superior, diversos estudios señalan la utilidad del empleo de distintas técnicas. Así, compresión isquémica^{13,14,24}, compresión isquémica y estiramiento²⁵, masaje transversal profundo²⁴, masaje y ejercicio²⁶, estiramiento y *spray*²⁷, manipulación articular²⁸, ultrasonido²⁹, electroterapia³⁰ y diversas combinaciones de técnicas²⁰ tienen efectos positivos, sobre todo inmediatos, en el manejo de los PGM del trapecio superior. Sin embargo, no se han encontrado estudios que documenten los efectos de las TEM en los PGM del trapecio superior.

Las TEM utilizan la contracción voluntaria del músculo en una dirección precisa, con distintos grados de intensidad y frente a una resistencia aplicada por el fisioterapeuta³¹, y permite aumentar el rango de movimiento articular y longitud de los músculos acortados³² y disminuir el dolor³³. Aunque las TEM emplean distintos tipos de contracción muscular, una de las utilizadas es la contracción isométrica. La aplicación de las TEM incluye el estiramiento del músculo hasta la «barrera»; una contracción muscular isométrica del músculo en estiramiento frente a una resistencia similar aplicada por el terapeuta; la relajación del músculo, mientras se mantiene el estiramiento; la búsqueda de una nueva «barrera», y la repetición del proceso varias veces³². Existen estudios que demuestran que el empleo de TEM y relajación postisométrica produce ganancias de longitud en los músculos acortados en el rango de movimiento^{32,34-36}. Sin embargo, sólo un estudio ha examinado los efectos de las TEM en el dolor³⁷ y no existe ningún trabajo que haya valorado los efectos de las TEM en el dolor producido por PGM.

El objetivo del presente estudio es investigar los efectos de las TEM en el umbral de dolor a la presión (UDP) en el PGM1 latente del trapecio superior. Como objetivo secundario se plantea valorar la fiabilidad intraobservador de las mediciones algométricas por dicho PGM.

Material y métodos

Sujetos

Participaron en este estudio piloto 35 estudiantes voluntarios, sin dolor espontáneo. El estudio se realizó entre los meses de febrero y abril de 2009, y se empleó un muestreo consecutivo. Cada uno de los individuos que accedió a participar rellenó un consentimiento informado antes de comenzar. Los sujetos presentaron un rango de edad situado entre los 18 y los 30 años. Se estableció como criterio de inclusión la presencia de PGM1 latente en el trapecio superior. Se excluyó a los sujetos que presentaron los siguientes criterios: historia de traumatismos y/o cirugía en la columna cervical, fibromialgia, radiculopatía cervical y presencia de PGM1 activo en el trapecio superior.

Los criterios fijados para el diagnóstico de PGM1 latente en el trapecio superior fueron los establecidos por Travell y Simons¹:

- Presencia de banda tensa palpable en el músculo esquelético.
- Presencia de un foco hiperirritable en la banda tensa.

- Respuesta de espasmo local a la palpación brusca de la banda tensa.
- Reproducción de un patrón típico de dolor referido a la compresión sobre el PGM.

Variables de estudio e intervención

Como variables demográficas se incluyeron sexo, edad, altura y peso. También se evaluó el UDP. Este se define como la mínima cantidad de presión necesaria para producir una sensación de disconformidad o dolor sobre un punto³⁸ y es una forma válida y fiable de evaluar la sensibilidad del PGM³⁹. El UDP se expresa en kg/cm² y se midió empleando un algómetro analógico (Wagner Instruments, Greenwich, EE.UU.). Este instrumento presenta unos niveles de fiabilidad buenos^{13,24}.

Como intervención se aplicó una TEM. Hay que señalar que existen distintos protocolos tipo de aplicación, que difieren fundamentalmente en la duración del estiramiento pasivo poscontracción de los diversos protocolos³². En este caso, se empleó el protocolo propuesto por Greenman³¹.

Procedimiento

Cada sujeto, tras aceptar participar en el estudio, completó una encuesta, en la cual se incluían algunas preguntas relacionadas con los criterios de exclusión. Después, cada individuo fue examinado por el terapeuta 1, con la finalidad de valorar la presencia de PGM1 latente en el trapecio superior. Para ello, el sujeto se colocó en decúbito supino sobre una camilla y el terapeuta 1, situado a la cabecera de ésta, realizó una palpación del trapecio superior buscando el PGM1 latente. Después, el mismo terapeuta midió el UDP siguiendo las reglas propuestas por Fischer⁴⁰ (medición 1).

- Una vez localizado el PGM 1 de trapecio, se colocó el algómetro sobre éste, perpendicular al plano muscular (fig. 1).



Figura 1 Medición del umbral de dolor a la presión mediante algómetro analógico en el punto gatillo miofascial 1 del trapecio superior.

- Se aumentó la presión sobre el PGM de forma progresiva, a un ritmo de un kg/cm² por segundo.
- Cuando el individuo refirió cambio en la sensación de presión, se anotó el valor indicado en el algómetro.
- El UDP se midió tres veces consecutivas, con un intervalo de 30 s entre cada medición.
- El sujeto no recibió información sobre los valores obtenidos.

Después de la medición, el terapeuta 1 salió de la sala, y entró el terapeuta 2. En ese momento, se aleatorizó a los sujetos en dos grupos: el grupo 1 recibió la intervención de TEM, y el grupo 2, que se utilizó como grupo control, no recibió ninguna intervención. El terapeuta 2, que se encontraba cegado respecto a los valores del UDP, fue el encargado de ejecutar la TEM, siguiendo el protocolo propuesto por Greenman³¹:

- El sujeto se colocó en decúbito supino sobre una camilla.
- El terapeuta realizó un estiramiento del trapecio superior hasta que el participante refería sensación de estiramiento.
- Posteriormente, el sujeto realizó una contracción isométrica moderada del trapecio superior de una duración de 7–10 s, frente a la resistencia del terapeuta.
- Tras esta contracción siguió un período de relajación de 3–5 s.
- En último lugar, el terapeuta realizó un nuevo estiramiento del trapecio superior, hasta que volvía a aparecer la sensación de estiramiento.
- Este procedimiento se repitió tres veces (fig. 2).

Los sujetos que formaron parte del grupo 2 no recibieron ningún tipo de intervención.

Después, el terapeuta 2 abandonaba la sala, y volvía a entrar el terapeuta 1, quien midió el UDP a los 5 min postintervención (medición 2), siguiendo el mismo protocolo que en la medición preintervención. El terapeuta 1 estuvo cegado sobre la inclusión de los sujetos en los grupos. Por



Figura 2 Aplicación de la técnica de energía muscular en el trapecio superior.

último, el terapeuta 1 realizó una tercera medición del UDP a las 24 horas de la intervención (medición 3).

Análisis estadístico

En primer lugar, se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov (prueba K-S) para evaluar la normalidad en la distribución de la muestra para las variables cuantitativas.

El análisis descriptivo de las variables se realizó utilizando medias, rangos y desviaciones típicas en el caso de las variables cuantitativas, y frecuencias y porcentajes para las variables cualitativas.

Se utilizó el coeficiente de correlación intraclase (CCI) para evaluar la fiabilidad intraobservador del UDP.

La comparación entre grupos de las variables demográficas se realizó mediante la prueba de la t de Student para variables independientes, en el caso de las variables cuantitativas, y la pruebas de la χ^2 para las variables cualitativas. Para valorar la evolución y las diferencias en el UDP, tanto entre grupos como dentro de cada uno de ellos, se empleó la prueba ANOVA para medidas repetidas de dos factores, y se realizó la comparación post hoc mediante la prueba de Bonferroni.

En todas las pruebas estadísticas se ha utilizado un nivel de confianza al 95%. El análisis estadístico se realizó utilizando el programa informático SPSS 15.0.

Resultados

Un total de 38 individuos aceptaron participar en el estudio. De ellos, 3 presentaban algún criterio de exclusión, de modo que la muestra final fue de 35 sujetos; 15 sujetos fueron asignados al grupo 1 y 20 al grupo 2.

Respecto a las variables demográficas, todas mostraron una distribución normal y no existieron diferencias significativas entre los grupos ($p > 0,05$). La tabla 1 muestra dichos valores.

Los valores del UDP para todos los tiempos estudiados mostraron una distribución normal en todos los tiempos estudiados. En primer lugar, se calculó la fiabilidad intraobservador para los tres tiempos valorados, situándose los valores del CCI entre 0,84 y 0,92 (tabla 2). La tabla 3 y la figura 3 muestran los valores del UDP para cada grupo y cada tiempo de medición. El análisis mediante ANOVA muestra efectos significativos para el tiempo ($F=3,349$; $p=0,048$), pero no para el grupo ($F=0,33$; $p=0,858$). Además, existen efectos significativos para la interacción entre tiempo y grupo ($F=6,239$; $p=0,005$). No se han encontrado diferencias significativas entre los grupos en ninguno de los tres

Tabla 1 Variables demográficas

Variable	Grupo 1 (n=15)	Grupo 2 (n=20)
Sexo	80% mujeres 20% varones	85% mujeres 15% varones
Edad, años (DT)	22,40 (2,26)	22,05 (2,78)
Peso, kg (DT)	66,60 (6,95)	64,70 (8,03)
Altura, m (DT)	1,70 (0,06)	1,69 (0,05)
DT: desviación típica.		

Tabla 2 Fiabilidad en las medidas algométricas

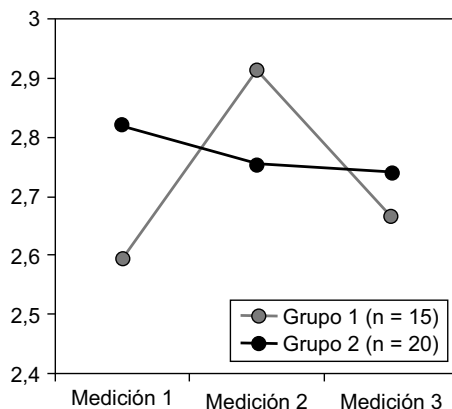
	Medición 1	Medición 2	Medición 3
CCI	0,92	0,903	0,84
IC	0,865–0,956	0,837–0,946	0,741–0,910

CCI: coeficiente de correlación intraclass; IC: intervalo de confianza.
p<0,001 en todos los casos.

Tabla 3 Umbral del dolor a la presión en cada uno de los tiempos de medición

	Media	Rango	DT
Grupo 1 (n=5)			
Medición 1	2,593	1,60–4,10	0,753
Medición 2	2,920	2,15–4,75	0,777
Medición 3	2,667	2,10–3,85	0,503
Grupo 2 (n=20)			
Medición 1	2,823	1,90–5,95	0,967
Medición 2	2,755	1,55–5,25	0,940
Medición 3	2,743	1,65–4,35	0,714

DT: desviación típica. Los valores se expresan en kg/cm².

**Figura 3** Umbral del dolor a la presión en cada uno de los tiempos de medición. Los valores se expresan en kg/cm².

tiempos de medición ($p > 0,05$). En cuanto a la evolución del UDP dentro de cada uno de los grupos, en el grupo 1 existe un incremento significativo del UDP después de 5 min de la intervención ($p = 0,002$), que desaparece después de 24 horas ($p = 1$). En el grupo 2 no existen diferencias significativas en ninguno de los tiempos ($p = 1$). La figura 3 muestra la evolución de las medias del UDP en los dos grupos.

Discusión

Respecto a la fiabilidad intraobservador obtenida en este estudio piloto, los valores del CCI se sitúan entre 0,84 y 0,92,

lo que equivale a un nivel de fiabilidad buena o muy buena⁴¹. Los diversos estudios que evalúan la fiabilidad intraobservador de la algometría del PGM1 latente de trapecio superior muestran resultados similares. Así, Fryer et al¹³ obtuvieron un CCI de 0,98 en un grupo de 37 sujetos, mientras que Fernández de las Peñas et al²⁴, en 2006, presentaron un CCI de 0,89 en un grupo de 40 individuos. Ya en 2007, el CCI obtenido por Ylinen et al⁴² fue de 0,85–0,86 en un grupo 20 sujetos, mientras que Ruiz Sáez et al²⁸ hablan de un CCI de 0,98 en un grupo de 37 sujetos.

En cuanto a cómo influye la aplicación de TEM en el dolor del PGM1 latente de trapecio superior, en este estudio piloto la TEM produce una disminución inmediata de la sensibilidad del PGM1 latente del trapecio superior. Sin embargo, ésta no se mantiene a las 24 horas postintervención. En el grupo control no se observaron variaciones en la sensibilidad en ningún momento. Según nuestro conocimiento, no existen estudios similares en la literatura. Científica Sí que se han encontrado estudios en los que se han empleado otro tipo de técnicas sobre el PGM1 latente del trapecio. Así, entre las técnicas que han resultado ser útiles sobre el UDP se encuentran la compresión isquémica^{13,24}, el masaje transversal profundo²⁴ y la manipulación articular de los niveles C3 y C4²⁸.

Aunque existen diversos estudios que evalúan el efecto de la TEM en la elongación muscular y la movilidad articular^{32,34–36,43}, son pocos los que estudian el efecto de las TEM en el dolor. Así, Hamilton et al³³, en 2007, evaluaron la influencia de la TEM y las manipulaciones alta velocidad en la articulación occipito-atlantoidea sobre el UDP en la musculatura occipital. Para ello emplearon una muestra de 90 sujetos, dividida en 3 grupos: a uno de ellos se le aplicó TEM, al segundo grupo manipulación de alta velocidad y el último fue el grupo control. Cabe destacar que el protocolo de TEM que aplicaron fue similar al empleado en este estudio, en cuanto a la duración del período de estiramiento postisométrico y al número de contracciones realizadas. Entre los resultados que obtienen, destaca la presencia de diferencias significativas en el UDP en el grupo que recibió TEM; así, dichas diferencias aparecen entre la medición pretratamiento y la realizada a los 5 min postratamiento y entre la medición pretratamiento y a los 30 min postratamiento. De este modo, se observa que las TEM pueden tener efectos en el UDP. Cabe destacar, por lo tanto, que los resultados de Hamilton et al³³ son coincidentes con los aquí obtenidos respecto a la variación del UDP a los 5 min postratamiento. En este caso, no se ha realizado ninguna evaluación a los 30 min después de realizar la intervención, y la siguiente evaluación fue a las 24 horas postratamiento. También existen estudios sobre el empleo de TEM en sujetos con dolor lumbar. Wilson et al³⁷, en 2003, realizaron un estudio en 19 sujetos con dolor lumbar agudo en el que comparaban los efectos de ejercicios de reeducación muscular frente aislados y combinados con TEM. Se obtuvieron mejores resultados respecto a la funcionalidad y al dolor en el grupo que incluía TEM. Sin embargo, en este caso no se puede realizar ningún tipo de comparación con el presente estudio ya que, además de que la zona anatómica es distinta, la forma de evaluar también lo es, ya que Wilson et al³⁷ emplean una escala para evaluar la funcionalidad y la discapacidad (Oswestry Disability Index). Selkow et al⁴⁴, en 2009, estudiaron el efecto de TEM en sujetos con dolor lumbopélvico no específico. Para ello, se dividió a 20

sujetos con dolor en un grupo control y un grupo de intervención; este último recibió TEM en isquiotibiales y psoas ilíaco. En este grupo se observó una disminución del dolor (medido mediante escala visual analógica) a las 24 horas.

Existen varias limitaciones en el estudio. Así, el número de sujetos utilizado es pequeño, de modo que será necesario aumentar el tamaño muestral. Además, los sujetos de estudio son asintomáticos. Es necesario, por lo tanto, saber si el efecto de la TEM en el UDP es similar en sujetos que presenten PGM activos, sobre todo para evaluar si el efecto se mantiene o no en el tiempo. Otro aspecto destacable es la falta de consenso respecto a los protocolos que se deben utilizar en la aplicación de TEM; existen variaciones sobre la fuerza de contracción que se debe emplear, el tiempo del estiramiento postisométrico y el número de repeticiones necesarias³². Por lo tanto, también sería útil evaluar si existen diferencias entre la aplicación de distintas TEM en el UDP, así como conseguir una correcta dosificación en la intensidad de la contracción realizada por el individuo, ya que, según algunos autores, no es fácil graduar la intensidad de dicha contracción⁴⁵. También sería necesario evaluar las posibles variaciones en el rango de movilidad de la columna cervical, para valorar las posibles relaciones entre el cambio en el UDP y los cambios en dicha movilidad. Se hace necesario, por lo tanto, una mayor investigación sobre el tema tratado.

Conclusiones

El empleo de TEM produce una mejoría inmediata en el UDP del punto gatillo 1 latente del trapecio superior, pero ésta no se mantiene en el tiempo. La fiabilidad de la algometría analógica del UDP del punto gatillo 1 latente del trapecio superior presenta unos valores situados entre buenos y muy buenos.

Es necesario aumentar el número de investigaciones y su calidad metodológica.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Simons DG, Travell JG, Simons LS. Dolor y disfunción miofascial. El manual de los puntos gatillo. Mitad superior del cuerpo, 2.ª ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2002.
2. Fleckenstein J, Zaps D, Rüger LJ, Lehmeier L, Freiberg F, Lang PM, et al. Discrepancy between prevalence and perceived effectiveness of treatment methods in myofascial pain syndrome: results of a cross-sectional, nationwide survey. *BMC Musculoskelet Disord*. 2010;11:11–32.
3. Chien JJ, Bajwa ZH. What is mechanical back pain and how best to treat it? *Curr Pain Headache Rep*. 2008;12:406–11.
4. Fernández de las Peñas C, Alonso Blanco C, Miangolarra Page JC. Myofascial trigger points in subjects presenting with mechanical neck pain: A blinded, controlled study. *Man Ther*. 2007;12:29–33.
5. Sanitá P, de Alentar F. Myofascial pain syndrome as a contributing factor in patients with chronic headaches. *J Musculoskelet Pain*. 2009;17:15–25.
6. Borg-Stein J. Cervical myofascial pain and headache. *Curr Pain Headache Rep*. 2002;6:324–30.
7. Lucas K, Rich P, Polus B. How common are latent myofascial trigger points in the scapular positioning muscles? *J Musculoskelet Pain*. 2008;16:279–86.
8. Simons DG. Review of enigmatic MTrPs as a common cause of enigmatic musculoskeletal pain and dysfunction. *J Electromyogr Kinesiol*. 2004;14:95–107.
9. Lucas KR, Polus BK, Rich PA. Latent myofascial trigger points: their effects on muscle activation and movement efficiency. *J Bodyw Mov Ther*. 2004;8:160–6.
10. Hong CZ. Myofascial pain therapy. *J Musculoskelet Pain*. 2004;12:37–43.
11. Simons DG. Understanding effective treatments of myofascial trigger points. *J Bodywork Mov Ther*. 2002;6:81–8.
12. Cimbiz A, Beydemir F, Mainisaligil V. Evaluation of trigger point in young subjects. *J Musculoskel Pain*. 2006;14:25–33.
13. Fryer G, Hodgson L. The effect of manual pressure release on myofascial trigger points in the upper trapezius muscle. *J Bodyw Mov Ther*. 2005;9:248–55.
14. Gemmel H, Miller P, Nordstrom H. Immediate effect of ischaemic compression and trigger point pressure release on neck pain and upper trapezius trigger points: A randomised controlled trial. *Clin Chiropract*. 2008;11:30–6.
15. Fernández de las Peñas C, Fernández Carnero J, Miangolarra JC. Musculoskeletal disorders in mechanical neck pain: myofascial trigger points versus cervical joint dysfunction—a clinical study. *J Musculoskel Pain*. 2005;13:27–35.
16. Fernández de las Peñas C, Alonso Blanco C, Miangolarra Page JC. Myofascial trigger points in subjects presenting with mechanical neck pain: A blinded, controlled study. *Man Ther*. 2007;12:29–33.
17. Fernández de las Peñas C, Alonso Blanco C, Cuadrado ML. Myofascial trigger points and their relationship to headache clinical parameters in chronic tension-type headache. *Headache*. 2006;46:1264–72.
18. Couppé C, Torelli P, Fuglsang-Frederiksen A, Andersen KV, Jensen R. Myofascial trigger points are very prevalent in patients with chronic tension-type headache: a double-blinded controlled study. *Clin J Pain*. 2007;23:23–7.
19. Fernández de las Peñas C, Cuadrado ML, Pareja JA. Myofascial trigger points, neck mobility and forward head posture in unilateral migraine. *Cephalalgia*. 2006;26:1061–70.
20. Hou CH, Tsai LC, Cheng KF, Chung KC, Hong CZ. Immediate effects of various physical therapeutic modalities on cervical myofascial pain and trigger-point sensitivity. *Am J Phys Med Rehabil*. 2002;31:1406–14.
21. Rickards LD. The effectiveness of non-invasive treatments for active myofascial trigger point pain. A systematic review of the literature. *Int J Osteopath Med*. 2006;9:120–36.
22. Vernon H, Schneider M. Chiropractic management of myofascial trigger points and myofascial pain syndrome: a systematic review of the literature. *J Manipulative Physiol Ther*. 2009;32:14–24.
23. Gerwin RD. A review of myofascial pain and fibromyalgia-factors that promote their persistence. *Acupunct Med*. 2005;23:121–34.
24. Fernández de las Peñas C, Alonso Blanco C, Fernández Carnero J, Miangolarra-Page JC. The immediate effect of ischemic compression technique and transverse friction massage on tenderness of active and latent myofascial trigger points: a pilot study. *J Bodyw Mov Ther*. 2006;10:3–9.
25. Hanten WP, Olson SL, Butts NL, Nowicki AL. Effectiveness of a home program of ischemic pressure followed by sustained stretch for treatment of myofascial trigger points. *Phys Ther*. 2000;80:997–1003.
26. Gam AN, Warming S, Larsen LH, Jensen B, Høydalsmo O, Allon I, et al. Treatment of myofascial trigger-points with ultrasound combined with massage and exercise—a randomised controlled trial. *Pain*. 1998;77:73–9.

27. Jaeger B, Reeves JL. Quantification of changes in myofascial trigger point sensitivity with the pressure algometer following passive stretch. *Pain*. 1986;27:203–10.
28. Ruiz-Sáez M, Fernández-de-las-Peñas C, Rodríguez-Blanco C, Martínez-Segura R, García-León R. Changes in pressure pain sensitivity in latent myofascial trigger points in the upper trapezius muscle after a cervical spine manipulation in pain-free subjects. *J Manipulative Physiol Ther*. 2007;30:578–83.
29. Srbely JZ, Dickey JP. Randomized controlled study of the antinociceptive effect of ultrasound on trigger point sensitivity: novel applications in myofascial therapy? *Clin Rehabil*. 2007;21:411–7.
30. Hsueh TC, Cheng PT, Kuan TS, Hong CZ. The immediate effectiveness of electrical nerve stimulation and electrical muscle stimulation on myofascial trigger points. *Am J Phys Med Rehabil*. 1997;76:471–6.
31. Greenman PE. *Principios y práctica de la medicina manual*, 2.ª ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2000.
32. Smith M, Fryer G. A comparison of two muscle energy techniques for increasing flexibility of the hamstring muscle group. *J Bodyw Mov Ther*. 2008;12:312–7.
33. Hamilton L, Boswel C, Fryer G. The effects of high-velocity, low amplitude manipulation and muscle energy technique on suboccipital tenderness. *Int J Osteopath Med*. 2007;10:42–9.
34. Schenk RJ, Adelman K, Rousselle J. The effects of muscle energy technique on cervical range of motion. *J Manipulative Physiol Ther*. 1994;2:149–55.
35. Fryer G, Ruskowski W. The influence of contraction duration in muscle energy technique applied to the atlanto-axial joint. *J Osteopath Med*. 2004;7:79–84.
36. Lenehan KL, Fryer G, McLaughlin P. The effect of muscle energy technique on gross trunk range of motion. *J Osteopath Med*. 2003;6:13–8.
37. Wilson E, Payton O, Donegan-Shoaf L, Dec K. Muscle energy technique in patients with acute low back pain: a pilot clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2003;33:502–12.
38. Fischer AA. Application of pressure algometry in manual medicine. *J Man Med*. 1990;5:145–50.
39. Gemmel H, Allen A. Relative immediate effect of ischaemic compression and activator trigger point therapy on active upper trapezius trigger points: A randomised trial. *Clin Chiropract*. 2008;11:175–81.
40. Fischer AA. Algometry in diagnosis of musculoskeletal pain and evaluation of treatment outcome: an update. *J Musculoskel Pain*. 1998;6:5–32.
41. Pita S, Pértega S, Rodríguez E. La fiabilidad en las mediciones clínicas: el análisis de concordancia para variables numéricas. *Cad Aten Primaria*. 2003;10:290–6.
42. Ylinen J, Nyka M, Kautiainen H, Kkinen A. Evaluation of repeatability of pressure algometry on the neck muscles for clinical use. *Man Ther*. 2007;12:192–7.
43. Burns DK, Wells MR. Gross range of motion in the cervical spine: the effects of osteopathic muscle energy technique in asymptomatic subjects. *J Am Osteopath Assoc*. 2006;106:137–42.
44. Selkow NM, Grindstaff TL, Cross KM, Pugh K, Hertel J, Saliba S. Short term effect of muscle energy technique on pain in individuals with non-specific lumbopelvic pain: a pilot study. *J Man Manip Ther*. 2009;17:E14–8.
45. Sheard PW, Smith PM, Paine TJ. Athlete compliance to therapist requested contraction intensity during proprioceptive neuromuscular facilitation. *Man Ther*. 2009;14:539–43.