

## Efectividad del tratamiento de los puntos gatillo miofasciales en los esguinces de tobillo.

### Estudio piloto aleatorizado en jugadores de baloncesto *Effectiveness of trigger points' treatment in ankle sprains. Randomized controlled pilot study in basketball players*

S. Fernández-Cristóbal. Fisioterapeuta. Asprosub. Morales del Vino (Zamora). España

#### Correspondencia:

Sonia Fernández Cristóbal  
sonia697@hotmail.com

Recibido: 23 junio 2009

Aceptado: 30 noviembre 2010

#### RESUMEN

**Objetivo:** determinar la efectividad del tratamiento de los puntos gatillo en los músculos peroneos y extensor largo de los dedos en jugadores de baloncesto con esguince de tobillo. **Material y método:** estudio piloto controlado aleatorizado. Evaluador ciego. Participantes: 7 jugadores; 4 mujeres y 3 hombres, de entre 12 y 17 años ( $14,1 \pm 1,67$  años) que sufrieron un esguince de tobillo del ligamento lateral externo de grado I. Estudio desarrollado en la cantera del Club de Baloncesto MMT Estudiantes de Madrid. El grupo control (3 sujetos) siguió el protocolo de tratamiento propuesto por el club. Al grupo de estudio (4 sujetos) se le aplicó además el Protocolo Suizo para los puntos gatillo. Ambas intervenciones se realizaron durante 2 semanas en días alternos. Todos completaron el seguimiento, consistente en una valoración al final del tratamiento y otra de revisión después de 6 semanas. Las variables medidas fueron el umbral de dolor a la presión de los puntos gatillo, medida con algómetro, y la estabilidad del tobillo midiendo la distancia en el *Star Excursion Balance Test*. **Resultados:** con un intervalo de confianza del 95 %, al comparar los resultados iniciales con los obtenidos al final del tratamiento, existe relevancia clínica de la mejora de la estabilidad a favor del grupo estudio en dirección medial,  $p = 0,03$ . La diferencia en el umbral de dolor entre los grupos control y de estudio no es significativa, aunque destacan los valores obtenidos para el músculo extensor largo de los dedos,  $p = 0,06$ , y para el peroneo lateral largo,  $p = 0,09$ . No hubo efectos adversos. **Conclusiones:** el grupo de estudio presenta una mejoría más evidente para la disminución del umbral de dolor y mejora de la estabilidad articular.

**Palabras clave:** esguinces, tobillo, puntos gatillo miofasciales, síndrome de dolor miofascial.

#### ABSTRACT

**Objective:** to determine the effectiveness of trigger points' treatment in fibular and toes long extensor muscles in basketball players who suffered an ankle sprain. **Material and method:** randomized controlled pilot study. **Blind-evaluator.** **Participants:** 7 basketball players; 4 female and 3 male, aged between 12 and 17 years-old. ( $14,1 \pm 1,6$  years) who suffered a degree I sprain in lateral ligament of ankle. The study took place in the physiotherapy room in the junior players of Basketball Club MMT Estudiantes of Madrid. **Control group** (3 patients) followed the protocol designated by the club. **Study group** (4 patients) followed the same one plus the Swiss Protocol for trigger points' treatment. Both treatments were carried out during 2 week in alternative days. All participants completed the follow-up, made at the end of the treatment and as a check-up after 6 weeks. The outcome measures were the pain threshold in trigger points, assed with algometer, and the ankle stability testing the length in the *Star Excursion Balance Test*. **Results:** there is clinical evidence in stability improvement for the study group attending at medial direction,  $p = 0,03$  with a confidence interval of 95% if the initial results are compared with the final ones. The difference in pain thres-

*hold between control and study group is not significant, but the values obtained for the toes long extensor muscle and for the long fibular muscle highlight with  $p = 0,06$  and  $p = 0,09$  respectively. No adverse effects were detected. Conclusions: study group presents a clearer improvement for the decrease of pain threshold and better ankle stability.*

**Key words:** sprains, ankle, myofascial trigger points, myofascial pain syndrome.

## INTRODUCCIÓN

Se define el esguince como la lesión de un ligamento provocada por un sobrestiramiento más allá de los límites fisiológicos a consecuencia de un movimiento forzado y brusco sin desplazamiento óseo permanente<sup>(1)</sup>. Existen diferentes grados de lesión en los esguinces: grado I, lesión microscópica del ligamento, no hay rotura, sólo distensión; grado II, rotura o desgarramiento parcial del ligamento; y grado III, rotura total del ligamento.

El mecanismo lesional del esguince en el ligamento lateral externo (LLE) del tobillo, según una reciente revisión bibliográfica de Moreira y Antunes<sup>(2)</sup>, está determinado por la posición en la que se encuentre el tobillo en el momento de la lesión. Un mecanismo de inversión con flexión plantar afecta principalmente al ligamento peroneoastragalino anterior, tenso en esta posición. Si se produce una inversión forzada en flexión dorsal, el ligamento afectado es el peroneocalcáneo; sin embargo, este caso es menos frecuente que el anterior al ser este ligamento más resistente<sup>(3)</sup>.

Las lesiones de las extremidades inferiores (EEII) en la Liga Española de Baloncesto suponen un total del 46,13 %. En la NBA llegan hasta el 57,3 % del total de las lesiones. Por otro lado, la lesión más frecuente en las ligas de baloncesto es el esguince de tobillo, que representa del 13 al 25 % del total de lesiones<sup>(4)</sup>. Se ha calculado que el coste anual total para la sociedad por el tratamiento de lesiones de tobillo es aproximadamente de 40 millones de euros por cada millón de habitantes<sup>(5)</sup>.

En la población general, el 78 % de los esguinces de tobillo se producen en el LLE del tobillo, el 4 % en el interno y el 16 % son lesiones de la sindesmosis<sup>(3)</sup>. Entre el 30 y el 40 % de los pacientes que tuvieron un esguince de tobillo, permanecen un largo periodo de tiempo con síntomas residuales relacionados con patología ligamentaria<sup>(3)</sup>.

La inestabilidad funcional representa entre el 10 y el 30 % de las secuelas de los esguinces<sup>(3)</sup>. Según la ci-

tada revisión de Moreira y Antunes, la estabilidad del tobillo es crucial para el mantenimiento de la funcionalidad de toda la extremidad inferior (EI)<sup>(2)</sup>. Sin embargo, no se debe olvidar que el dolor es uno de los síntomas que en mayor grado limitan la funcionalidad del sujeto<sup>(5)</sup>.

Por todo ello se hace necesario estudiar más aspectos de esta entidad clínica tan frecuente, buscando soluciones que puedan mejorar la estabilidad ante un esguince en el LLE del tobillo.

Según una revisión bibliográfica, llevada a cabo por Richie Jr., la inestabilidad funcional de tobillo no se acompaña de hiper movilidad mecánica, sino de pérdida de control neuromuscular<sup>(6)</sup>. Esta aseveración es reafirmada en la «Conferencia de Consenso Mundial sobre Inestabilidad de Tobillo» en la que se cita que la inestabilidad funcional es causada por la combinación de muchos factores como déficit de propiocepción, debilidad de los músculos peroneos y déficit neurológico central o periférico<sup>(3)</sup>. Hertel afirma que en la inestabilidad de tobillo están alterados tanto los mecanismos de *feedback* como los de *feedforward*. Pero aún no se sabe si el origen de estas alteraciones es un déficit local del tobillo o se trata de una alteración espinal o supraespinal<sup>(7)</sup>.

Volviendo a la cuestión del mecanismo lesional del esguince, se afirma que la inversión forzada conlleva un estiramiento brusco de los músculos peroneo lateral largo (PLL)<sup>(8)</sup> y extensor largo de los dedos (ELD)<sup>(9)</sup> que podría activar sus puntos gatillo miofasciales (PGM). Aparecería en este caso una nueva entidad clínica conocida como síndrome de dolor miofascial (SDM).

El SDM se describe como el conjunto de signos y síntomas producidos por los PGM<sup>(10)</sup>. Éstos son focos hiperirritables dentro de una banda tensa de un músculo esquelético. Son puntos dolorosos a la compresión que pueden provocar dolor referido característico y disfunción motora como recuperación retardada, relajación demorada, coactivación inapropiada y descoordinación<sup>(10)</sup>, características todas ellas de un déficit propioceptivo. La

suma de todo ello puede conducir a una inestabilidad articular funcional<sup>(11)</sup>.

Los PGM se pueden encontrar activos o latentes. La diferencia es que los primeros presentan dolor espontáneo y los segundos no. No se han encontrado estudios previos de prevalencia de PGM en jugadores de baloncesto.

Se pueden diferenciar dos grandes corrientes de actuación para el tratamiento del SDM: la terapia conservadora y la invasiva, es decir, la punción. Hong en su revisión bibliográfica sobre el tratamiento del SDM, señala que siempre se aplicará en primer lugar la terapia conservadora y posteriormente, si fuese necesaria, la invasiva<sup>(12)</sup>.

Diferentes estudios sobre la efectividad de las técnicas invasivas aplicadas sobre los PGM han llegado a conclusiones distintas, incluso contradictorias<sup>(13, 14)</sup>. En cuanto a las técnicas conservadoras, la literatura disponible hasta el momento es menor, pero se advierte una disminución del dolor y del número de PGM y un aumento en el rango de movilidad en pacientes con SDM crónico en el cuello<sup>(15)</sup>.

Por tanto, se observa que se han realizado gran cantidad de estudios sobre diferentes técnicas de tratamiento de los PGM, la mayoría de ellas invasivas, sin llegar a una conclusión única, de ahí la necesidad de seguir investigando sobre el tema. Estudios recientes concluyen que el entrenamiento propioceptivo es una estrategia efectiva para reducir el número de recidivas en los esguinces de tobillo, aunque la evidencia es insuficiente para determinar este efecto en pacientes con inestabilidad crónica<sup>(16, 17)</sup>. El vendaje funcional también es efectivo<sup>(18)</sup>, pero disminuye el tiempo de reacción de protección de los peroneos frente a un movimiento de inversión<sup>(3)</sup>.

Por último, cabe señalar un proyecto cuyo objetivo es determinar si las distintas técnicas de Fisioterapia sobre PGM pueden reducir los síntomas y mejorar la funcionalidad, y reducir el dolor de hombro en las actividades de la vida diaria<sup>(19)</sup>.

Así pues, se puede pensar que existe relación entre la inestabilidad articular funcional producida por el mecanismo lesional directo del esguince y la disfunción motora provocada por la activación de los PGM. De este modo puede plantearse si, tras el tratamiento de los PGM de los músculos más frecuentemente afectados tras un

esguince de tobillo, mejoraría su estabilidad articular. Por ello se puede pensar que la inclusión del tratamiento conservador de los PGM de los músculos peroneo lateral corto (PLC), PLL y ELD dentro del protocolo de actuación de Fisioterapia frente a los esguinces en el LLE de tobillo proporcionaría una mayor estabilidad articular funcional.

Con el presente trabajo se pretende conocer la prevalencia de PGM, activos o latentes, en los músculos a estudio tras el esguince de tobillo de grado I, relacionar el mecanismo lesional del esguince de tobillo con la activación de dichos PGM y estudiar la variación del umbral de dolor a la presión (UPD) ante la terapia conservadora.

## MATERIAL Y MÉTODO

### Tipo de investigación

Estudio piloto aleatorizado controlado. El estudio fue aprobado por el comité de ética del Club de Baloncesto MMT Estudiantes.

### Participantes y diseño del estudio

Los sujetos participantes eran jugadores de la cantera del Club de Baloncesto MMT Estudiantes que sufrieron un esguince de tobillo, entre diciembre de 2008 y febrero de 2009. Para su inclusión en el estudio, los sujetos debían presentar simultáneamente un diagnóstico de esguince en el LLE del tobillo de grado I y PGM activos o latentes en los músculos peroneos o ELD. Los criterios de exclusión fueron un diámetro perimaleolar del tobillo lesionado 3 cm superior al contralateral medido en la valoración inicial, puesto que sugiere un proceso inflamatorio de mayor gravedad, y simultaneidad de un esguince en cualquier otro ligamento de ambos tobillos. Fueron incorporados al estudio un total de 7 participantes, 4 mujeres y 3 hombres, con un rango de edad de 12 a 17 años.

### Procedimiento

El material utilizado fue un algómetro *Wagner Instru-*

ments® (área: 1cm<sup>2</sup>, rango: 0-10 kg, resolución: 0,1 kg.), una cinta métrica (rango: 0-3 m, resolución: 0,001m.) y ColdSpray marca Rehabmedic®.

Una vez que el paciente era diagnosticado por el médico del club de esguince en el LLE del tobillo de grado I, el fisioterapeuta responsable del servicio informaba al evaluador sobre el nuevo caso. Éste concertaba una cita entre el evaluador, el paciente y el responsable legal del mismo, ya que son menores de edad, para realizar la valoración inicial pasados 3 días desde el momento de la lesión. Durante esta cita se informaba del estudio, se firmaba el consentimiento aprobado por el club y se cumplimentaba el cuestionario mediante entrevista personal.

A continuación el investigador principal llevaba a cabo la identificación de los PGM basándose en los criterios diagnósticos de Martínez Cuenca y Pecos Martín<sup>(20)</sup>. Para la localización de los PGM en los músculos a estudio se siguió el procedimiento descrito por Travell<sup>(7, 21)</sup>. Una vez localizados los PGM se marcaba el PGM latente/activo con rotulador indeleble y se instruía a los sujetos para que se sobrescribiesen dicha marca antes de que se borrara. A continuación se medía el UDP antes del tratamiento usando el algómetro. Cada PGM se evaluó 3 veces y se calculó la media. Se valoraron los músculos PLC, PLL ECD de ambas EEII.

Acto seguido se evaluaba la estabilidad articular del tobillo utilizando el *Star Excursion Balance Test* (SEBT), cuya fiabilidad intraevaluador, en las distintas direcciones, según el coeficiente de relación interclase (2,1) está

comprendida en el intervalo [0,82, 0,96] ( $p < 0,05$ ) y la interevaluador en el intervalo [0,81, 0,93] ( $p < 0,05$ )<sup>(22)</sup>.

El test se realizaba sobre una estrella dibujada en un pliego de papel con un radio de 150 cm. Se marcaron 8 direcciones de movimiento: anterior (A), anterolateral (AL), lateral (L), posterolateral (PL), posterior (P), posteromedial (PM), medial (M) y anteromedial (AM). Los participantes recibían instrucciones verbales y una demostración visual por parte del evaluador. Los pacientes debían colocarse con la EI afecta en el centro de la estrella y con la otra alcanzar la mayor distancia posible en cada una de las 8 direcciones manteniendo la rodilla de apoyo en extensión y ambas plantas del los pies completamente apoyadas. El pie debía colocarse paralelo a la línea de dirección. Se marcaba la distancia alcanzada y posteriormente se medían los centímetros de alcance. Este dato se anotaba sobre el gráfico (figura 1). El proceso se repetía 3 veces y se tomaba como valor la media.

Una vez terminada la valoración inicial, los pacientes pasaban a la sala de fisioterapia donde eran aleatorizados por el personal colaborador, los fisioterapeutas del club, y se comenzaba el tratamiento. De esta forma se consiguió el enmascaramiento del evaluador. Los fisioterapeutas que trataron a los participantes fueron entrenados durante el mes de noviembre de 2008 para que ambos aplicaran los protocolos de igual forma. No hay enmascaramiento de los sujetos a estudio debido a la naturaleza de las técnicas de intervención.

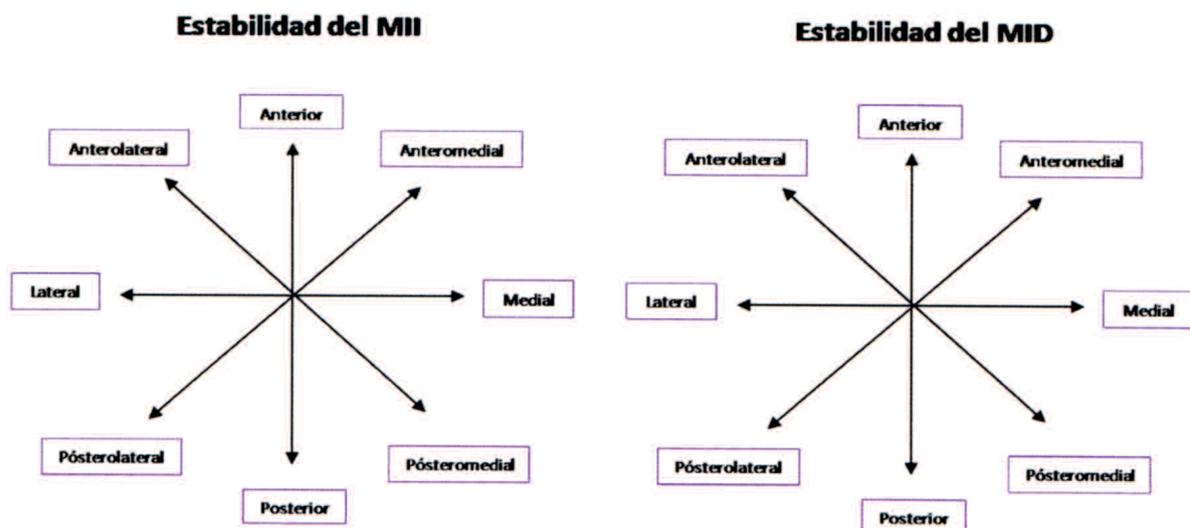


FIG. 1. Gráfico utilizado en el SEBT.

Se realizó una aleatorización restringida mediante el procedimiento de minimización según el orden de llegada. El fisioterapeuta encargado de la aleatorización completó una lista con los nombres de los jugadores, su número asignado y el grupo en el que se incluyeron, control o de estudio, para llevar el registro. En el grupo control se incluyeron 3 sujetos y 4 en el grupo de estudio.

Se realizó una segunda valoración 2 semanas después de la primera, al final del tratamiento, y una tercera pasadas 6 semanas a modo de revisión. En todas las valoraciones el investigador anotaba en su ficha el UDP y la distancia alcanzada en la realización del SEBT y los posibles efectos adversos/secundarios, que no se manifestaron en ningún caso.

Las pérdidas se controlaron utilizando el diagrama de flujo representado en la figura 2.

El protocolo del grupo control fue establecido por el Club de Baloncesto y al grupo de estudio se le aplicó la misma intervención más el Protocolo Suizo<sup>(23)</sup> para PGM

(tabla 1). Ambos grupos recibieron tratamiento durante 2 semanas en días alternos.

### Análisis estadístico

Con los datos recogidos en el cuestionario y los anotados en las distintas valoraciones se creó una base de datos *Microsoft® Office Excel 2003*, en la que se calculó la diferencia entre las mediciones iniciales y las finales (D1), entre las finales y las revisiones (D2) y entre las revisiones y las iniciales (D3), caso a caso y posteriormente se hallaron sus medias y desviaciones típicas (DTs).

Posteriormente se formaron los grupos control y de estudio calculándose estas diferencias. Finalmente estos grupos se introdujeron en el programa *GraphPad InStat®* versión 3.00 para *Windows (1997)* para analizarlas utilizando la prueba t-Student en el caso de poblaciones con distribución normal y la prueba t-Student con la co-

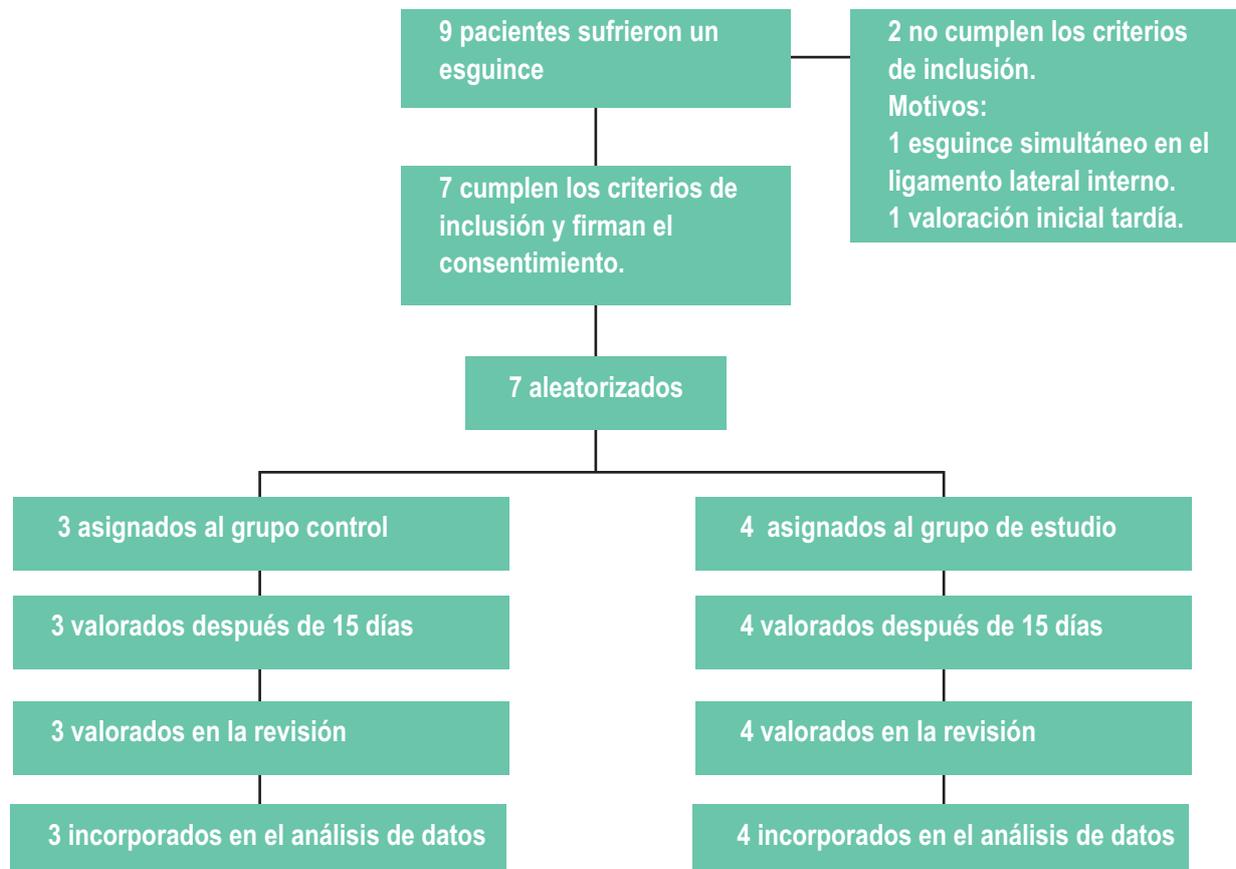


FIG. 2. Diagrama de flujo.

**TABLA 1. Protocolos de tratamiento: grupo control y Protocolo Suizo.**

**Protocolo grupo control**

–Fase I:

- RICE: reposo; compresión con vendaje; elevación; y hielo, dos veces al día durante 10 minutos, mañana y noche.
- Manipulación para la decoaptación del astrágalo y reducir su anterioridad.
- Normalización del tejido blando periarticular mediante masaje evacuatorio, 10 minutos.
- Recomendaciones para una correcta nutrición e hidratación.

–Fase II:

- Rehabilitación de la movilidad. Efectuada progresivamente según el dolor del paciente. Movilizaciones específicas, pasivas, activas y finalmente resistidas. Se realiza con el paciente en decúbito supino, hacia flexión dorsal, plantar, aproximación, separación, pronación, supinación y circunducciones. Diez repeticiones en cada sentido.
- Potenciación progresiva dentro del rango articular no doloroso, mediante ejercicios isométricos inicialmente e isotónicos posteriormente. 10 repeticiones en las mismas direcciones de movimiento que la movilización.
- Propiocepción. Trabajo progresivo, acercándose en últimas fases al gesto deportivo lesivo.
- Manipulación del astrágalo para corregir la anterioridad.
- Normalización del tejido blando periarticular mediante el masaje clásico, 5 minutos.
- Recomendaciones para una correcta nutrición e hidratación.

– Fase III:

- Se realizó el mismo tratamiento que en la fase anterior pero de mayor intensidad.
- Reincorporación progresiva al entrenamiento pasadas 2 semanas de tratamiento.

**Protocolo Suizo**<sup>(23)</sup>

- Contracciones isométricas.
- Compresión isquémica del PGM.
- Masaje de estiramiento local del PGM.
- Estiramiento manual de la fascia superficial.
- Liberación fascial entre los músculos adyacentes.
- Estiramiento muscular<sup>(8)</sup>.
- Ejercicios de autoestiramiento<sup>(8)</sup>.

reción de Welch en caso contrario. Este procedimiento se siguió para analizar por separado cada PGM y dirección en el espacio de la EI homolateral a la lesión.

Para analizar la estabilidad, se desestimaron las 4 direcciones en las que las variaciones eran menores, analizando finalmente sólo las direcciones hacia M, AM, L y AL. Se realizó, antes de la aleatorización, una comparación del UDP entre la EI homolateral y contralateral en cada PGM por separado con la prueba *one sample test*.

**RESULTADOS**

Las características de los pacientes incluidos en el estudio se muestran en la tabla 2. El análisis ha mostrado unas poblaciones con distribución normal.

El 100 % de los jugadores de baloncesto con esguince de tobillo ha presentado PGM en los músculos a estudio, PLC, PLL y ELD. En todos los casos estos PGM han sido latentes.

El *one sample test*, realizado para analizar los datos de la tabla 3, muestra que no hay diferencias significativas en cuanto al UDP ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ) entre la EI homolateral al esguince y la contralateral en ninguno de los PGM evaluados ( $p < 0,05$ ). Estos datos se reflejan de forma gráfica en la figura 3.

La prueba t-Student utilizada para realizar el análisis del UDP ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ) muestra que no hay diferencias significativas entre ambos grupos de intervención, ( $p > 0,05$ ), aunque cabe destacar que el valor dado para la D1 del PLL es de 0,09 y del ELD es de 0,06. La tabla 4 muestra cierta diferencia a favor del grupo estudio en la valoración final en todos los PGM, si bien, no se mantiene en la revisión. En la figura 4, los gráficos reflejan estos datos.

La prueba t-Student utilizada para analizar la distancia (cm) alcanzada en las distintas direcciones, muestra diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) en dirección medial, siendo  $p = 0,03$  en D1 y  $p = 0,014$  en D3. El resto de las direcciones analizadas no mostraron diferencias significativas entre ambos grupos (tabla 5). Los gráficos muestran mejor las diferencias entre ambos grupos (figura 5).

## DISCUSIÓN

El 100 % de los jugadores de baloncesto con esguince de tobillo presentaron PGM latentes en PLL, PLC y ELD de la EI homolateral a la lesión. Este dato apoyaría lo expuesto por Travell y cols.<sup>(8)</sup> y Salicio y cols.<sup>(9)</sup>

donde afirman que el mecanismo lesional del esguince activa los PGM de estos músculos. Sin embargo, al analizar su prevalencia en la EI contralateral, se observa en el 100 % de los casos un PGM latente en el PLL y en el 85,7 % de los casos en el PLC y ELD. El análisis estadístico revela que no hay diferencias significativas entre la EI homolateral y la contralateral a la lesión. Por lo tanto, con este estudio no se puede confirmar que el mecanismo lesional del tobillo activa los PGM de estos músculos aunque cabe la posibilidad de que se hayan activado por lesiones anteriores. Se recomienda realizar nuevos estudios que sigan esta línea de investigación.

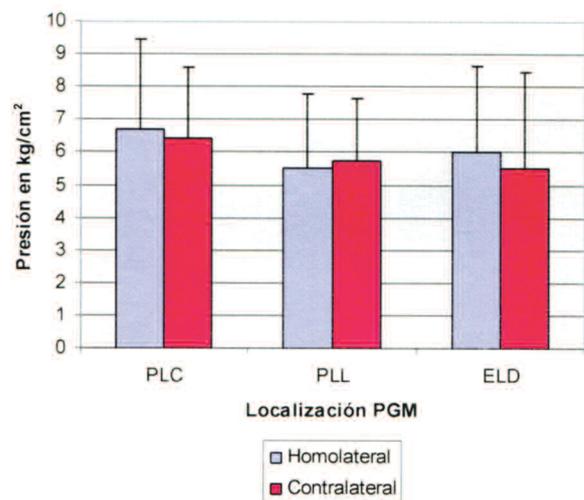


Fig. 3. Comparación de las medias de UDP ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ) entre la EI homolateral y la contralateral al esguince para cada PGM.

TABLA 2. Datos de los pacientes incluidos en el estudio.

Grupo	n	Mujeres	Hombres	Edad (años)*	Altura (cm)*	Horas de entrenamiento*
Control	3	2	1	13,33±0,57	174±14,17	5,33±3,21
Estudio	4	2	2	14,75±2,06	179,75±13,88	4,75±2,87
Total	7	4	3	14,14±1,67	177,28±13,14	5±2,76

\* Las variables cuantitativas de cada grupo se expresan como media  $\pm$  DT en todas las tablas.

TABLA 3. UDP ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ) obtenido en la primera valoración.

Músculo	Homolateral	Contralateral	Diferencia	P valor
PLC	6,7±2,74	6,41±2,18	1,4±3,53	0,33
PLL	5,54±2,24	5,75±1,89	0,21±0,64	0,41
ELD	6,02±2,6	5,51±2,97	0,92±2,53	0,38

TABLA 4. Diferencias del UDP (kg/cm<sup>2</sup>) en los distintos PGM.

Músculo	Diferencia	Grupo control	Grupo de estudio	P valor
PLC	D1	0,13±2,13	4,1±3,2	0,12
	D2	2,03±0,05	0,1±2,21	0,17
	D3**	0,21±1,09	0,9±0,2	0,39
PLL	D1	0,96±1,37	4,12±2,32	0,09
	D2	0,61±1,48	1,09±1,0	0,62
	D3	1,02±1,32	3,37±2,41	0,19
ELD	D1	0,73±1,02	4,25±2,36	0,063
	D2	0,82±1,23	2,03±2,19	0,43
	D3	1,46±1,12	2,71±1,98	0,37

\*\*Datos analizados con la prueba t-Student con corrección de Welch ya que no se ajustaban a una distribución normal.

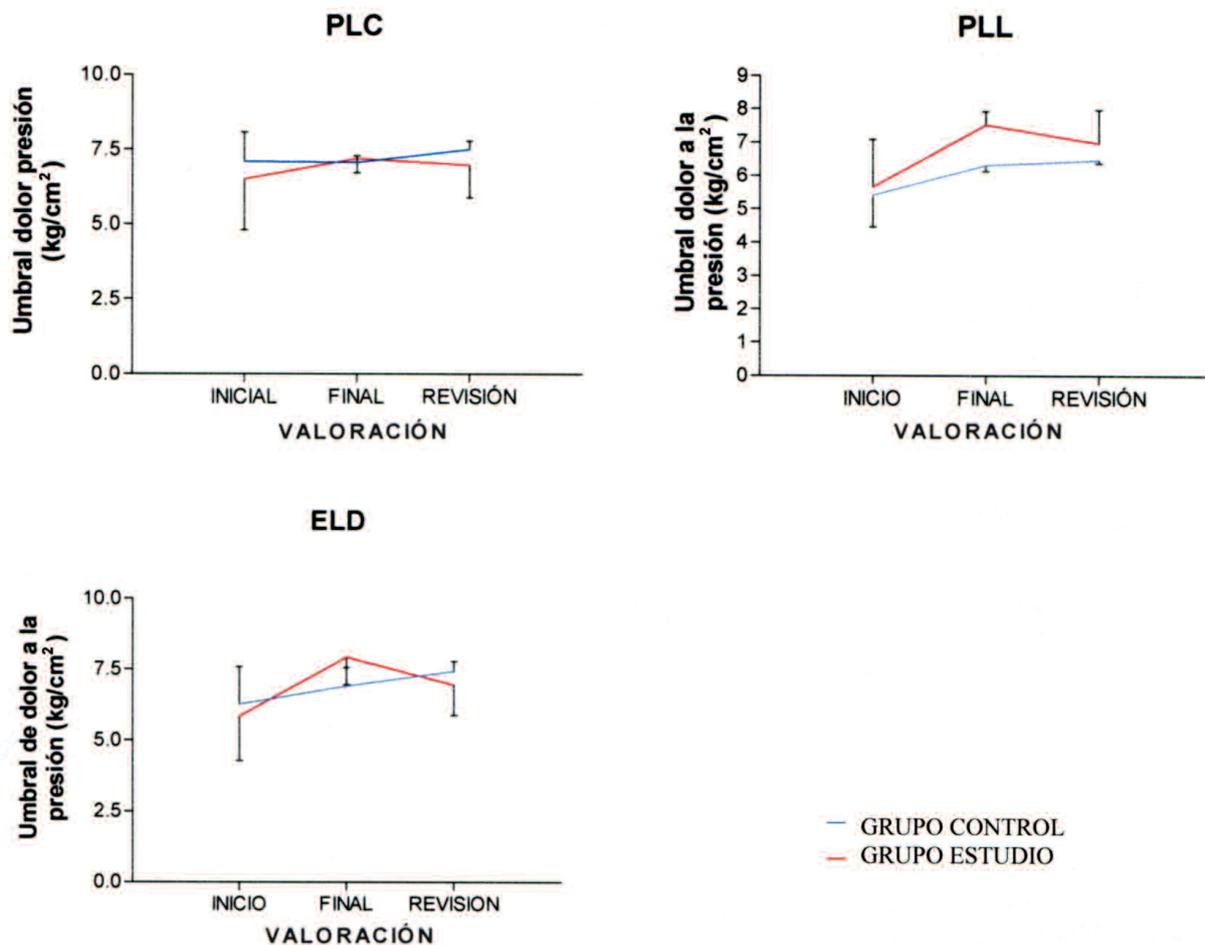


FIG. 4. Comparación de las distintas medias y DTs del UDP (kg/cm<sup>2</sup>) registradas en cada valoración para cada PGM.

TABLA 5. Diferencias de las distancias (cm) alcanzadas.

Dirección	Diferencia	Grupo control	Grupo de estudio	P valor
Lateral	D1**	5,3±1,51	8,25±19,51	0,70
	D2	6,3±2,01	8,3±6,23	0,62
	D3	14,95±8,19	16,37±9,32	0,82
Antero-lateral	D1**	17±1,63	17,25±18,78	0,98
	D2**	13,09±2,31	19,12±17,36	0,54
	D3**	14,45±2,10	12,36±10,91	0,73
Medial	D1*	9,66±7,5	23,50±4,93	0,03
	D2	10,97±7,01	15,12±3,81	0,35
	D3*	10,01±6,02	30,47±8,03	0,01
Antero-medial	D1	9±4	12±5,77	0,47
	D2	6,08±4,38	7,01±4,18	0,78
	D3	10,24±3,1	13,41±6,1	0,45

\*Datos que muestran significación estadística.

\*\*Datos analizados con la prueba t-Student con corrección de Welch porque no se ajustaban a una distribución normal.

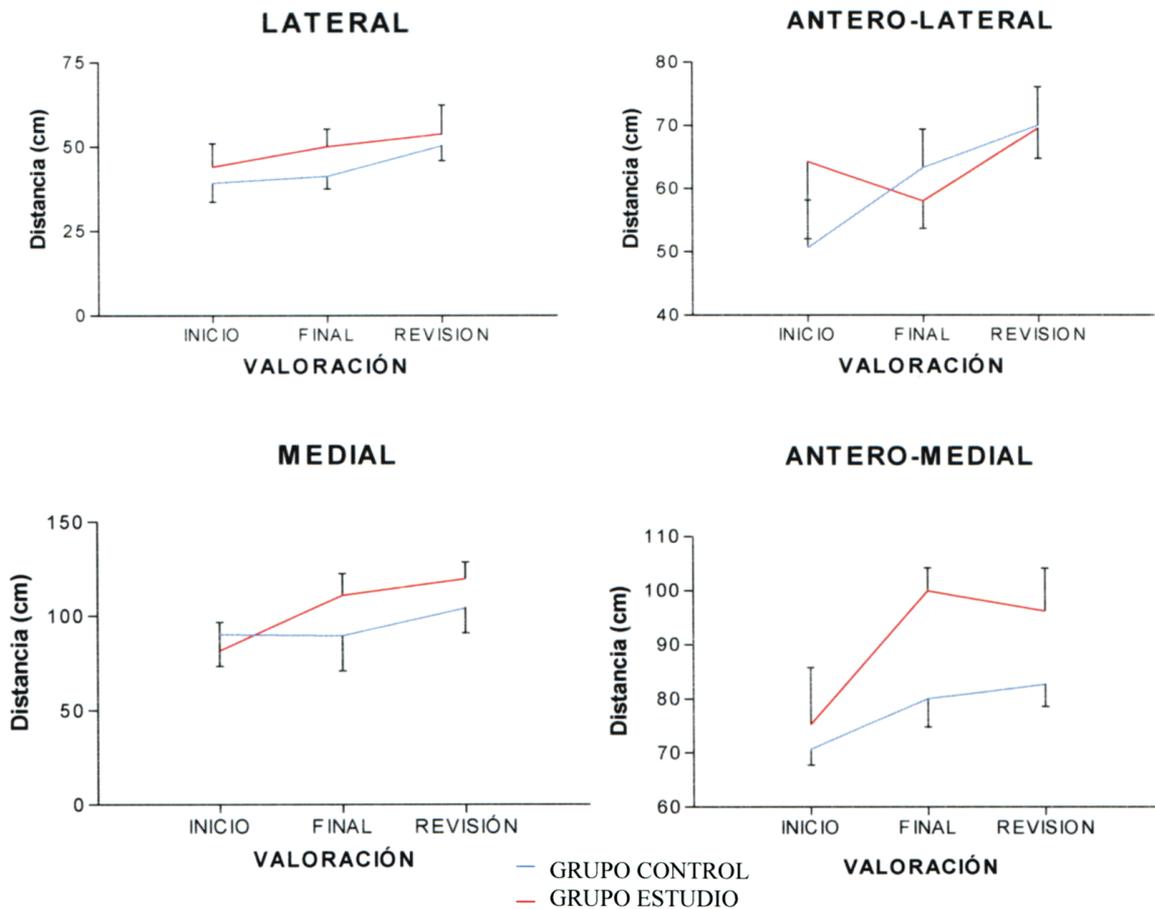


Fig. 5. Comparación de las distintas medias y DTs del alcance (cm) registrado en cada valoración para cada dirección.

Hay que tener en cuenta que, según Hidalgo Lozano y cols.<sup>(24)</sup>, la algometría por presión está menos indicada en EEII que en las superiores, sin embargo, a continuación menciona que es el método más fiable descrito para la valoración de los PGM.

Al comparar estos datos con los publicados por Rodrigo Sierra<sup>(21)</sup> en su estudio de prevalencia de PGM en EEII en futbolistas, se observa que en ambos casos las cifras son muy elevadas. Esto sugiere una relación directa entre la presencia de PGM latentes y la actividad física intensa. Quizá sería interesante realizar nuevas investigaciones sobre la prevalencia de PGM en otros deportes.

La inclusión del tratamiento de PGM dentro del protocolo de actuación ante los esguinces de tobillo produce un ligero aumento del UDP. Aunque este aumento no es estadísticamente significativo ( $p > 0,05$ ), cabe destacar que el análisis de datos señala para la D1 del ELD una  $p = 0,06$  y  $p = 0,09$  para la del PLL. Esta falta de significación estadística puede deberse al reducido tamaño muestral, por lo que se sugiere seguir investigando en esta línea para obtener resultados más apreciables. Esta mejoría no se mantiene en la revisión, lo que lleva de nuevo a relacionar la presencia de PGM con la actividad física.

El presente estudio analiza la modulación del dolor sobre los PGM, pero sería interesante analizar el desarrollo del dolor crónico en la articulación a largo plazo, puesto que la bibliografía recoge que el tratamiento de los PGM actúa sobre la regulación del dolor y la antinocicepción<sup>(25)</sup>.

El estudio incluye sujetos de ambos sexos deportistas, por lo que podría ser extrapolable a toda la población de sujetos que sufre esguinces de tobillo, sin embargo, es importante señalar que diversos autores han afirmado que la percepción del dolor por individuos de diferentes edades<sup>(26, 27)</sup> y sexos es distinta<sup>(28)</sup>.

Las direcciones de movimiento más relevantes a la hora de analizar la estabilidad articular del tobillo después de un esguince en el LLE son la M, AM, L y AL. En estas direcciones, analizando los datos recogidos durante las valoraciones de los dos grupos, se obtiene la diferencia de alcance más importante. En dirección M, la D1 y D3 son estadísticamente significativas a favor del

grupo de estudio que se podría explicar, porque de las cuatro direcciones analizadas, es en ésta en la que los músculos peroneos están sometidos a mayor estiramiento. En dirección AM, como se aprecia en la figura 5, la diferencia es importante, pero no estadísticamente significativa.

En conjunto se puede señalar que el tratamiento de los PGM en el PLC, PLL y ELD, tiene una influencia positiva sobre la estabilidad articular, que en este caso se mantiene en la revisión, sin embargo, como sucedía al analizar el efecto sobre el UDP, puede que debido al reducido tamaño muestral no se obtenga la significación estadística.

No obstante, basándonos en estas tendencias podemos afirmar que los resultados de este estudio concuerdan con lo señalado en diversas publicaciones en las que se refleja que la inestabilidad funcional del tobillo es consecuencia del déficit propioceptivo de los músculos peroneos<sup>(3, 6, 11)</sup> y que el entrenamiento propioceptivo es una estrategia efectiva en el tratamiento de los esguinces<sup>(16, 17)</sup>.

McKeon y cols. se preguntan en su estudio si el origen de las alteraciones de los mecanismos de *feedback* y *feedforward* que se observan en la inestabilidad de tobillo es un déficit local o se trata de una alteración espinal o supraespinal<sup>(7)</sup>. Los resultados de la presente investigación otorgan al componente local una gran importancia, puesto que al trabajar sobre ello se obtiene mayor estabilidad articular.

Por último, observando de forma general los resultados obtenidos se puede afirmar que el tratamiento conservador de los PGM es efectivo ya que se observa mejoría en todas las variables estudiadas, y dota a la articulación de una mayor funcionalidad. No obstante, el protocolo propuesto en este estudio consta de un conjunto de técnicas y cabe preguntarse cuál de esas técnicas es más efectiva y si el protocolo es igual de efectivo suprimiendo alguna de ellas.

Este estudio sugiere una relación entre la presencia de PGM latentes y la actividad física. Sería interesante realizar otro de corte similar en el que la población de estudio no se limitase a deportistas para averiguar si, al prescindir de este factor, la eficacia del tratamiento propuesto es mayor o menor y si ésta se mantiene en el tiempo.

## CONCLUSIONES

La prevalencia de PGM en los músculos PLC, PLL y ELD en los jugadores de baloncesto que han sufrido un esguince en el LLE del tobillo de grado I en la EI homolateral es del 100 %, siendo en la contralateral también muy alta.

El tratamiento de estos PGM mediante el Protocolo Suizo<sup>(23)</sup> proporciona mayor estabilidad al tobillo lesionado y aumenta el UDP de esos puntos. Por lo tanto se recomienda la introducción de esta estrategia en el tratamiento de los esguinces.

Surge la necesidad de realizar estudios a largo plazo y con mayor tamaño muestral para llegar a la significación estadística, y comprobar si los datos aquí presentados se mantienen en el tiempo, así como para responder a nuevas preguntas sobre la eficacia de estas técnicas en otras secuelas como el dolor crónico.

Comparando este estudio con el publicado por Rodrigo Sierra<sup>(21)</sup> surge la hipótesis de que la presencia de PGM latentes en las EEII está relacionada con el desarrollo de una actividad deportiva.

## AGRADECIMIENTOS

Al Club de Baloncesto MTT Estudiantes por su confianza en el proyecto, el apoyo material y personal, en especial a José Canales y a Daniel de la Serna, que fueron el primer contacto con el club; a Óscar Otín y Marina Ruiz, fisioterapeutas del club que colaboraron en el estudio realizando la aleatorización y los tratamientos correspondientes; y a todos los pacientes que decidieron participar en el estudio y cumplieron el seguimiento.

A la Escuela de Fisioterapia de la Universidad de Alcalá por el apoyo material.

A la Profesora Susana Núñez Nagy como tutora y revisora crítica del proyecto y al Profesor Francisco Germain Martínez por su inestimable ayuda en el análisis de los datos.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Pozuelo Arquimbau A, Pérez Sabio J.M, Pedrosa Ramirez M.A, Moreno Villena A.J, Medina Salas J.F, Gamarra Terras J.J. Protocolo de fisioterapia del esguince de tobillo. En: II Jornadas Científicas de Ciencias de la Salud; Granada, España. [en línea][fecha de acceso 24 de febrero de 2008]; 113.
2. Moreira V, Antunes F. Ankle sprains: from diagnosis to management. The physiatric view. *Acta Med Port.* 2008; 21(3): 285-92.
3. Conferencia de consenso mundial sobre inestabilidad de tobillo [en línea] 2005 [fecha de acceso 12 de junio de 2009] Disponible en: [www.clinicadeldeporte.com.ar/documentos/Lesiones\\_ligamentarias\\_del\\_tobillo\\_ISA-KOS\\_2005.pdf](http://www.clinicadeldeporte.com.ar/documentos/Lesiones_ligamentarias_del_tobillo_ISA-KOS_2005.pdf)
4. Moraes Menezes PJ. Lesiones en el baloncesto: epidemiología, patología, terapéutica y rehabilitación de las lesiones. *EF y deportes [revista en Internet]* 2003 julio [acceso 12 de junio de 2009]; 9 (62). Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd62/balonc.htm>
5. Jiménez-Rejano JJ, Rebollo-Roldán J, García-Pérez R. Impacto de la corriente rectangular bifásica asimétrica continua y pulsátil en el dolor del esguince agudo de tobillo. *Cuestiones de Fisioterapia.* 2009; 38(3): 147-160.
6. Richie DH Jr. Functional instability of the ankle and the role of neuromuscular control: a comprehensive review. *J Foot Ankle Surg.* 2001; 40(4): 240-5.
7. Hertel J. Sensorimotor deficits with ankle sprains and chronic ankle instability. *Clin Sports Med.* 2008; 27(3): 353-70.
8. Travell JG, Simons DG. Travell & Simons. Dolor y disfunción miofascial. *El manual de los puntos gatillo.* Vol. 2. 2ª ed. Madrid: Panamericana; 2004.
9. Salicio D, Macineiras C, Aldeguer A. Patologías y tratamiento de la cadena neuro-meningea a nivel del miembro inferior. Consecuencias de los esguinces de tobillo y pie. [en línea] 2007 [fecha de acceso 24 de febrero de 2008]. Disponible en: [www.tmno.ch/Pied\\_Espa.pdf](http://www.tmno.ch/Pied_Espa.pdf). 2007.
10. Mayoral del Moral O, Romay Barrero H. Fisioterapia conservadora del síndrome de dolor miofascial. *Rev Iber Fis Kin.* 2005; 8(1): 11-16.
11. Mayoral del Moral O. Los puntos gatillo miofasciales como diana del masaje. En: Torres Lacombe M, Salvat Salvat I. *Guía de masoterapia para fisioterapeutas.* Madrid: Panamericana; 2006. p.75-84.
12. Hong CZ. Treatment of myofascial pain syndrome. *Curr Pain Headache Rep.* 2006; 10(5): 345-9.
13. Yao-chi W, Bi-meng Z, Chong-miao W, Jun-feng Z, Ping S, Liu GZ. Observation on short-term and long-term thera-

- peutic effects of electroacupuncture at Houxi (SI 3) on acute lumbar sprain]. *Zhongguo Zhen Jiu*. 2007; 27(1): 3-5.
14. Man IO, Morrissey MC, Cywinski JK. Effect of neuromuscular electrical stimulation on ankle swelling in the early period after ankle sprain. *Phys Ther*. 2007; 87(1): 53-65.
  15. Yagci N, Uygur F, Bek N. Comparison of connective tissue massage and spray-and-stretch technique in the treatment of chronic cervical myofascial pain syndrome. *Pain Clinic*. 2004; 16(4): 469-74.
  16. McKeon PO, Hertel J. Systematic review of postural control and lateral ankle instability, part II: is balance training clinically effective? *J Athl Train*. 2008; 43(3): 305-15.
  17. Mohammadi F. Comparison of 3 preventive methods to reduce the recurrence of ankle inversion sprains in male soccer players. *Am J Sports Med*. 2007; 35(6): 922-6.
  18. Moiler K, Hall T, Robinson K. The role of fibular tape in the prevention of ankle injury in basketball: A pilot study. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2006; 36(9): 661-8.
  19. Bron C, Wensing M, Franssen JL, Oostendorp RA. Treatment of myofascial trigger points in common shoulder disorders by physical therapy: a randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord*. 2007; 8: 107.
  20. Martínez Cuenca JM, Pecos Martín D. Criterios diagnósticos y características clínicas de los Puntos Gatillo Miofasciales. *Fisioterapia*. 2005; 27(2): 65-8.
  21. Rodrigo Sierra C. Prevalencia de puntos gatillo en miembros inferiores de futbolistas. [en línea] 2006 [fecha de acceso 23 de febrero de 2008]. Disponible en: <http://www.efisioterapia.net/descargas/pdfs/puntos-gatillo-mmii-futbolistas.pdf> 2006.
  22. Olmsted LC, Carcia CR, Hertel J, Shultz SJ. Efficacy of the Star Excursion Balance Tests in detecting reach deficits in subjects with chronic ankle instability. *J Athl Train* 2002; 37(4): 501-6.
  23. Microcaos [sede Web] 2007 [fecha de acceso 24 de febrero de 2008]. Rubio Fueyo J. Fisioterapia Puntos Gatillo: Técnicas de tratamiento. Disponible en: <http://www.microcaos.net/salud/fisioterapia-puntos-gatillo-tecnicas-de-tratamiento/>
  24. Hidalgo Lozano A, Moreno Lorenzo C, Fernández Fernández MJ, Castro Sánchez A, Arroyo Morales M. Investigación en fisioterapia: Descripción del método de algometría por presión. En: II Jornadas Científicas de Ciencias de la Salud; Granada, España. [en línea] [fecha de acceso 24 de febrero de 2008]; 72-73. Disponible en: <http://serv-eucs.ugr.es/titulaciones/fis/servicios/docs/IIJC.pdf>
  25. Niddam DM, Chan RC, Lee SH, Yeh TC, Hsieh JC. Central modulation of pain evoked from myofascial trigger point. *Clin J Pain*. 2007; 23(5): 440-8.
  26. O'Rourke D. The measurement of pain in infants, children, and adolescents: from policy to practice. *Physical Therapy*. 2004 June; 84(6): 560-70.
  27. Arranz Álvarez AB, et al. Valoración fisioterapéutica del paciente con dolor. *Fisioterapia* 2000; 22 (1): 32-41.
  28. Ramírez Maestre C. Las características personales en la experiencia del dolor y en el proceso de afrontamiento. *Escritos de Psicología*. 2002; 6: 40-52.