

# Efecto del tratamiento invasivo mediante punción seca sobre la tolerancia al dolor miofascial en el músculo infraespinoso

## *Effect of invasive treatment through dry needling on the tolerance to the myofascial pain in the infraspinatus muscle*

**A. Melián-Ortiz.** Fisioterapeuta. Hospital Fremap. Majadahonda. Madrid. España

**C. Ortega-Orejón.** Fisioterapeuta. Hospital Fremap. Majadahonda. Madrid. España

**J. L. Lara-Cabrero.** Fisioterapeuta. Clínica CEMTRO. Madrid. España

**F. García-Sanz.** Fisioterapeuta. Clínica CEMTRO. Madrid. España

**R. García-Pérez.** Fisioterapeuta. Fremap. Villalba. Madrid. España

**C. Gálvez-Zaragoza.** Fisioterapeuta. Clínica CEMTRO. Madrid. España

### Correspondencia:

Alberto Melián Ortiz  
alberto\_melian@fremap.es

Recibido: 1 octubre 2010

Aceptado: 9 noviembre 2010

### RESUMEN

*Introducción:* el dolor miofascial derivado de la estimulación de uno o varios puntos gatillo miofasciales es una de las causas más frecuentes de dolor musculoesquelético. Si no son tratados pueden perpetuar el problema, haciendo del resto de tratamientos algo inútil. El infraespinoso es uno de esos músculos que con frecuencia presenta esos puntos gatillo dando limitación a la movilidad del hombro para los movimientos de abducción y rotación interna. *Objetivo:* evaluar la efectividad inmediata y a la semana de la punción seca profunda en la inactivación de los tres puntos gatillo miofasciales del infraespinoso. *Material y método:* se trata de un ensayo clínico no controlado ni aleatorizado realizado en la Unidad de Fisioterapia de la Clínica CEMTRO, y en el que se estudiaron a 21 sujetos que presentaban a la palpación puntos gatillos latentes según los criterios diagnósticos descritos por Travell y Simons. Se excluyeron aquellos con patología previa a nivel del hombro. Una vez aplicada la técnica, se procedió a la valoración del umbral de dolor a la presión, antes, inmediatamente después y a la semana, mediante algómetro de presión, y el dolor pospunción mediante escala visual analógica al finalizar la ejecución de la técnica. *Resultados:* el estudio muestra la efectividad inmediata de la técnica sobre los puntos gatillo, con resultados estadísticamente muy significativos ( $p < 0,005$ ). Esta efectividad es mantenida en el tiempo con resultados estadísticamente significativos ( $p = 0,033$ ) y muy significativos ( $p < 0,001$ ) para los puntos gatillo nº 2 y nº 3 respectivamente. *Conclusiones:* los resultados muestran la efectividad de la técnica de punción seca profunda en la inactivación de los puntos gatillo miofasciales del infraespinoso. Esta técnica es valorada como ligeramente dolorosa por los sujetos del estudio (EVA = 3,9).

**Palabras clave:** síndrome de dolor miofascial, puntos gatillo, agujas, punción, umbral del dolor.

### ABSTRACT

*Introduction:* the myofascial pain resulting from the stimulation of one or some myofascial trigger points is one of the most frequent causes of skeletal muscle pain. If this pain is not treated the problem could perpetuate and as a consequence of this the rest of the treatment could be useless. The infraspinatus is one of these muscles that presents these trigger points and this is the reason why the mobility of the shoulder is limited to the movements of ab-

A. Melián-Ortiz  
 C. Ortega-Orejón  
 J. L. Lara-Cabrero

F. García-Sanz  
 R. García-Pérez  
 C. Gálvez-Zaragoza

**Efecto del tratamiento invasivo mediante  
 punción seca sobre la tolerancia al  
 dolor miofascial en el músculo infraespinoso**

*duction and internal rotation. Objective: to evaluate the immediate effectiveness and one week later of the deep dry needling in the inactivation of the three myofascial trigger points of the infraspinatus. Material and method: this is a randomized clinical trial study carried out in Unit Centro Physiotherapy Clinic, and in which 21 subjects with latent trigger points tenderness as the diagnostic criteria described by Travell and Simons. Once that the technique was applicable, the valuation of the pressure pain threshold was made before, immediately afterwards and one week later made. It was made with a pressure algometer. The postneedling pain evaluation was made with visual analogue scale when the implementation of the technique was finished. Results: the results of this study show that this technique has effectiveness on the trigger points and these results are very statistically significant ( $p < 0.005$ ). This effectiveness is sustained with statistically significant results ( $p = 0.033$ ) and very significant ( $p < 0.001$ ) to the trigger points number two and three respectively. Conclusions: the results show the effectiveness of the deep dry needling technique in the inactivation of the myofascial trigger points of the infraspinatus. This technique is valued as lightly painful by persons of this study.*

**Key words:** myofascial pain syndrome, trigger points, needles, needling, pain threshold.

## INTRODUCCIÓN

La musculatura esquelética del hombro está sujeta al uso y abuso de las actividades de la vida diaria, laboral y deportiva, y es una de las principales fuentes de dolor; lo que supone un importante número de días de baja laboral a las empresas y clubes deportivos con la consiguiente carga económica.

Un alto porcentaje de estos pacientes aquejados de dolor de hombro acaban siendo intervenidos quirúrgicamente. En la mayor parte de los casos porque son diagnosticados inespecíficamente como periartritis escapulo-humeral, síndrome subacromial u omalgia, sin haber valorado previa y correctamente el estado de la musculatura articular y periarticular.

Nos estamos refiriendo al extraordinariamente frecuente síndrome de dolor miofascial (SDM). No en vano se estima que está presente en el 87 % de las consultas especializadas en dolor<sup>(1)</sup>, y que se define como aquel síndrome de dolor muscular que surge de una disfunción primaria del músculo y que está asociado con sensibilización central y con una extensión segmentaria dentro de la médula dando lugar al fenómeno de dolor referido. Esa disfunción primaria está en relación con la presencia de los llamados puntos gatillo miofasciales (PGM)<sup>(2)</sup>. Un PGM es un nódulo palpable doloroso dentro de una banda tensa de un músculo esquelético. Este punto es doloroso a la compresión y cuando es estimulado (generalmente por deformación mecánica como puede ser el estiramiento o la presión directa), puede evocar un

dolor referido característico a su zona diana asociada, disfunción motora (restricción de la movilidad más debilidad muscular) y fenómenos autonómicos y/o hipersensibilidad referidos<sup>(3)</sup>. Esto es aplicable independientemente de si se trata de un punto gatillo central o insercional, primario, clave o satélite.

Se clasifican en PGM activos y latentes. Un PGM activo ocasiona dolor y disfunción motora, y uno latente es clínicamente silencioso con respecto al dolor (salvo que lo presionemos), pero puede ocasionar restricción del movimiento y debilidad del músculo afectado. Por tanto, los PGM activos se relacionan específicamente con las características de dolor referido y local de los PGM, en tanto que los efectos motores suelen relacionarse con los PGM latentes<sup>(4)</sup>. Con seguridad, toda persona adulta sufre en algún momento de su vida un traumatismo de intensidad variable; por tanto, toda persona adulta puede tener algún PGM latente, y como consecuencia del estrés emocional y físico, el frío u otro traumatismo, el PGM latente puede convertirse en PGM activo.

Si nos referimos en concreto a la articulación del hombro, se trata de una región anatómica caracterizada no sólo por un entramado osteoarticular y muscular, sino por ser una estructura biomecánicamente compleja que le aporta gran movilidad a expensas de perder estabilidad. Todo ello, unido al hecho de que el hombro es solicitado prácticamente en todas nuestras actividades hace que sea una articulación muy proclive a tener PGM y a descartar necesariamente en nuestra exploración fisioterapéutica, que su sintomatología no derive realmente de un SDM.

Tienen especial importancia los llamados factores de perpetuación que hacen que un músculo tenga una mayor tendencia a desarrollar PGM y/o aumentar la irritabilidad de los ya existentes<sup>(4)</sup>. Entre ellos destacamos el estrés mecánico debido a las asimetrías esqueléticas, al abuso de determinados músculos o a las inmovilizaciones prolongadas (especialmente en gestos deportivos); y factores de estrés emocional<sup>(5)</sup>, como los factores más destacados que podrían tener repercusión en el hombro.

Parece que pueda existir una clara relación entre el dolor de hombro (o de un diagnóstico de síndrome subacromial) y la presencia de PGM en la región del hombro y sus alrededores<sup>(6)</sup>. El infraespinoso, por su patrón específico característico de dolor referido, con frecuencia es responsable del SDM localizado en la articulación del hombro.

Al tratar un PGM, la disponibilidad terapéutica es extensa: láser<sup>(7)</sup>, *biofeedback*<sup>(8)</sup>, ultrasonidos<sup>(9)</sup>, técnica de Lewit<sup>(10)</sup>, masaje transversal<sup>(11)</sup>, spray más estiramiento<sup>(12)</sup>, punción seca<sup>(13)</sup>, infiltraciones<sup>(14)</sup>, etc. Pese a que no se conocen a ciencia cierta sus mecanismos de acción, la punción seca (PS) representa uno de los mecanismos más eficaces para tratar los PGM<sup>(15-19)</sup>, sobre todo cuando se combina con otras técnicas de Fisioterapia como el estiramiento, aumentando así sus efectos y completando su acción. Dicha acción se fundamenta en el empleo de un estímulo mecánico mediante una aguja sin introducir en el organismo agente químico alguno, de ahí su adjetivo «seca». Atendiendo a la clasificación de P. Baldry<sup>(20)</sup>, la PS a su vez se clasifica en superficial y profunda (2,5 a 7,5 cm. de profundidad), destacando la técnica de entrada y salida rápida de Hong dentro de esta última.

El objetivo del estudio ha sido evaluar la efectividad inmediata (post-tratamiento) y a la semana de la punción seca profunda sobre los PGM del infraespinoso.

## MATERIAL Y MÉTODO

Se trata de un ensayo clínico no controlado ni aleatorizado en el que se incluyeron 23 sujetos y que se desarrolló en la Unidad de Fisioterapia de la Clínica CEMTRO (Madrid). Durante la exploración palpatoria, hubo una pérdida de dos casos en los que no se encon-

tró ningún PGM en el músculo seleccionado, pasando la muestra inicial de 23 a 21 sujetos. De todos ellos, 10 fueron hombres y 11 mujeres, con una media de edad de 33,2 años (DE = 12) y una dominancia de 18 diestros y 3 zurdos.

Los criterios de inclusión del estudio fueron: sujetos de ambos sexos que además de no padecer una patología previa a nivel del hombro dominante, no mostraban dolor espontáneo en la zona de dolor referido del músculo infraespinoso. De esa manera se eliminaban factores adicionales que pudieran alterar los resultados del estudio, pues se pretendía valorar la respuesta específica e inmediata del tejido muscular sano tras el tratamiento de los PGM latentes.

Se definieron como criterios de exclusión:

1. Sujetos con algún tipo de cirugía previa o traumatismo a nivel de la articulación del hombro y cintura escapular dominante.
2. Miedo a las agujas.
3. Problemas de coagulación (ejemplo: sujetos en tratamiento con anti-coagulantes).
4. Diabéticos.
5. Sujetos inmunodeprimidos (alto riesgo de infección).
6. Presencia de PGM activo en la musculatura articular y periarticular del hombro.

Como variables de estudio se seleccionaron: umbral de dolor a la presión (UDP) antes de la punción, inmediatamente después y a la semana, y valoración del dolor postpunción (DPP) al finalizar la técnica mediante escala visual analógica (EVA)<sup>(21)</sup>. Se utiliza el término de UDP para describir la mínima cantidad de presión que se necesita para producir la expresión de dolor y/o los síntomas irradiados o referidos. Como instrumento de medida de este UDP se empleó un algómetro de presión, cuya validez y fiabilidad ya han sido mostradas<sup>(22, 23)</sup>. Es importante contar con este medio para asegurar que la presión que se está ejerciendo es uniforme. El resto de instrumentos empleados fueron: agujas estériles de acupuntura guiadas con cánula de plástico de 30 x 50 mm., guantes, gasas, alcohol de 70° y rotulador dermatográfico.

Como técnica de punción, se optó por la PS profunda, y más concretamente por la técnica de entrada y

A. Melián-Ortiz  
C. Ortega-Orejón  
J. L. Lara-Cabrero

F. García-Sanz  
R. García-Pérez  
C. Gálvez-Zaragoza

## Efecto del tratamiento invasivo mediante punción seca sobre la tolerancia al dolor miofascial en el músculo infraespinoso

salida rápida de la aguja<sup>(24)</sup>. Hong diseñó esta técnica, especialmente agresiva, consistente en introducir la idea de velocidad en las técnicas clásicas descritas por Travell. Parece existir una clara correlación entre la velocidad con la que se inserta la aguja y la posibilidad de obtener una respuesta de espasmo local (REL). De igual forma, se demostraría una correlación directa entre la aparición de la REL y la efectividad de la técnica de punción, de manera que esta técnica parece ser más efectiva si se consigue la REL que si no se consigue<sup>(25, 26)</sup>. La salida se referirá a la retirada de la aguja hasta el tejido celular subcutáneo, fuera del músculo pero no de la piel.

La aplicación de la técnica se desarrolló según una secuencia preestablecida por los diferentes miembros del grupo de estudio. Una vez seleccionados los pacientes, fueron introducidos uno a uno dentro de la sala de tratamiento para la aplicación de la técnica. Todos tuvieron que firmar previamente una hoja de consentimiento informado. Se les colocó en posición de decúbito-prono con el brazo fuera de la camilla y el antebrazo apoyado en un taburete regulable en altura evitando así, que si tras la PS sobrevenía un síncope vasovagal, el paciente cayera al suelo. Un fisioterapeuta se encargaba de palpar la presencia de los tres PGM descritos para el músculo infraespinoso. Los criterios diagnósticos para identificarlos fueron<sup>(4)</sup>: existencia de una banda tensa palpable, dolor puntual intenso de un nódulo en la banda tensa, patrón de irradiación no reconocible por el sujeto al tratarse de un PGM latente y REL identificada visualmente al hacer saltar la banda con nuestro dedo. La palpación se realizó plana contra las estructuras subyacentes, en este caso la escápula. Una vez marcados los PGM, un segundo fisioterapeuta limpiaba la zona con alcohol y procedía a realizar la técnica de PS propiamente

te dicha. Colocando su dedo índice y corazón paralelos a la banda tensa con objeto de notar bajo sus dedos la aparición de la REL, procedía con la otra mano a realizar la técnica de entrada y salida rápida intentando conseguir tres RELs. Aun así, esta respuesta no se ha considerado un criterio esencial para el diagnóstico del PGM, pero dada su especificidad en este campo, consideramos que constituye un importante criterio confirmatorio de la presencia de un PGM, además de que el tejido que atraviesa la aguja es muscular. Posteriormente, y tras la extracción de la aguja, se realizaba una compresión isquémica con gasa y alcohol durante un minuto. El tercer fisioterapeuta se encargó de realizar las mediciones del UDP y del DPP. Previo a la realización de la técnica de PS ya se habían extraído los primeros valores de UDP pre-punción. Para ello se siguieron las indicaciones descritas por Fischer<sup>(23)</sup>:

- Se le explicaba al paciente que se iba a proceder a la aplicación progresiva de una presión sobre un punto a una razón de 1 kg/seg.
- Se instruyó al paciente para indicar con la palabra «ya» el momento en que la presión sobre el PGM se convertía en dolor.
- Se realizaron tres mediciones consecutivas con un pequeño intervalo de unos 15 segundos y se calculó la media de las tres.
- El algómetro siempre se colocó perpendicular a la banda tensa.

Un cuarto fisioterapeuta se encargó de anotar los valores en una hoja de registro diseñada para tal efecto (figura 1).

Inmediatamente a la terapia, se procedió a la realización de un estiramiento postisométrico del músculo

Nº paciente	EVA	Dominancia	Edad	Sexo	Valoración pre-tratamiento			Valoración post-tratamiento			Valoración a la semana			
					p1	p2	p3	p1	p2	p3	p1	p2	p3	

Fig. 1. Hoja de Registro.

combinado con la aplicación de spray congelante (figura 2), recuperando así la longitud normal del músculo y eliminando los posibles factores que perpetúan el PGM<sup>(27)</sup>. La secuencia fue la siguiente: partiendo de una posición cómoda se lanzan unos chorros del spray sobre el músculo en dirección a la zona de dolor referido colocándose el bote a unos 45 cm. de la piel y con una angulación de unos 30°, se realiza el estiramiento pasivo hasta donde aguante el sujeto, inmediatamente se vuelve a rociar con spray abarcando también la zona de dolor referido y seguimos estirando poco a poco. Esta técnica se repite dos veces, y es importante que, finalmente, se solicite al sujeto que realice movimiento activo de la zona en toda su amplitud.

También es aconsejable que se advierta al sujeto la frecuente aparición de un dolor pospunción que puede durar entre 24 y 48 horas y que se caracteriza por una sensación de liberación.

### Análisis de los datos

Una vez obtenidos todos los datos, fueron introducidos en el programa informático SPSS 17.0 para su análisis, obteniéndose la media y la desviación típica como principales valores descriptivos. Para comprobar la normalidad de las variables de estudio se realizó el test de Kolmogorov-Smirnov. La comparación de las medias de los cambios evolutivos de los sujetos de estudio se llevó a cabo mediante las pruebas de Wilcoxon y de la t de Student.

## RESULTADOS

Se obtuvieron 28 mediciones de cada paciente: 27 con algómetro de presión y una mediante EVA.

El resultado del test de Kolmogorov-Smirnov fue significativo para el PGM nº 3, por lo que se consideró a la variable como no-normal, empleándose en este caso un test no paramétrico. Como prueba de normalidad se utilizó la prueba de la t de Student para muestras pareadas paramétricas (PGMs nº 1 y 2) y la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon (tabla 1) para muestras pareadas no paramétricas (PGM nº 3). Se consideraron niveles de significación a aquellos con una  $p < 0,05$ .

**TABLA 1. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon para el PGM nº3.**

	Z	Sig. asintót. (bilat.)
postp3 - prep3	-3,606a	0,000
semp3 - prep3	-3,398a	0,001
semp3 - postp3	-1,540a	0,124

Prep3 = UDP pre-punción del PGM nº3.

Postp3 = UDP pospunción del PGM nº3.

Semp3 = UDP a la semana del PGM nº3

El valor de la EVA fue de 3,92 (DE = 1,5); es decir, los sujetos valoraron como ligeramente dolorosa la técnica de PS profunda una vez finalizada su aplicación.

En relación a la presencia de cada uno de los PGMs del infraespinoso, el PGM nº 1 se presentó en 12 sujetos, el PGM nº 2 en 17, y siendo el PGM nº 3 el que se encontró en todos los sujetos de la muestra.

Del análisis de los resultados de la efectividad de la técnica sobre el UDP de cada uno de los tres PGMs del infraespinoso, se desprende que existe una efectividad inmediata (post-tratamiento) de la PS profunda aplicada sobre los tres PGMs del infraespinoso, con resultados estadísticamente muy significativos para el PGM nº 1 con una  $p = 0,005$  (figura 3) y para los PGMs nº 2 y nº 3 con una  $p < 0,001$  (figuras 4 y 6 respectivamente); y que la efectividad post-tratamiento de esta técnica es mantenida en el tiempo (al menos durante una semana) en el PGM nº 3 con resultados estadísticamente muy significativos ( $p < 0,001$ ) y significativos en el PGM nº 2 ( $p = 0,033$ ) (figuras 7 y 5 respectivamente).

## DISCUSIÓN

Los resultados de esta serie de casos muestran la efectividad de la técnica de PS profunda en el tratamiento de los PGMs latentes del músculo infraespinoso, por lo que es probable que con ella se consiga una reducción inmediata de la concentración de las sustancias nociceptivas existentes dentro del PGM causantes del dolor. Los resultados explicarían también los efectos inmediatos en el aumento del UDP y su mantenimiento en el tiempo<sup>(28)</sup>.





FIG. 2. Estiramiento post-isométrico del infraespinoso.

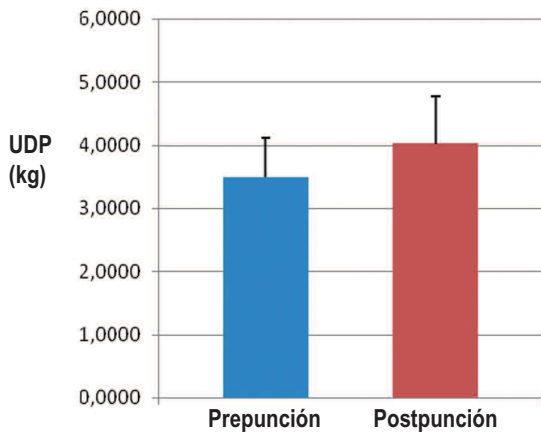


FIG. 3. UDP prepunción del PGM n°1 vs UDP postpunción del PGM n°1.

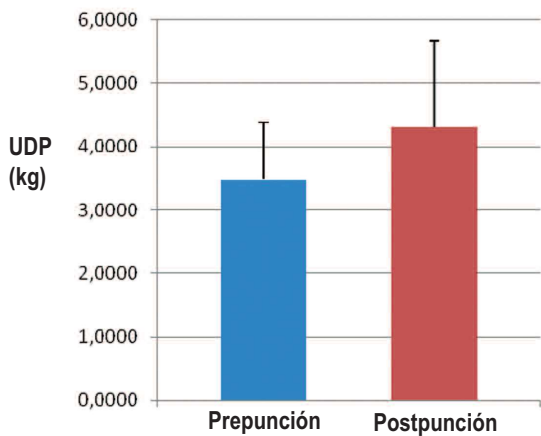


FIG. 4. UDP prepunción del PGM n°2 vs UDP postpunción del PGM n°2.

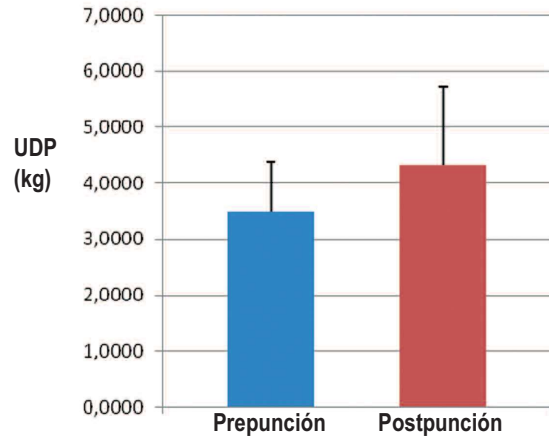


FIG. 5. UDP prepunción del PGM n°2 vs UDP a la semana del PGM n°2.

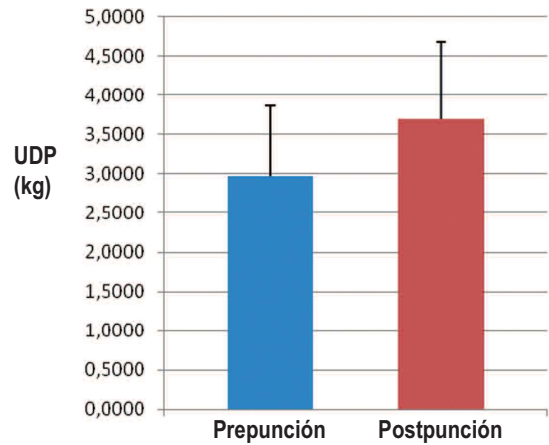


FIG. 6. UDP prepunción del PGM n°3 vs UDP postpunción del PGM n°3.

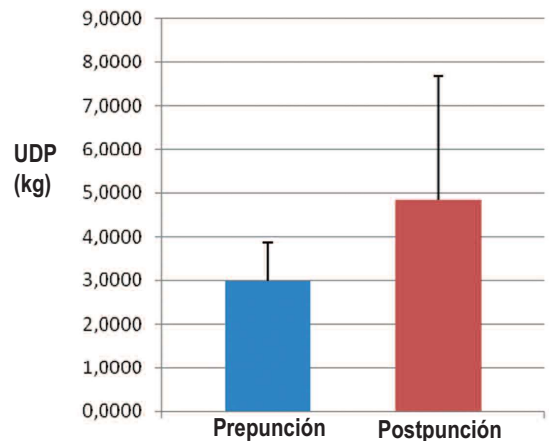


FIG. 7. UDP prepunción del PGM n°3 vs UDP a la semana del PGM n°3.

Dichos resultados estarían en la línea de otros que concluyen que la PS profunda parece ser efectiva en el tratamiento de la inactivación de los PGMs<sup>(13, 18, 19, 29, 30)</sup>.

### Limites del estudio

Pese a que los resultados obtenidos muestran a la PS como una técnica eficaz en el tratamiento de los PGMs, debemos remarcar dos aspectos fundamentales; de un lado que al haber combinado la técnica de PS con otras técnicas (spray frío y estiramiento), no podemos asegurar si la mejora de los valores obtenidos del UDP han sido debidos exclusivamente a la aplicación de la PS o a alguna de las otras técnicas empleadas o a todas ellas en conjunto; y por otro lado, considerar que en el cuerpo humano hay más de 600 músculos y que este estudio se ha centrado en uno solo.

### CONCLUSIONES

Si bien este estudio muestra la eficacia de la técnica de PS, seguida de la aplicación de spray frío más estiramiento en la inactivación de PGMs, dejamos para futuros estudios contar con un grupo control al que se le realice la metodología de intervención propuesta exceptuando la PS.

Existen muchas técnicas para el tratamiento del SDM, y parece ser que ésta es una de las más efectivas, e incluso es empleada como tratamiento de elección por muchos fisioterapeutas al considerarla como la terapia que mejor se adapta a las necesidades del paciente. Pese a todo, se necesitarían más estudios aleatorizados que demostraran su efectividad.

Por último considerar que la PS fue valorada por los sujetos de estudio como levemente dolorosa.

### AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento a Raúl Esparza, miembro de la Unidad de Investigación del Hospital Fremap-Majadahonda, por su inestimable colaboración en el análisis estadístico de los datos de estudio.

### BIBLIOGRAFÍA

1. Gerwin RD. Classification, epidemiology, and natural history of myofascial pain syndrome. *Curr Pain Headache Rep.* 2001; 5: 412-20.
2. Gerwin RD. Factores que promueven la persistencia de mialgia en el síndrome de dolor miofascial y en la fibromialgia. *Fisioterapia.* 2005; 27(2): 76-86.
3. Mayoral O. Fisioterapia invasiva del síndrome de dolor miofascial. *Fisioterapia.* 2005; 27(2): 69-75.
4. Travell JG, Simons DG. Dolor y disfunción miofascial, vol. 2. 2ª Ed. Baltimore: Williams and Wilkins; 1992.
5. McNulty WH, Gevirtz RN, Hubbard DR, Berkoff GM. Needle electromyographic evaluation of trigger point response to a psychological stressor. *Psychophysiology.* 1994; 31(3): 313-16.
6. Pérez S, Oliván B, Arnal AM, Mayoral O, Gaspar E, de la Torre ML et al. Contributions of myofascial pain in diagnosis and treatment of shoulder pain. A randomized control trial. *BMC Musculoskelet Disord.* 2009; 24(10): 92.
7. Olavi A, Pekka R, Pertti K, Pekka P. Effects of the infrared laser therapy at treated and non-treated trigger points. *Acupunct Electrother Res.* 1989; 14(1): 9-14.
8. Headly BJ. The use of biofeedback in pain management. *Physical therapy practice.* 1993; 2(2): 29-40.
9. Srbely JZ, Dickey JP, Lowerison M, Edwards AM, Nolet PS, Wong LL. Stimulation of myofascial trigger points with ultrasound induces segmental antinociceptive effects: A randomized controlled study. *Pain.* 2008; 139(2): 260-66.
10. Lewit K, Simons DG. Myofascial pain: relief by post-isometric relaxation. *Arch Phys Med Rehabil.* 1984; 65: 452-6
11. Fernández C, Fernández J. Masaje de fricción transversal. Una alternativa terapéutica para el tratamiento del síndrome de dolor miofascial. *Fisioterapia.* 2004; 26(3): 126-33.
12. Mayoral O, Romay H. Fisioterapia conservadora del Síndrome de Dolor Miofascial. *Rev Iberoam Fisioter Kinesiol.* 2005; 81(1): 11-6.
13. Mayoral O. Fisioterapia invasiva del síndrome de dolor miofascial. *Fisioterapia.* 2005; 27(2): 69-75.
14. Ay S, Evcik D, Tur BS. Comparison of injection methods in myofascial pain syndrome: A randomized controlled trial. *Clin Rheumatol.* 2010; 29(1): 19-23.
15. Srbely JZ, Dickey JP, Lee D, Lowerison M. Dry needle sti-

A. Melián-Ortiz  
 C. Ortega-Orejón  
 J. L. Lara-Cabrero

F. García-Sanz  
 R. García-Pérez  
 C. Gálvez-Zaragoza

### Efecto del tratamiento invasivo mediante punción seca sobre la tolerancia al dolor miofascial en el músculo infraespinoso

- mulation of myofascial trigger points evokes segmental anti-nociceptive effects. *J Rehabil Med.* 2010; 42(5): 463-8.
16. Osborne NJ, Gatt IT. Management of shoulder injuries using dry needling in elite Volley-ball players. *Acupunct Med.* 2010; 28(1): 42-5.
  17. Tsai CT, Hsieh LF, Kuan TS, Kao MJ, Chou LW, Hong CZ. Remote effects of dry needling on the irritability of the myofascial trigger point in the upper trapezius muscle. *Am J Phys Med Rehabil.* 2010; 89(2): 133-40.
  18. Fernández J, La Touché R, Ortega R, Galán F, Pesquera J, Ge HY, et al. Short-term effects of dry needling of active myofascial trigger points in the masseter muscle in patients with temporomandibular disorders. *J Orofac Pain.* 2010; 24(1): 106-12.
  19. García M, Climent JM, Marimón V, Garrido AM, Pastor G, López C. Estudio comparativo de dos técnicas de infiltración miofascial en puntos gatillo: punción seca e inyección de anestésico local. *Rehabilitación (Madr).* 2006; 40(4): 188-92.
  20. Baldry PE. *Myofascial pain and fibromyalgia syndromes.* 2ª Ed. Edinburgh: Churchill Livingstone; 2001.
  21. Scott J, Huskisson EC. Vertical and horizontal visual analogy scales. *Annals of Rheumatism Diseases.* 1979; 38: 560.
  22. Fischer AA. Reliability of the pressure algometer as a measure of myofascial triggers point sensitivity. *Pain.* 1987; 28(3): 411-4.
  23. Fischer AA. Algometry in diagnosis of musculoskeletal pain and evaluation of treatment outcome: An update. *J Musculoske Pain.* 1996; 6: 5-33.
  24. Hong CZ. Lidocaine injection versus dry needling to myofascial trigger point. The importance of the local twitch response. *Am J Phys Med Rehabil.* 1994; 73(4): 256-63.
  25. Hong CZ. Myofascial trigger points: Pathophysiology and correlation with acupuncture points. *Acupuncture in Medicine.* 2000; 18(1): 41-47.
  26. Martínez P, García S, Jiménez-Rejano JJ. Relación de las respuestas de espasmo local con el umbral de dolor a la presión y el dolor postpunción de los puntos gatillo miofasciales. *Cuest Fisioter.* 2009; 38(3): 161-72.
  27. Edwards J, Knowles N. Superficial dry needling and active stretching in the treatment of myofascial pain. A randomized controlled trial. *Acupunct Med.* 2003; 21: 80-6.
  28. Niddam DM, Chan RC, Lee SH, Yeh TC, Hsieh JC. Central representation of hyperalgesia from myofascial triggers point. *Neuroimage.* 2008; 39(3): 1299-306.
  29. Hsieh YL, Kao MJ, Kuan TS, Chen SM, Chen JT, Hong CZ. Dry needling to a key myofascial trigger point may reduce the irritability of satellite MTrPs. *Am J Phys Med Rehabil.* 2007 May; 86(5): 397-403.
  30. Mayoral O, Torres M. Fisioterapia invasiva y punción seca. Informe sobre la eficacia de la punción seca en el tratamiento del síndrome de dolor miofascial y sobre su uso en fisioterapia. *Cuest Fisioter.* 2009; 38(3): 206-17.