

## Efectividad de las terapias miofasciales en el dolor de hombro. Ensayo clínico aleatorio

### *Effectiveness of myofascial therapies in shoulder pain. Randomized clinical trial*

Pérez-Esteban Luis-Yagüe T<sup>a</sup>, Valera-Calero JA<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Ejercicio libre de la profesión. Madrid. España

<sup>b</sup> GEI Recuperación Funcional e Innovación. Universidad Francisco de Vitoria. Pozuelo de Alarcón. Madrid. España

#### Correspondencia:

Teresa Pérez-Esteban Luis-Yagüe  
teresa.pely@gmail.com

Recibido: 17 junio 2018

Aceptado: 21 febrero 2019

#### RESUMEN

*Introducción:* el dolor musculoesquelético es una de las mayores causas de morbilidad de la población general, siendo el dolor de hombro uno de los motivos más frecuentes de consulta en atención primaria. El objetivo de este ensayo controlado aleatorizado es investigar los efectos de distintas terapias sobre el rango de movimiento y el dolor, en pacientes con dolor inespecífico de hombro. *Material y método:* se incluyeron en el estudio 42 sujetos, de los que finalmente 36 fueron los asignados aleatoriamente a 3 grupos, uno que recibió un tratamiento con terapia miofascial en la musculatura paravertebral y del miembro superior afectado ( $n = 12$ ), un segundo grupo de movilización ( $n = 12$ ) y un grupo de control que recibió un plan de ejercicios ( $n = 12$ ). Las mediciones se tomaron antes, después del tratamiento y después de una semana. El rango de movimiento activo se midió para flexión, abducción y rotación interna y externa. El dolor se evaluó con el cuestionario McGill, con algometría en un punto gatillo proximal y distal, y con la escala analógica visual. *Resultados:* el grupo de tratamiento con terapia miofascial mostró mejoras significativas ( $p < 0,005$ ) en el rango de movimiento en comparación con los otros grupos en abducción y rotación interna y externa a la semana de tratamiento. El masaje redujo el dolor según lo informado en la escala visual analógica, la algometría proximal y en el cuestionario McGill. *Conclusión:* la intensidad de las técnicas miofasciales es un factor importante en el efecto producido en la mecanosensibilidad del tejido, la percepción del dolor y el rango de movimiento.

**Palabras clave:** síndrome de dolor miofascial, terapia manual, dolor de hombro, Fisioterapia.

#### ABSTRACT

*Introduction:* musculoskeletal pain is one of the main causes of morbidity in the general population, shoulder pain being one of the most frequent reasons for medical consultation in primary care. The objective of this randomized controlled trial is to investigate the effects of different therapies on range of motion and pain in patients with nonspecific shoulder pain. *Material and method:* there were 42 subjects who were included in the study, of which 36 were randomized to three groups: a group that received a treatment with myofascial therapy in the paravertebral musculature and the affected upper limb ( $n = 12$ ), a mobilization group ( $n = 12$ ) and a control group that received an exercise plan ( $n = 12$ ). The measurements were taken before, immediately after the treatment, and after one week. The range of active motion was measured for flexion, abduction and internal and external rotation. Pain

*was measured by the McGill questionnaire, algometry at a proximal and distal trigger point, and by the visual analogic scale. Results: the treatment group with myofascial therapy showed significant improvement ( $p < 0.005$ ) in the range of motion compared to other groups in abduction and internal and external rotation to one week's of the treatment. The massage reduced the pain according to the visual analogic scale, proximal algometry and to the McGill questionnaire. Conclusion: the intensity of myofascial techniques is an important factor in the effect produced in tissue mechanosensitivity, perception of pain and range of motion.*

**Keywords:** *myofascial pain syndromes, manual therapy, shoulder pain, physical therapy specialty.*

## INTRODUCCIÓN

El dolor musculoesquelético es una de las mayores causas de morbilidad de la población general<sup>(1)</sup>. En España se atienden 371 millones de consultas al año en la Sanidad Pública, siendo el dolor de hombro el tercer motivo más frecuente de asistencia a los centros de Atención Primaria<sup>(1)</sup>.

A lo largo de los años se ha dado relevancia al tratamiento del sistema nervioso, huesos o articulaciones, relegando el componente muscular a un segundo plano; el abordaje de los músculos en general, y el dolor miofascial concretamente, han recibido poca atención en lo que se refiere a dolor y disfunción<sup>(2)</sup>.

Las técnicas fisioterapéuticas se dividen según su efecto en cinesiterápicas, funcionales y analgésicas-antiinflamatorias<sup>(3)</sup>. Entre las técnicas cinesiterápicas se encuentran las movilizaciones no activas, activo-asistidas y pasivas, siendo las movilizaciones pasivas, una forma de movilización en la que el movimiento que se le realiza al paciente es comunicado a través de una fuerza externa, no interviniendo el enfermo en la ejecución del movimiento con una actividad motora voluntaria<sup>(4)</sup>.

En las lesiones de hombro, las alteraciones en la coordinación son muy frecuentes afectando en mayor o menor grado a la funcionalidad de los sujetos<sup>(5)</sup>. La mayoría de las actividades motoras que realiza el ser humano son movimientos complejos, formados por la asociación coordinada de movimientos simples en un acto motor múltiple, que exige un ajuste de las contracciones musculares de agonistas, sinergistas, estabilizadores, etc.<sup>(4)</sup> Por lo que las técnicas funcionales se basan en la reestructuración del control muscular y su correcto balance energético.

El sistema fascial que forma el complejo articular del hombro se compone de envolturas musculares uni-

das entre sí lo que genera que el tratamiento de una zona afecte por consiguiente a los músculos subyacentes, si se trata por ejemplo la musculatura paravertebral se afectará en mayor o menor medida la musculatura próxima. Estas envolturas aseguran a la extremidad superior un buen movimiento, pero no tienen únicamente esa finalidad sino que en toda esta estructura, en la piel, vasos sanguíneos, vísceras, músculos, tejido conectivo, etc.<sup>(6)</sup> en mayor o menor densidad se encuentran las terminaciones libres que son las encargadas de hacernos sentir dolor. Estas terminaciones libres se activan cuando se les estimula química, mecánica y/o térmicamente en un alto umbral *lesivo*, se despolarizan para generar una respuesta nociceptiva que se transmite a través de los ganglios de la médula, mandando finalmente la información al asta dorsal de la médula espinal. Se clasifican en función de: su estructura (mielinizadas o no); su velocidad de conducción; del umbral de respuesta; de su localización, etc.<sup>(7)</sup>

Dentro de la velocidad de transmisión del impulso dividimos a las fibras en rápidas (fibras A $\alpha$ ) o lentas (fibras C). Las fibras C, sin mielina, están más implicadas en el mantenimiento del dolor (inflamación, cronificación)<sup>(8)</sup>.

Por ello el tratamiento con técnicas miofasciales tiene dos objetivos principales: por un lado provocar un estímulo mecánico que viaje a través de fibras A beta (no delta), que pueda inhibir las aferencias de las fibras C; y por otro lado, estimular los mecanorreceptores y mandar señales al sistema nervioso para disminuir la señal dolorosa emitida por las terminaciones libres.

A nivel periférico los estímulos nociceptivos activan simultáneamente mecanismos excitatorios e inhibitorios descendentes que determinan las características de la señal dolorosa que alcanza niveles superiores. Algunos de los principales mediadores periféricos son: la sustancia P que produce la liberación de mediadores inflama-

torios; la oxitocina implicada en la analgesia; y la noradrenalina, sustancia que afecta a la modulación inhibitoria del dolor<sup>(9)</sup>. Por lo que otro de los objetivos de este tratamiento a un nivel más general, será conseguir a través de las manipulaciones y movilizaciones del segmento doloroso liberar sustancias (sustancia P, oxitocina, noradrenalina) que consigan controlar el dolor y disminuirlo.

El objetivo principal consistió en medir y analizar los cambios en la movilidad y en el dolor, en los pacientes antes y después de ser tratados con movilizaciones articulares, terapias miofasciales y ejercicios de control motor. Un objetivo secundario fue determinar las diferencias dentro de los grupos en las variables relacionadas con el dolor y movimiento, tanto inmediatamente después de la intervención como a los 7 días tras la realización de los ejercicios de control motor.

## METODOLOGÍA

### Diseño del estudio

Estudio analítico experimental prospectivo mediante ensayo controlado aleatorizado simple ciego que constó de tres grupos paralelos experimentales.

- Grupo experimental de movilizaciones articulares. Se realizaron técnicas de deslizamiento A-P (antero posterior): acromio-clavicular, glenohumeral y esternocostoclavicular (movilizaciones accesorias)<sup>(10)</sup> durante un tiempo de alrededor de 3 a 4 minutos en cada deslizamiento.
- Grupo experimental de terapia miofascial. En este grupo se realizaron 3 técnicas miofasciales: deslizamiento longitudinal sobre la masa común paravertebral, deslizamiento transverso sobre la masa común paravertebral (superficiales) y técnica telescópica de la extremidad superior (profunda)<sup>(11)</sup>.
- Grupo control con ejercicios de control motor. Los sujetos de este grupo recibieron un estímulo suave en el que se apoyaron las manos sobre el paciente sin estímulos de tracción ni compresión. Al paciente se le explicó la técnica descrita en el grupo anterior para sugestionarle, y así verificar si el estímulo mecánico es el principal responsable de la respuesta analgésica, o si el componente psicológico puede modularla.

Tras hacer la medición post-intervención, este grupo recibió un protocolo de ejercicios de control motor de hombro centrado en activar la musculatura estabilizadora profunda y reentrenar la fuerza de aquellos músculos que tenían hipotonía y atrofia.

Se tuvieron en cuenta las consideraciones éticas respetando todos los derechos de los participantes, quienes firmaron un consentimiento informado de acuerdo con las normas del Comité de Ética de la Universidad de Alcalá de Henares CEIM/HU/2017/32 y las recomendaciones de la Declaración de Helsinki.

### Población de estudio

El ámbito de estudio fueron aquellos pacientes que referían dolor de hombro en dos clínicas privadas situadas en Madrid.

Proceso de captación. Se realizó a través de una exploración que demostró su dolor y limitación funcional con una propuesta de inclusión en el estudio a aquellos pacientes que tuvieran problemas de hombro y cumplieran los criterios del estudio.

La recogida de datos se realizó conforme a la Ley Orgánica 15/1999 de 13 de diciembre de Protección de Datos, teniendo acceso a ellos tan sólo el equipo investigador.

### Criterios de inclusión

- Pacientes de ambos sexos.
- Manifestar dolor agudo mecánico de hombro.
- No estar recibiendo ningún tipo de tratamiento de Fisioterapia ni farmacológico durante un periodo previo de dos semanas al estudio.
- Pertenecer al rango de edad entre 18 y 65 años.
- Haber firmado el consentimiento personal.

### Criterios de exclusión

- Sujetos que realicen deportes a nivel profesional que requieran el uso del hombro.
- Sujetos que tengan contraindicado cualquiera de las técnicas del estudio (fracturas, inestabilidad).

- Sujetos que hayan sufrido una luxación.
- Sujetos que hayan sido sometidos a una operación quirúrgica o que hayan sido infiltrados con corticoides.
- Personas que padezcan alguna enfermedad crónica (cáncer, tumores).
- Sujetos con patología relacionada con trastornos psicológicos severos.
- Individuos que no cumplan los criterios de inclusión.

#### Criterios de eliminación

- Pacientes que desarrollen enfermedades concomitantes que les impidan cumplir con el programa de rehabilitación.
- Abandono voluntario del estudio.

#### Cálculo del tamaño de la muestra

En una primera fase del estudio se realizó un estudio piloto con una estimación del tamaño muestral mediante G\*Power v3.1.9.2 para Windows utilizando un test estadístico ANOVA de medidas repetidas con un error  $\alpha$  de 0,5, una potencia de 0,80 para 3 grupos y 3 mediciones con un resultado de  $n = 36$ .

#### Aleatorización

La aleatorización se realizó mediante Excel asignando a cada paciente un número entre el 1 y el 36, se les aplicó la función Aleatorio (1:36) y los 12 primeros pertenecieron al primer grupo de muestra (terapia miofascial), los 12 siguientes al segundo (movilizaciones) y los 12 últimos al grupo control con ejercicios.

#### Variables de estudio

##### *Variables descriptivas*

Se cumplimentó una historia clínica para conocer datos biográficos, historia de salud, edad, peso, altura e

Índice de masa corporal<sup>(12)</sup>, mediante la fórmula IMC: masa (kg) dividido por estatura al cuadrado (m<sup>2</sup>).

##### *Variables para evaluar el dolor*

- Cuestionario de dolor McGill<sup>(13)</sup>. Esta herramienta se emplea para evaluar aspectos cuantitativos y cualitativos del dolor. Cuestionario, al igual que la escala EVA (escala visual analógica) validado como método de medición para la investigación. El test se realizó previamente al tratamiento y a los 7 días.
- Dolor de hombro según escala EVA<sup>(14)</sup>. La escala EVA es una escala validada para el estudio del dolor fácilmente comprensible, y que se correlaciona bien con la escala numérica verbal<sup>(15)</sup>. Se realizó una valoración preintervención calculando la media de 3 mediciones (peor dolor en el momento del examen, peor dolor en la semana anterior y mejor dolor en la semana anterior) y otra a la semana siguiente siguiendo el mismo procedimiento.
- Algemetría<sup>(16)</sup>. Por otro lado, se realizó una algemetría en los PGM (puntos gatillos miofasciales) del supraespinoso, músculos epicondíleo y tibial anterior, localizándolos según los puntos de referencia del manual de Travell & Simons<sup>(17)</sup>. Esta medición se llevó a cabo de forma bilateral antes de la intervención, después de la intervención y una semana tras la intervención<sup>(18)</sup>.

##### *Variables para valorar la movilidad*

Rango articular<sup>(19)</sup>. Se midió con un goniómetro los rangos de movimiento activos de flexión, separación y rotación interna y externa máxima de hombro<sup>(20)</sup>, medidos por un solo examinador a través de protocolos estandarizados para evitar sesgos y disminuir el nivel de error en la medición intra-examinador; estas mediciones se realizaron de forma pasiva sin que el paciente hiciera ningún tipo de contracción muscular, siendo realizado el movimiento al completo por el fisioterapeuta<sup>(21)</sup>. Las mediciones goniométricas se tomaron antes de la intervención, tras la intervención y una semana después.

#### Análisis de los datos

La estructuración de los datos analizados se llevó a

cabo en función de los objetivos establecidos en nuestro estudio. Para analizar el efecto de las tres intervenciones, se analizaron factores relacionados con datos descriptivos (altura, peso, edad, y sexo antes de la intervención), el dolor (algometría antes de la intervención, inmediatamente después y a los 7 días; y la escala visual analógica y el cuestionario de McGill antes de la intervención y a los 7 días) y el movimiento (goniometría antes, inmediatamente después y a los 7 días). Se comprobó la normalidad de las variables y se desarrolló un análisis descriptivo de los datos para nuestras variables dependientes. Se estudió la homogeneidad de los grupos. Para realizar dicho contraste en el caso de la variable género se usó la prueba Chi-cuadrado de Pearson. Para el resto de variables se empleó la prueba ANOVA de un factor para muestras independientes en el caso de aquellas que siguieran la normalidad. Para comprobar la diferencia de los diferentes tipos de intervención dentro del mismo grupo basal e inmediatamente después se realizó un modelo general lineal de medidas repetidas para las variables normales. Se comprobó la diferencia de los tres tipos de intervención, por lo que se generó una nueva variable para cada una de las analizadas en este estudio; estas nuevas variables denominadas diferencia se calcularon hallando la diferencia entre los datos basales y los de después de la intervención. Posteriormente se realizó un análisis mediante la prueba ANOVA de un factor para variables normales. Para completar el análisis se calculó el tamaño del efecto con el coeficiente de Cohen (d) mediante la fórmula  $d = 2t/\sqrt{g}$  para las variables que sigan la normalidad. El estudio se realizó a 36 sujetos, divididos en 3 grupos experimentales: de movilizaciones articulares, de terapias miofasciales y grupo control con ejercicios de control motor.

## RESULTADOS

Los sujetos que participaron en el estudio fueron inicialmente 42, de los que 6 fueron excluidos: 2 por no cumplir los criterios de inclusión, 2 por no cumplir el seguimiento a la semana de tratamiento y 2 por acudir a una clínica de Fisioterapia en el periodo de la semana intermedia del estudio. Los 36 restantes se repartieron de forma aleatoria en 3 grupos mediante Excel (tabla 1).

## Valoración del dolor (tabla 2)

### EVA

El dolor medido con la escala EVA en el grupo experimental de terapia miofascial fue de  $5,27 \pm 1,43$  post-tratamiento con una diferencia de  $-1,34$  ( $-2,13, -0,54$ ) con respecto a los datos basales y una puntuación a la semana de  $4,71 \pm 1,62$  con una diferencia de  $-1,90$  ( $-2,70, -1,09$ ). Mientras que en la medición de la escala EVA realizada en el grupo de movilizaciones fue de  $6,05 \pm 1,46$  post-tratamiento con una diferencia de  $-1,35$  ( $-2,48, -0,22$ ) con respecto a los datos basales y una puntuación a la semana de  $5,03 \pm 1,62$  con una diferencia de  $-1,01$  ( $-1,91, -0,11$ ). Por último en relación a la escala EVA los resultados en el grupo control muestran  $5,90 \pm 1,44$  post-tratamiento con una diferencia de  $-1,10$  ( $-1,65, -0,54$ ) con respecto a los datos basales y una puntuación a la semana de  $4,54 \pm 1,24$  con una diferencia de  $-1,36$  ( $-1,97, -0,75$ ). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los 3 grupos ni post-tratamiento  $p > 0,05$ ,  $F = 0,137$  ni a la semana  $p > 0,05$ ,  $F = 1,571$ . Tampoco hubo diferencias significativas entre el grupo experimental de intervención miofascial y el grupo experimental de movilización  $p > 0,05$  post-intervención y a la semana, entre el grupo experimental de intervención miofascial y el grupo control y entre grupo experimental de movilización y el grupo control) en todos los casos con  $p > 0,05$ .

### Algometría

La algometría del PGM del supraespinoso en el grupo experimental de intervención miofascial fue en la pre-intervención de  $5,00 \pm 1,42$  post-intervención (inmediatamente tras el tratamiento) de  $5,23 \pm 1,45$  con una diferencia de  $0,23$  ( $-0,19, 0,67$ ) y una algometría a la semana de  $5,39 \pm 1,46$  con una diferencia de  $0,39$  ( $0,30, 0,47$ ). El dolor en la algometría del grupo experimental de movilización fue en la pre-intervención de  $5,32 \pm 1,20$  y en la post-intervención (inmediatamente tras el tratamiento)  $5,37 \pm 1,22$ , con una diferencia de  $0,05$  ( $-0,38, 0,48$ ) y un dolor a la semana de  $5,51 \pm 1,18$  con una diferencia de  $0,18$  ( $-0,07, 0,45$ ). El dolor en la algometría del supraespinoso del grupo control fue en la

TABLA 1. Datos basales.

	Grupo Miofascial	Grupo Movilización	Grupo Control	Valor p
*Género masc./fem.), n	4/8	7/5	7/5	< 0,001
∞Edad(años)	48,50 (31,50 – 57,00)	31,00 (24,50 – 56,50)	40,00 (26,50 – 59,25)	0,012
*Peso (kg)	81,66 ± 15,39	79,29 ± 18,56	72,70 ± 13,31	0,200 <sup>~</sup>
*Altura (cm)	171,25 ± 6,44	172,08 ± 10,58	170,00 ± 12,66	0,200 <sup>~</sup>
*IMC	27,84 ± 4,83	26,54 ± 4,41	25,18 ± 4,35	0,175
*EVA (0-10)	6,61 ± 1,18	6,05 ± 1,46	5,90 ± 1,44	0,200 <sup>~</sup>
*Algotría (kg)	5,00 ± 1,42	5,32 ± 1,20	5,41 ± 0,84	0,200 <sup>~</sup>
*Algotría TA (kg)	8,53 ± 0,94	8,26 ± 0,49	8,52 ± 0,82	0,200 <sup>~</sup>
∞Algotría epicóndilos (kg)	3,60 (3,21 – 3,88)	3,04 (2,89 – 4,39)	4,38 (3,27 – 6,25)	0,023
∞Flexión (°)	119,50 (86,91 – 157,99)	137,33 (73,41 – 159,33)	144,99 (93,75 – 170,00)	0,006
*Abducción (°)	106,94 ± 42,54	111,16 ± 40,61	108,19 ± 33,35	0,137
*Rotación interna (°)	32,30 ± 16,68	36,66 ± 17,40	34,13 ± 16,26	0,200 <sup>~</sup>
*Rotación externa (°)	46,80 ± 21,79	51,05 ± 25,73	50,22 ± 26,96	0,186
∞McGill (0-87)	10,00 (9,00 – 18,50)	13,00 (9,25 – 17,00)	9,00 (7,00 – 12,00)	0,002

EVA: Escala Visual Analógica

IMC: Índice de Masa Corporal

Algotría: Algotría en PGM Supraespinoso

Algotría TA: Algotría en PGM Tibial Anterior;

\*Los valores de las variables normales son medias ± desviación estándar (intervalo de confianza del 95 %), excepto para el género.

∞Valores de variables no normales son mediana y primer y tercer cuartiles.

~Valor p por debajo de su significación verdadera.

TABLA 2. Resultados: dolor: EVA, Algotría y McGill.

	Pre-Intervención	Post- Intervención	Semana
EVA *(0-10)			
Grupo Miofascial	6,61 ± 1,18	5,27 ± 1,43	4,71 ± 1,62
Grupo Movilización	6,05 ± 1,46	4,69 ± 1,59	5,03 ± 1,62
Grupo Control	5,90 ± 1,44	4,80 ± 1,47	4,54 ± 1,24

## Cambio dentro de los grupos †

Grupo Miofascial	-1,34 (-2,13 -0,54) $\psi$	-1,90 (-2,70 -1,09) $\psi$
Grupo Movilización	-1,35 (-2,48 -0,22) $\phi$	-1,01 (-1,91 -0,11) $\phi$
Grupo Control	-1,10 (-1,65 -0,54) $\psi$	-1,36 (-1,97 -0,75) $\psi$

## Diferencia de resultados entre grupos

F = 0,137, p &gt; 0,05      F = 1,571, p &gt; 0,05

Diferencia entre grupos 1 y 2	p > 0,05	p > 0,05
Diferencia entre grupos 1 y 3	p > 0,05	p > 0,05
Diferencia entre grupos 2 y 3	p > 0,05	p > 0,05

## Algotría Supraespinal\*

Grupo Miofascial	5,00 ± 1,42	5,23 ± 1,45	5,39 ± 1,46
Grupo Movilización	5,32 ± 1,20	5,37 ± 1,22	5,51 ± 1,18
Grupo Control	5,41 ± 0,84	5,26 ± 1,09	5,58 ± 0,62

## Cambio dentro de los grupos †

Grupo Miofascial	0,23 (-0,19 -0,67)	0,39 (0,30 -0,47) $\psi$
Grupo Movilización	0,05 (-0,38 -0,48)	0,18 (-0,07 -0,45)
Grupo Control	-0,14 (-0,45 -0,16)	0,17 (-0,10 -0,44)

## Diferencia de resultados entre grupos

F = 1,124, p &gt; 0,05      F = 1,461, p &gt; 0,05

Diferencia entre grupos 1 y 2	p > 0,05	p < 0,005
Diferencia entre grupos 1 y 3	p > 0,05	p < 0,05
Diferencia entre grupos 2 y 3	p > 0,05	p > 0,05

## Algotría Tibial Anterior\*

Grupo Miofascial	8,53 ± 0,94	8,27 ± 1,58	8,57 ± 1,11
Grupo Movilización	8,26 ± 0,49	8,26 ± 0,72	8,32 ± 0,63
Grupo Control	8,52 ± 0,82	8,28 ± 0,80	8,83 ± 0,68

## Cambio dentro de los grupos †

Grupo Miofascial	-0,26 (-0,96 - 43)	0,04 (-0,26 -0,34)
Grupo Movilización	0,00 (-0,45 - 0,45)	0,05 (-0,26 -0,36)
Grupo Control	-0,23 (-0,62, 0,15)	0,31 (-0,02 -0,64) $\phi$

## Diferencia de resultados entre grupos ‡

F = 0,480, p &gt; 0,05      F = 1,508, p &gt; 0,05

Diferencia entre grupos 1 y 2	p > 0,05	p > 0,05
Diferencia entre grupos 1 y 3	p > 0,05	p > 0,05
Diferencia entre grupos 2 y 3	p > 0,05	p > 0,05

## Algotría Epicóndilo ×

Grupo Miofascial	3,60 (3,21 - 3,88)	3,90 (3,31 - 4,45)	4,08 (3,54 - 4,48)
------------------	--------------------	--------------------	--------------------

Grupo Movilización	3,04 (2,89 - 4,39)	2,75 (2,66 - 4,16)	3,15 (3,02 - 4,46)
Grupo Control	4,38 (3,27 - 6,25)	4,07 (3,23 - 5,65)	4,65 (3,68 - 6,31)
Cambio dentro de los grupos †			
Grupo Miofascial		0,33 (0,15 - 0,47) $\phi$	0,39 (0,25 - 0,62) $\psi$
Grupo Movilización		-0,26 (-0,28 - -0,16) $\psi$	0,13 (-0,01 - 0,24)
Grupo Control		-0,30 (-0,64 - -0,09)	0,10 (-0,01 - 0,50)
Diferencia de resultados entre grupos		Z = 8,396, p < 0,05	Z = 4,364, p > 0,05
Diferencia entre grupos 1 y 2		p < 0,01	p < 0,05
Diferencia entre grupos 1 y 3		p < 0,05	p > 0,05
Diferencia entre grupos 2 y 3		p > 0,05	p > 0,05
McGill ×			
Grupo Miofascial	10,00 (9,00 - 18,50)		8,00 (7,00 - 15,75)
Grupo Movilización	13,00 (9,25 - 17,00)		10,00 (9,00 - 13,75)
Grupo Control	9,00 (7,00 - 12,00)		8,00 (7,00 - 9,50)
Cambio dentro de los grupos †			
Grupo Miofascial			-2,50 (-3,00 - -1,25) $\psi$
Grupo Movilización			-3,00 (-4,00 - -1,00) $\psi$
Grupo Control			-1,50 (-2,00 - -0,25) $\psi$
Diferencia de resultados entre grupos			Z = 2,388 p > 0,05
Diferencia entre grupos 1 y 2			p > 0,05
Diferencia entre grupos 1 y 3			p > 0,05
Diferencia entre grupos 2 y 3			p > 0,05

†: En comparación con la medición pre-tratamiento

 $\phi$ : p < 0,05\*: Variable normal: Valores medias  $\pm$  Desviación estándar $\Omega$ : p < 0,01

×: Variable no normal: Mediana, primer y tercer cuartil

 $\psi$  p < 0,005

pre-intervención de  $5,41 \pm 0,84$ , post-intervención (inmediatamente tras el tratamiento)  $5,26 \pm 1,09$  con una diferencia de  $-0,14$  ( $-0,45$ ,  $0,16$ ) y un dolor a la semana de  $5,58 \pm 0,62$  con una diferencia de  $0,17$  ( $-0,10$ ,  $0,44$ ). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los 3 grupos ni en el post-tratamiento p > 0,05, F = 1,124, ni a la semana p > 0,05, F = 1,461. No hubo diferencias significativas post-intervención entre el grupo experimental de intervención miofascial y el grupo experimental de movilización, entre grupo experimental de intervención miofascial y el grupo control, y entre el grupo experimental de movilización y el grupo control

(en todos los casos p > 0,05). En lo referente a la valoración tras una semana no hubo resultados significativos entre grupo experimental de movilización y el grupo control con p > 0,05, pero se mostró una diferencia significativa con p < 0,005 entre grupo experimental de intervención miofascial y grupo experimental de movilización, y una diferencia significativa con p < 0,05 entre grupo experimental de intervención miofascial y grupo control.

En la algometría del PGM del tibial anterior en el grupo experimental de intervención miofascial fue en la pre-intervención de  $8,53 \pm 0,94$ , post-intervención (inmediata-

mente tras el tratamiento)  $8,27 \pm 1,58$  con una diferencia de  $-0,26$  ( $-0,96, 0,43$ ) y una algometría a la semana de  $8,57 \pm 1,11$  con una diferencia de  $0,04$  ( $-0,26, 0,34$ ). El dolor en la algometría del tibial anterior en el grupo experimental de movilización fue en la pre-intervención de  $8,26 \pm 0,49$ , post-intervención (inmediatamente tras el tratamiento)  $8,26 \pm 0,72$ , con una diferencia de  $0,00$  ( $-0,45, 0,45$ ) y un dolor a la semana de  $8,32 \pm 0,63$  con una diferencia de  $0,05$  ( $-0,26, 0,36$ ). El dolor en la algometría del tibial anterior en el grupo control fue en la pre-intervención de  $8,52 \pm 0,82$ , post-intervención (inmediatamente tras el tratamiento)  $8,28 \pm 0,80$  con una diferencia de  $-0,23$  ( $-0,62, 0,15$ ), y un dolor a la semana de  $8,83 \pm 0,68$  con una diferencia de  $0,31$  ( $-0,02, 0,64$ ). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los 3 grupos ni post-tratamiento  $p > 0,05$ ,  $F = 0,480$ , ni a la semana  $p > 0,05$ ,  $F = 1,508$ . Tampoco hubo diferencias significativas entre grupo experimental de intervención miofascial y el grupo experimental de movilización,  $p > 0,05$  en post-intervención y a la semana, entre grupo experimental de intervención miofascial y el grupo control y entre grupo experimental de movilización y grupo control, en todos los casos con  $p > 0,05$ .

En la algometría del PGM de los epicondileos, en el grupo experimental de intervención miofascial fue en la pre-intervención de  $3,60$  ( $3,21, 3,88$ ), post-intervención (inmediatamente tras el tratamiento)  $3,90$  ( $3,31, 4,45$ ) con una diferencia de  $0,33$  ( $0,15, 0,47$ ), y una algometría a la semana de  $4,08$  ( $3,54, 4,48$ ) con una diferencia de  $0,39$  ( $0,25, 0,62$ ). El dolor en la algometría de los epicondileos en el grupo experimental de movilización fue en la pre-intervención de  $3,04$  ( $2,89, 4,39$ ), post-intervención (inmediatamente tras el tratamiento)  $2,75$  ( $2,66, 4,16$ ) con una diferencia de  $-0,26$  ( $-0,28, -0,16$ ) y un dolor a la semana de  $3,15$  ( $3,02, 4,46$ ) con una diferencia de  $0,13$  ( $-0,01, 0,24$ ). El dolor en la algometría de los epicondileos en el grupo control fue en la pre-intervención de  $4,38$  ( $3,27, 6,25$ ), post-intervención (inmediatamente tras el tratamiento)  $4,07$  ( $3,23, 5,65$ ) con una diferencia de  $-0,30$  ( $-0,64, -0,09$ ) y un dolor a la semana de  $4,65$  ( $3,68, 6,31$ ) con una diferencia de  $0,10$  ( $-0,01, 0,50$ ). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los 3 grupos a la semana  $p > 0,05$ ,  $Z = 4,364$ ; sin embargo se hallaron diferencias estadísticamente significativas en la post-intervención con  $p < 0,05$ ,  $Z = 8,396$ .

En cuanto a la diferencia en la comparación entre grupos debemos destacar que en la medición post-intervención: hallamos una diferencia significativa entre el grupo experimental de intervención miofascial y el grupo experimental de movilización con una  $p < 0,01$  y una diferencia significativa con una  $p < 0,05$  entre grupo experimental de intervención miofascial y el grupo control. Entre el grupo experimental de movilización y el grupo control no hubo diferencias con una  $p > 0,05$ .

En lo referente a la medición a la semana, se encuentran cambios significativos entre el grupo experimental de intervención miofascial y el grupo experimental de movilización con una  $p < 0,05$ . En lo referente a la comparación entre el resto de los grupos no se demuestran cambios significativos siendo  $p > 0,05$ .

### Questionario McGill

En el grupo experimental de intervención miofascial se obtuvo una puntuación de  $10,00$  ( $9,00, 18,50$ ) previa al tratamiento y de  $8,00$  ( $7,00, 15,75$ ) a la semana, con una diferencia de  $-2,50$  ( $-3,00, -1,25$ ). En el grupo experimental de movilización fue de  $13,00$  ( $9,25, 17,00$ ) previa al tratamiento y de  $10,00$  ( $9,00, 13,75$ ) a la semana, con una diferencia de  $-3,00$  ( $-4,00, -1,00$ ). Finalmente, en el grupo control fue de  $9,00$  ( $7,00, 12,00$ ) previa al tratamiento y de  $8,00$  ( $7,00, 9,50$ ) a la semana, con una diferencia de  $-1,50$  ( $-2,00, -0,25$ ). La diferencia entre los 3 grupos no fue significativa pre-tratamiento y con  $p > 0,05$ ,  $Z = 2,388$ . Tampoco hubo diferencias significativas en la comparación entre ellos con  $p > 0,05$ .

### Valoración del movimiento (tabla 3)

En el movimiento de flexión de hombro en el grupo experimental de intervención miofascial fue en la pre-intervención de  $119,50$  ( $86,91, 157,99$ ), en la post-intervención (inmediatamente tras el tratamiento)  $124,50$  ( $89,57, 161,08$ ) con una diferencia de  $2,67$  ( $1,75, 3,83$ ) y una medición a la semana de  $121,66$  ( $90,16, 160,83$ ) con una diferencia de  $2,33$  ( $2,00, 3,24$ ). En el grupo experimental de movilización en la pre-intervención fue de  $137,33$  ( $73,41, 159,33$ ), en la post-intervención (inmediatamente tras el tratamiento)  $145,16$  ( $87,91, 162,49$ )

TABLA 3. Resultados: rango articular de movimiento.

	Pre-Intervención	Post- Intervención	Semana
<b>Flexión <math>\infty</math></b>			
Grupo Miofascial	119,50 (86,91 - 157,99)	124,50 (89,57 - 161,08)	121,66 (90,16 - 160,83)
Grupo Movilización	137,33 (73,41 - 159,33)	145,16 (87,91 - 162,49)	139,66 (75,00 - 160,49)
Grupo Control	144,99 (93,75 - 170,00)	145,00 (91,83 - 170,74)	152,99 (94,17 - 172,91)
Cambio dentro de los grupos†			
Grupo Miofascial		2,67 (1,75 - 3,83)	2,33 (2,00 - 3,24)
Grupo Movilización		3,33 (2,33 - 5,33) $\phi$	1,33 (-0,33 - 3,67)
Grupo Control		-0,33 (-1,91 - 1,67)	2,33 (0,00 - 9,42)
Diferencia de resultados entre grupos		Z = 13,710, p < 0,001	Z = 1,657, p > 0,05
Diferencia entre grupos 1 y 2		p > 0,05	p > 0,05
Diferencia entre grupos 1 y 3		p < 0,005	p > 0,05
Diferencia entre grupos 2 y 3		p < 0,001	p > 0,05
<b>Abducción*</b>			
Grupo Miofascial	106,94 $\pm$ 42,54	108,99 $\pm$ 43,82	109,00 $\pm$ 43,07
Grupo Movilización	111,16 $\pm$ 40,61	112,61 $\pm$ 39,81	113,49 $\pm$ 38,64
Grupo Control	108,19 $\pm$ 33,35	108,78 $\pm$ 32,39	112,91 $\pm$ 35,49
Cambio dentro de los grupos †			
Grupo Miofascial		2,05 (-0,01 - 4,12) $\phi$	2,06 (0,58 - 3,54) $\Omega$
Grupo Movilización		1,44 (-5,14 - 8,04)	2,33 (-2,39 - 7,06)
Grupo Control		0,59 (-1,08 - 2,26)	4,72 (2,16 - 7,28) $\psi$
Diferencia de resultados entre grupos		F = -155, p > 0,05	F = 1,001, p > 0,05
Diferencia entre grupos 1 y 2		p > 0,05	p > 0,05
Diferencia entre grupos 1 y 3		p > 0,05	p > 0,05
Diferencia entre grupos 2 y 3		p > 0,05	p > 0,05
<b>Rotación interna *</b>			
Grupo Miofascial	32,30 $\pm$ 16,68	33,72 $\pm$ 16,56	35,22 $\pm$ 17,19
Grupo Movilización	36,66 $\pm$ 17,40	38,22 $\pm$ 17,97	40,19 $\pm$ 16,91
Grupo Control	34,13 $\pm$ 16,26	33,83 $\pm$ 16,80	35,47 $\pm$ 16,99

Cambio dentro de los grupos †			
Grupo Miofascial		1,41 (0,52 - 2,31) $\psi$	2,91 (1,58 - 4,24) $\psi$
Grupo Movilización		1,55 (-4,77 - 7,88)	3,52 (1,58 - 5,46) $\psi$
Grupo Control		-0,30 (-1,11, 0,50)	1,33 (-0,05 - 2,72) $\phi$
Diferencia de resultados entre grupos		F = 0,376, p > 0,05	F = 2,494, p > 0,05
Diferencia entre grupos 1 y 2		p > 0,05	p > 0,05
Diferencia entre grupos 1 y 3		p > 0,05	p > 0,05
Diferencia entre grupos 2 y 3		p > 0,05	p > 0,05
<b>Rotación externa*</b>			
Grupo Miofascial	46,80 ± 21,79	49,44 ± 21,40	50,19 ± 21,41
Grupo Movilización	51,05 ± 25,73	52,58 ± 25,41	53,52 ± 24,88
Grupo Control	50,22 ± 26,96	50,22 ± 27,40	53,16 ± 27,21
Cambio dentro de los grupos †			
Grupo Miofascial		2,63 (1,07 - 4,20) $\psi$	3,38 (2,28 - 4,49) $\psi$
Grupo Movilización		1,52 (-0,76 - 3,80)	2,46 (0,60 - 4,32) $\phi$
Grupo Control		0,00 (-0,99 - 0,99)	2,94 (1,59 - 4,28) $\psi$
Diferencia de resultados entre grupos		F = 2,943, p > 0,05	F = 0,476, p > 0,05
Diferencia entre grupos 1 y 2		p > 0,05	p > 0,05
Diferencia entre grupos 1 y 3		p > 0,05	p > 0,05
Diferencia entre grupos 2 y 3		p < 0,05	p > 0,05

†: En comparación con la medición pre-tratamiento

 $\phi$ : p < 0,05

\*: Variable normal: Valores medias ± Desviación estándar

 $\Omega$ : p < 0,01

x: Variable no normal: Mediana, primer y tercer cuartil

 $\psi$ : p < 0,005

con una diferencia de 3,33 (2,33, 5,33) y una medición a la semana de 139,66 (75,00, 160,49) con una diferencia de 1,33 (-0,33, 3,67). En el grupo control en la pre-intervención fue de 144,99 (93,75, 170,00), en la post-intervención (inmediatamente tras el tratamiento) 145,16 (91,83, 170,74) con una diferencia de -0,33 (-1,91, 1,67) y una medición a la semana de 152,99 (94,17, 172,91) con una diferencia de 2,33 (0,00, 9,42). En la diferencia entre los 3 grupos hay cambios significativos estadísticamente Z = 13,71, p < 0,001, y no hubo diferencia a la semana: Z = 1,657, p > 0,05. En la comparación entre grupos en la post-intervención no hubo cambios significativos entre grupo experimental de intervención miofascial y grupo experimental de movilización con p > 0,05, sin embargo hubo cambios significativos con p < 0,005

entre grupo experimental de intervención miofascial y grupo control con una p < 0,001, y entre grupo experimental de movilización y el grupo control. En la comparación a la semana no hubo cambios significativos entre ningún grupo con una p > 0,05.

En el movimiento de abducción de hombro en el grupo experimental de intervención miofascial fue en la pre-intervención de 106,94 ± 42,54, en la post-intervención (inmediatamente tras el tratamiento) 108,99 ± 43,82 con una diferencia de 2,05 (-0,01, 4,12), y una medición a la semana de 109,00 ± 43,07 con una diferencia de 2,06 (0,58, 3,54). En el grupo experimental de movilización en la pre-intervención fue de 111,16 ± 40,61, en la post-intervención (inmediatamente tras el tratamiento) 112,61 ± 39,81 con una diferencia de 1,44

(-5,14, 8,04) y una medición a la semana de  $113,49 \pm 38,64$  con una diferencia de 2,33 (-2,39, 7,06). En el grupo control en la pre-intervención fue de  $108,19 \pm 33,35$ , en la post-intervención (inmediatamente tras el tratamiento)  $108,78 \pm 32,39$  con una diferencia de 0,59 (-1,08, 2,26) y una medición a la semana de  $112,91 \pm 35,49$  con una diferencia de 4,72 (2,16, 7,28). En la diferencia entre los 3 grupos no hay cambios significativos estadísticamente  $F = -155$ ,  $p > 0,05$  ni diferencia a la semana  $F = 1,001$ ,  $p > 0,05$ .

En el movimiento de rotación interna de hombro en el grupo experimental de intervención miofascial en la pre-intervención fue de  $32,30 \pm 16,68$ , en la post-intervención (inmediatamente tras el tratamiento)  $33,72 \pm 16,56$  con una diferencia de 1,41 (0,52, 2,31) y una medición a la semana de  $35,22 \pm 17,19$  con una diferencia de 2,91 (1,58, 4,24). En el grupo experimental de movilización en la pre-intervención fue de  $36,66 \pm 17,40$ , en la post-intervención (inmediatamente tras el tratamiento)  $38,22 \pm 17,97$  con una diferencia de 1,55 (-4,77, 7,88) y una medición a la semana de  $40,19 \pm 16,91$  con una diferencia de 3,52 (1,58, 5,46). En el grupo control en la pre-intervención fue de  $34,13 \pm 16,26$ , en la post-intervención (inmediatamente tras el tratamiento)  $33,83 \pm 16,80$  con una diferencia de -0,30 (-1,11, 0,50) y una medición a la semana de  $35,47 \pm 16,99$  con una diferencia de 1,33 (-0,05, 2,72). En la diferencia entre los 3 grupos no hay cambios significativos estadísticamente  $F = -0,376$ ,  $p > 0,05$ , ni diferencia a la semana  $F = 2,494$ ,  $p > 0,05$ .

En el movimiento de rotación externa en el grupo experimental de intervención miofascial en la pre-intervención fue de  $46,80 \pm 21,79$ , en la post-intervención (inmediatamente tras el tratamiento)  $49,44 \pm 21,40$  con una diferencia de 2,63 (1,07, 4,20) y una medición a la semana de  $50,19 \pm 21,41$  con una diferencia de 3,38 (2,28, 4,49). En el grupo experimental de movilización en la pre-intervención fue de  $51,05 \pm 25,73$ , en la post-intervención (inmediatamente tras el tratamiento)  $52,58 \pm 25,41$  con una diferencia de 1,52 (-0,76, 3,80) y una medición a la semana de  $53,52 \pm 24,88$  con una diferencia de 2,46 (0,60, 4,32). En el grupo control en la pre-intervención fue de  $50,22 \pm 26,96$ , en la post-intervención (inmediatamente tras el tratamiento)  $50,22 \pm 27,40$  con una diferencia de 0,00 (-0,99, 0,99) y una medición a la semana

de  $53,16 \pm 27,21$  con una diferencia de 2,94 (1,59, 4,28). En la diferencia entre los 3 grupos no hay cambios significativos estadísticamente  $F = -2,943$ ,  $p > 0,05$ , ni diferencia a la semana  $F = 0,476$ ,  $p > 0,05$ . En el único grupo en el que hubo un cambio significativo con una  $p < 0,05$  fue en la comparación entre grupo experimental de movilización y en el grupo control en la medición post-tratamiento.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En la valoración del dolor, diversas revisiones sistemáticas como el estudio de Crawford<sup>(22)</sup> sobre el *masaje en el dolor de la población* y de Yeun<sup>(23)</sup> sobre la *efectividad del masaje en pacientes con dolor de hombro*, muestran los beneficios que tiene el uso del masaje como método para paliar el dolor. En ellas se expone que la aplicación del masaje como terapia de tratamiento ayuda a disminuir los niveles de dolor del paciente. Son diversos los estudios que evidencian que las técnicas de masaje disminuyen el dolor en la escala EVA. Kassolik y cols.<sup>(24)</sup> comparan la eficacia de la masoterapia centrada en las estructuras dolorosas con el masaje convencional más inespecífico medido con el cuestionario McGill, provocando mayor analgesia en aquellos pacientes tratados en el foco del dolor. El presente estudio revela que el tratamiento miofascial es útil en el manejo del dolor a corto plazo midiéndolo según el cuestionario McGill y la escala EVA de acuerdo a la evidencia previa.

En la algometría se producen cambios en la tolerancia a la presión en los PGM locales como distales del miembro superior por lo que pueden estar implicados mecanismos analgésicos centrales. Otros estudios demuestran que la movilización pasiva accesoria produce mejoría en la mecanosensibilidad de los tejidos medidos por algometría<sup>(25-27)</sup>; mientras que en otros se combinaron la medición de algometría con un estudio electromiográfico tras la palpación de los puntos gatillo, demostrando que también se generaba una disminución en el umbral del dolor a la presión y un aumento en la actividad electromiográfica en todos los pacientes a los que se les realizaban movilizaciones<sup>(18)</sup>.

En relación a lo expuesto, los resultados también demuestran que las movilizaciones pasivas generan resul-

tados positivos en la percepción del dolor en la escala EVA y McGill a corto y medio plazo de acuerdo a la evidencia actual. Por otro lado no se obtuvieron los mismos resultados en el análisis de la mecanosensibilidad medida con algometría, posiblemente debido al tiempo de tratamiento o a la metodología empleada.

En cuanto al ejercicio, estudios como el de Lewis<sup>(28)</sup> exponen cómo el planteamiento de un buen plan de ejercicio personalizado puede disminuir el dolor y mejorar la función en pacientes con dolor de hombro evitando con ello la necesidad de cirugía. En una revisión sistemática, Page y cols.<sup>(29)</sup> demuestran como la terapia manual combinada con el ejercicio a largo plazo disminuyen el dolor y aumentan la movilidad, en comparación con cualquier otra técnica, como las infiltraciones o el uso de ultrasonidos. Los resultados de este estudio indican que el ejercicio es una herramienta útil en el manejo del dolor obteniendo menores puntuaciones en la escala EVA y mejoría en el cuestionario de McGill. No se han obtenido mejoras en la algometría salvo en el tibial anterior. En el grupo del plan de ejercicios se observó una disminución del dolor medido en la escala EVA post-tratamiento no encontrando diferencias con el grupo miofascial. En cambio no hubo mejoría en algometría, por tanto se podría deducir que la intensidad del estímulo mecánico puede influir en la mecanosensibilidad de los tejidos, pero, independientemente de la intensidad, se producen efectos en la percepción del dolor en esferas diferentes a la nocicepción (emocional, psicológico) por estímulo agradable.

Es necesario que futuros estudios analicen los mecanismos de analgesia implicados en la realización de técnicas miofasciales para identificar procesos de inhibición descendentes neuromoduladores, por activación de vías noradrenérgicas, opiáceas o estimulación de vías aferentes sensitivas.

En cuanto a la valoración de la movilidad, diversas revisiones bibliográficas demuestran como el uso del masaje terapéutico es útil para aumentar el rango de movilidad<sup>(30, 31)</sup>. También existen estudios como el de Van den Dolder y cols.<sup>(32)</sup> que demuestran que el tratamiento con masaje suave es efectivo para mejorar el dolor, la función y el rango de movimiento en pacientes con dolor en el hombro a corto plazo. Los resultados obtenidos al realizar una técnica miofascial concuerdan con la bibliografía

actual, en la mejora de los rangos de movimiento activos. Los movimientos de rotación son los movimientos que más se ven afectados en lo referente a una lesión de hombro en fase avanzada. En este estudio se demuestra una importante mejoría en estos planos de movimiento al aplicar estas técnicas miofasciales. Camarinos y cols.<sup>(33)</sup> muestran como los pacientes con dolor de hombro se pueden beneficiar del tratamiento manual mediante movilizaciones pasivas accesorias tanto en rango de movilidad activo como pasivo, y Noten y cols.<sup>(34)</sup>, en una revisión sistemática, demuestran con la comparación de diferentes técnicas de movilización, que todas son útiles para ganar ROM. Los resultados de este estudio coinciden con la evidencia existente; la evolución del paciente dependerá de la metodología, tiempo de tratamiento, tipo de movilización, etc. para optimizar los resultados. Cagnie y cols.<sup>(18)</sup> demostraron que un tratamiento de terapia manual de 4 semanas para el hombro daba como resultado una mejoría significativa en lo referente a la tolerancia del dolor a la presión, a la movilidad y a la fuerza muscular en un corto plazo, en pacientes con problemas crónicos levemente severos. A los 6 meses de seguimiento, hubo una disminución adicional en el dolor general. Mientras que en el estudio de Ibrahim y cols.<sup>(35)</sup> se comprueba como con la realización de un plan de estiramientos progresivos combinados con terapias manuales, se obtiene una mejora en el movimiento del hombro a largo plazo. De acuerdo con la evidencia actual al realizar un plan de ejercicio de 7 días se consigue una mejora en los diferentes planos de movimiento. La intensidad del estímulo mecánico al realizar maniobras miofasciales es directamente proporcional al efecto provocado en los rangos de movimiento activo. Con la imposición de manos no se consiguió producir efectos en el rango de movimiento mientras que con la maniobra miofascial se obtuvo una mejoría importante en los rangos de movimiento activos. En conclusión, parece ser que la intensidad de las técnicas miofasciales es un factor determinante en el efecto producido en la mecanosensibilidad del tejido, en la percepción del dolor y el rango de movimiento.

Los futuros estudios deberán tener en cuenta los tiempos de aplicación de las técnicas los tipos de movilización, los planes de ejercicio, la actividad física habitual de la muestra y la adherencia al tratamiento.

Son necesarios más estudios con una muestra mayor y un tiempo de seguimiento más largo para observar los efectos de las técnicas miofasciales con una mayor potencia estadística.

## RESPONSABILIDADES ÉTICAS

**Protección de personas y animales.** Los procedimientos que se han seguido en este estudio se ajustan a la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial, en su actualización de 2013.

**Confidencialidad y consentimiento informado.** Todos los pacientes incluidos en este estudio, fueron informados recibiendo un consentimiento informado por escrito para participar en el mismo, el cual firmaron y entregaron a los responsables del estudio.

**Privacidad.** En este manuscrito no aparecen datos personales de ningún sujeto participante en el estudio.

**Financiación.** Este estudio no obtuvo ningún tipo de financiación de organismos públicos ni privados.

**Conflicto de interés.** No existe ningún conflicto de intereses.

**Contribuciones de autoría.** Los autores declaran cumplir los requisitos de autoría y haber leído y aprobado la versión final del manuscrito.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Estrategia en enfermedades reumáticas y musculo esqueléticas del Sistema Nacional de Salud. Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad; 2013.
2. Meliá JF. Historia de la Fisioterapia. Valencia: Ilustre Colegio Oficial de Fisioterapeutas de la Comunidad Valenciana; 2008.
3. Mora Ámerigo E, De Rosa Pérez R. Fisioterapia del aparato locomotor. Madrid: Editorial Síntesis; 1995.
4. Igual C, Muñoz E, Aramburu C. Fisioterapia General: Cinesiterapia. Madrid: Editorial Síntesis; 1996.
5. Ludewig PM, Reynolds JF. The Association of scapular Kinematics and Glen humeral Joint Pathologies. *J Orthop Sport PhysTher.* 2009; 39(2): 90–104.
6. Buskila D. Fibromyalgia, chronic fatigue syndromes, and myofascial pain syndrome. *Curr Opin Rheumatol.* 2000; 12:113–23.
7. Perena MJ, Perena MF, Rodrigo-Royo MD, Romera E. Neuroanatomía del dolor. *Rev Soc Esp Dolor.* 2000; 7(Supl II): 5–10.
8. Katz J, Rosenbloom BN. The golden anniversary of Melzack and Wall's gate control theory of pain: Celebrating 50 years of pain research and management. *Pain Res Manag.* 2015 Nov-Dec; 20(6): 285–6.
9. Ferrandiz Mach M. Fisiopatología del dolor. Barcelona: Hospital de la Santa Creu i Sant Pau; 2005.
10. Pierron G, Leroy A, Dupré JM. Mobilisation passive des articulations périphériques. *Encycl. Méd. Chir.* (Elsevier, Paris-France), Kinésithérapie-Rééducation Fonctionnelle, 26-074-A-10, 1995, 14 p.
11. Pilat A. Terapias Miofasciales: Inducción Miofascial. Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España; 2003.
12. Mei Z, Grummer-Strawn LM, Pietrobelli A, Goulding A, Goran MI, Dietz WH. Validity of body mass index compared with other body-composition screening indexes for the assessment of body fatness in children and adolescents. *Am J Clin Nutr.* 2002 Jun; 75(6): 978–85.
13. Melzack R. The McGill Pain Questionnaire: major properties and scoring methods. *Pain.* 1975 Sep; 1(3): 277–99.
14. Price DG, McGrath PA, Rafii A, Buckingham B. The validation of visual analogue scales as ratio scale measures for chronic and experimental pain. *Pain.* 1983; 17(1): 45–56.
15. De Loach LJ, Higgins MS, Caplan AB, Stiff JL. The visual analog scale in the immediate postoperative period: intra-subject variability and correlation with a numeric scale. *Anesth Analg.* 1998 Jan; 86(1): 102–6.
16. Kinser AM, Sands WA, Stone MH. Reliability and validity of a pressure algometer. *J Strength Cond Res.* 2009; 23(1): 312–4.
17. Simons DG, Travell JG. Dolor y disfunción miofascial. El manual de los puntos gatillo. Mitad superior del cuerpo. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2002.
18. Cagnie B, Dewitte V, Coppeters I, Van Oosterwiick J, Cools A, Danneels L. Effect of Ischemic Compression on Trigger Points in the Neck and Shoulder Muscles in Office Wor-

- kers: A Cohort Study. *J Manipulative Physiol Ther.* 2013 Oct; 36(8): 482–9.
19. Norkin C, White J. *Goniometría: evaluación de la movilidad articular.* Madrid: Marban; 2006.
  20. Mullaney MJ, McHugh MP, Johnson CP, Tyler TF. Reliability of shoulder range of motion comparing a goniometer to a digital level. *Physiother Theory Pract.* 2010 Jul 17; 26(5): 327–33.
  21. MacDermid JC, Chesworth BM, Patterson S, Roth JH. Intra-tester and inter-tester reliability of goniometric measurement of passive lateral shoulder rotation. *J Hand Ther.* 1999 Jul; 12(3): 187–92.
  22. Crawford C, Boyd C, Paat CF, Price A, Xenakis L, Yang E. The Impact of Massage Therapy on Function in Pain Populations - A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials: Part I, Patients Experiencing Pain in the General Population. 2016 Jul 1; 17(7): 1353–75.
  23. Yeun YR. Effectiveness of massage therapy for shoulder pain: a systematic review and meta-analysis. *J Phys Ther Sci.* 2017 May; 29(5): 936–40.
  24. Kassolik KI, Andrzejewski W, Brzozowski M, Wilk I, Górecka-Midura L, Ostrowska B, et al. Comparison of massage based on the tensegrity principle and classic massage in treating chronic shoulder pain. *J Manipulative Physiol Ther.* 2013; 36(7): 418–27.
  25. Cheung JI, Kajaks T, Macdermid JC. The relationship between neck pain and physical activity. *Open Orthop J.* 2013 Sep 20; 7 :521–9.
  26. Brudvig TJ. The Effect of Therapeutic Exercise and Mobilization on Patients with Shoulder Dysfunction: A Systematic Review with Meta-analysis. 2011; 41(10): 734–48.
  27. Wytrążek M, Huber J, Lipiec J, Kulczyk A. Evaluation of palpation, pressure algometry, and electromyography for monitoring trigger points in young participants. *J Manipulative Physiol Ther.* 2015; 38(3): 232–43.
  28. Lewis JS. A specific exercise program for patients with subacromial impingement syndrome can improve function and reduce the need for surgery. *J Physiother.* 2012; 58(2): 127.
  29. Page MJ, Green S, Kramer S, Johnston RV, McBain B, Chau M, Buchbinder R. Manual therapy and exercise for adhesive capsulitis (frozen shoulder). *Cochrane Database Syst Rev.* 2014 Aug 26; ( 8): CD011275.
  30. Yeun YR. Effectiveness of massage therapy on the range of motion of the shoulder: a systematic review and meta-analysis. *J Phys Ther Sci.* 2017 Feb; 29(2): 365–9.
  31. Van den Dolder PA, Ferreira PH, Refshauge KM. Effectiveness of soft tissue massage and exercise for the treatment of non-specific shoulder pain: A systematic review with meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2014; 48(16): 1216–26.
  32. Van den Dolder PA, Ferreira PH, Refshauge KM. Effectiveness of Soft Tissue Massage for Nonspecific Shoulder Pain: Randomized Controlled Trial. *Physical Therapy.* 2015 Nov; 95(11): 1467–77.
  33. Camarinos J, Marinko L. Effectiveness of Manual Physical Therapy for Painful Shoulder Conditions: A Systematic Review. *J Man Manip Ther.* 2013; 17(4): 206–15.
  34. Noten S, Meeus M, Stassijns G, Glabbeek F Van, Verborgt O, Struyf F. The efficacy of different types of mobilization techniques in patients with primary adhesive capsulitis of the shoulder: a systematic review. *Arch Phys Med Rehabil.* 2016 May; 97(5): 815–25.
  35. Ibrahim M, Donatelli R, Hellman M, Echternach J. Efficacy of a static progressive stretch device as an adjunct to physical therapy in treating adhesive capsulitis of the shoulder: a prospective, randomised study. *Physiotherapy.* 2014; 100(3): 228–34.