

Factores predisponentes de la fascitis plantar

Autor: Gil Gijón, José Antonio (Diplomado en Fisioterapia, Fisioterapeuta).

Público: Profesionales de ciencias de la salud - Fisiterapeutas. **Materia:** Fisioterapia rehabilitadora. **Idioma:** Español.

Título: Factores predisponentes de la fascitis plantar.

Resumen

Con el objeto de profundizar en los factores predisponentes de la fascitis plantar y su tratamiento mediante estiramientos se realizó una revisión bibliográfica de artículos publicados en diversas bases de datos. Se estudió el índice de masa corporal (IMC), la pisada pronadora, el rango de movimiento de dorsiflexión de tobillo, el tiempo en bipedestación y el nivel de actividad deportiva, como factores predisponentes. Analizaron la efectividad del estiramiento dependiendo del tiempo de tratamiento, de la estructura estirada y de la combinación con otras técnicas conservadoras.

Palabras clave: Fascitis plantar, factores de riesgo, estiramientos.

Title: Predisposing factors of plantar fasciitis.

Abstract

In order to deepen the predisposing factors of plantar fasciitis and its treatment by stretching, a literature review of articles published in various databases was carried out. Body mass index (BMI), pronator tread, ankle dorsiflexion range of motion, standing time and sports activity level were studied as predisposing factors. They analyzed the effectiveness of stretching depending on the treatment time, the stretched structure and the combination with other conservative techniques.

Keywords: plantar fasciitis, risk factor, stretching.

Recibido 2018-01-19; Aceptado 2018-01-24; Publicado 2018-02-25; Código PD: 092058

INTRODUCCIÓN

La fascitis plantar es un desorden musculoesquelético caracterizado por dolor¹ en la parte inferomedial del calcáneo². En ciertos pacientes puede aparecer este desorden asociado a la presencia de espolón calcáneo; sin embargo, la presencia de éste también se ha observado en población sin ningún tipo de molestias en el pie³. No se conocen con precisión las tasas de incidencia y prevalencia, pero se calcula que puede llegar a afectar al 10%^{3,4} de la población en algún momento de su vida. Esta cifra aumenta cuando se trata de corredores, en los cuales llega a ser la tercera lesión por sobrecarga más común⁵.

Tradicionalmente se ha asociado la fascitis plantar con una inflamación^{2,4,6,7} de la fascia plantar a nivel de su inserción en el tubérculo medial del calcáneo; sin embargo, en estudios recientes, se tiende a asociar esta patología con tendinopatías, tales como la del tendón de Aquiles o el rotuliano, donde se ha demostrado la escasez de células inflamatorias, y se ha encontrado una degeneración en los tejidos afectados, sobre todo en el colágeno⁸.

Las causas de la fascitis plantar son multifactoriales y, aunque se cree que el factor más importante es la sobrecarga mecánica, no se sabe con seguridad y exactitud cuáles son los factores predisponentes ni la importancia que tiene cada uno de ellos en el desarrollo de la fascitis plantar^{4,9}. Tradicionalmente en la literatura científica han sido asociados a esta patología factores tanto intrínsecos como extrínsecos. En el presente trabajo se analizarán, de forma más detallada, los estudios más recientes realizados respecto a estos factores predisponentes mencionados.

El diagnóstico suele llevarse a cabo mediante la historia clínica, siendo los síntomas clásicos el dolor en la inserción de la fascia, sobre todo en los primeros pasos por la mañana y al llevar mucho tiempo en carga. Habitualmente coincide con un aumento de la actividad del paciente. También puede diagnosticarse mediante la palpación de gran tensión a lo largo de toda la fascia¹⁰. Existen otras formas de diagnóstico complementarias que, aunque menos comunes, también suelen utilizarse, tales como la ecografía y la radiografía.

La ecografía puede revelar un engrosamiento de la fascia a nivel de su inserción y la radiografía puede mostrar la presencia de espolón calcáneo⁹. En cuanto al diagnóstico diferencial para el dolor de talón, se ha sugerido descartar las

siguientes patologías: fractura de estrés del calcáneo, contusión ósea, atrofia de la almohadilla plantar, síndrome del túnel tarsiano, tumores y enfermedad de Paget¹⁰.

En general, diferentes estudios indican que cuanto antes se comience el tratamiento, habrá mejores expectativas en vista a la curación. Gracias a ciertas técnicas conservadoras de tratamiento, un elevado porcentaje de pacientes suele tener una mejoría acompañada de una progresiva disminución de sus síntomas entre 6 y 18 meses después del inicio del tratamiento⁹. No obstante, entre el 5% y el 10% de los pacientes terminan buscando una solución en la cirugía¹¹.

Existe una gran variedad de tratamientos para la fascitis plantar; sin embargo, no hay evidencias científicas que demuestren la superioridad de uno respecto a los demás. Entre los diferentes tratamientos podemos distinguir los conservadores como pueden ser la manipulación osteopática, electroterapia, técnicas de tejido blando/ masaje, acupuntura, vendajes, férula nocturna, hielo, plantillas, ejercicios de fortalecimiento y de estiramiento. Por otro lado, las ondas de choque, las inyecciones, medicación y la intervención quirúrgica también son opciones de tratamiento¹¹.

Este trabajo tiene por objeto acercarse a los diferentes enfoques de las distintas líneas de investigación sobre los factores predisponentes a padecer fascitis plantar y su tratamiento mediante estiramientos.

MATERIAL Y MÉTODO

Para este trabajo se realizó una revisión de la literatura científica. Para ello se consultaron las siguientes bases de datos: Ovid, Ebsco, Science Direct, Elsevier, The American Journal of Sport Medicine y Pubmed. Los años de publicación fueron desde el 2003 hasta la actualidad. En cuanto al periodo de revisión, dató de entre diciembre de 2009 y febrero de 2010.

La estrategia de búsqueda de la documentación se efectuó a través de las siguientes palabras clave en inglés: plantar fasciitis, heel pain, stretching, risk factor, etiology y sus correspondientes traducciones al castellano. Todos estos términos se utilizaron de manera individual, combinada, truncados y con operadores booleanos, con objeto de ampliar las posibilidades de búsqueda.

Para un correcto análisis de los trabajos y extracción de información relevante; comparación de enfoques y resultados; congruencias e incongruencias entre los mismos; síntesis y conclusiones, se establecen 5 criterios de inclusión: era necesario que los artículos fueran originales para el apartado de resultados. Sin embargo, se permitieron revisiones para el apartado de introducción. Con el fin de acotar los años de publicación para trabajar con la información más actualizada, sólo se aceptaron los artículos publicados entre el año 2003 y la actualidad. El idioma debía ser español o inglés. El tema estudiado debía estar relacionado directamente con la fascitis plantar y, por último, quedaron excluidos los artículos de carácter divulgativo, sin bases científicas o bibliográficas.

De un total de 49 originales, 33 fueron rechazados por no cumplir con alguno de los criterios de inclusión mencionados anteriormente, por lo cual, fueron revisados 16 artículos a texto completo.

RESULTADOS

Existen diferentes factores que predisponen a las personas a sufrir fascitis plantar. Conocer estos factores así como la interrelación entre ellos y los hábitos de vida diarios es de gran importancia para la prevención y el tratamiento de esta disfunción⁴.

Esta afección se presenta entre la población en general, aunque tiende a hacerlo con más frecuencia entre las mujeres¹². Sin embargo, muestra especiales repercusiones y mayor prevalencia entre algunos deportistas⁵.

En el colectivo de los corredores la fascitis plantar cobra una especial relevancia debido a que los trastornos biomecánicos pueden hacer al individuo más vulnerable a padecer esta patología, ya que cada una de las miles de zancadas que realiza el corredor al día somete a la fascia plantar a una mayor tensión con posible incidencia en microdesgarros y degeneración de los tejidos⁵.

En la literatura médica puede observarse diferentes enfoques a la hora de abordar el estudio sobre las causas y los factores que predisponen al desarrollo de la disfunción. Se puede afirmar, por lo tanto, que la investigación no ha llegado a unas conclusiones convergentes y el estado de la cuestión está abierto a nuevas investigaciones y estudios en este campo con gran repercusión en la calidad de vida de las personas¹² y en la carrera deportiva de atletas y demás deportistas⁵.

Factores predisponentes entre adultos: la pronación y la masa corporal.

Irving DB et al.¹² presentaron una investigación realizada con adultos no deportistas en la que analizaron ciertos factores predisponentes en la fascitis plantar en este colectivo. Analizaron la influencia de la pronación, el incremento del índice de masa corporal, la limitación en el rango de movimiento de dorsiflexión de tobillo, el estrés ocupacional de miembros inferiores y la tensión a nivel de tríceps sural, sobre la fascitis plantar.

Para ello utilizaron dos grupos, uno formado por 80 personas de entre 20 y 82 años afectadas por fascitis plantar crónica, con síntomas de entre 6 y 96 meses, y otro grupo, de control, compuesto por 80 individuos que se emparejaron a los del primer grupo por edad y género.

Los pacientes del grupo de fascitis plantar tuvieron mayor índice de masa corporal, mayor pronación y mayor rango de movimiento de dorsiflexión de tobillo que los del grupo de control. Los autores concluyeron, por tanto, que la pronación y el índice de masa corporal fueron los factores más relacionados con la fascitis plantar¹².

Factores de riesgo entre adultos: flexión del tobillo, masa corporal y tiempo en bipedestación.

Riddle DL et al.⁴ diseñaron un estudio para determinar los factores de riesgo. Intervinieron 50 pacientes con fascitis plantar unilateral sin tratamiento previo. Tenían una media de edad de 49 años, y el dolor había aparecido hacía 287 días de media. El grupo de control estaba formado por 100 personas, asociando dos sujetos del mismo género y edad a cada uno de los pacientes del grupo de fascitis.

Recogieron información sobre diferentes variables supuestamente relacionadas con factores de riesgo. Calcularon el índice de masa corporal, valoraron el tiempo que pasaban en bipedestación y si hacían footing. Midieron, igualmente, la dorsiflexión pasiva de tobillo con la rodilla extendida y en posición neutra de la articulación subastragalina.

Entre los resultados de este estudio destacan los siguientes:

- a) El 58 % del grupo de fascitis tuvieron un índice de masa corporal superior a 30kg/m², en comparación con el 17% del grupo control.
- b) El 76% del grupo de fascitis plantar pasaba la mayor parte del día en bipedestación, mientras que en el grupo control fue el 53%. La población estudiada contaba con muy pocos corredores, 8% en el grupo de fascitis plantar y 4% en el control.
- c) Los resultados sobre el rango de movimiento de dorsiflexión de tobillo están representados en la tabla I.

Tabla I. Riesgo de fascitis plantar según el grado de movimiento registrado del lado no afecto⁴.

Grados de movimiento	Pacientes fascitis plantar	Grupo control
>10°	10%	37%
De 6° a 10°	8%	26%
De 1° a 5°	48%	32%
<0°	34%	5%

Los factores de riesgo más relevantes aparecidos en el estudio fueron: en primer lugar la dorsiflexión de tobillo limitada, seguido del incremento en el índice de masa corporal y, por último, las horas al día en carga⁴.

Efectos de la actividad deportiva sobre la fascia plantar.

Uzel M et al.¹³ investigaron un único factor predisponente: la incidencia entre los diferentes niveles de actividad deportiva sobre la fascia plantar. Estos cambios se reflejan en el grosor, el tamaño y la textura interna de la fascia, lo cual fue medido mediante ecografía, tanto a nivel proximal como distal.

Un total de 110 sujetos adultos, sin historia de lesiones en pies y con un índice de masa corporal normal, fueron divididos en tres grupos. El primero lo integraron 50 individuos calificados como sedentarios; el segundo lo formaron individuos que realizaban menos de 7 horas de actividad deportiva a la semana; el tercero, los que practicaban más de 7 horas de deporte semanalmente.

Se obtuvo una correlación positiva entre los niveles de peso, altura, índice de masa corporal y las cualidades de la fascia plantar proximal y distal. Con la actividad deportiva sólo se notaron cambios a nivel distal; sin embargo, no hubo diferencias significativas entre la variación de la actividad deportiva y los cambios en la fascia plantar proximal en deportistas aficionados sin precedentes de lesiones¹³.

Incidencia de factores biomecánicos y estructurales entre mujeres corredoras.

Pohl MB et al.⁵ realizaron un estudio en el que analizaron los factores biomecánicos y estructurales que predisponían a padecer fascitis plantar entre mujeres corredoras. Los autores estudiaron los siguientes factores: el rango de movimiento de dorsiflexión de tobillo, el tipo de pisada (pronadora, supinadora, neutra), el valgo de calcáneo y descenso del arco plantar en bipedestación.

Compararon dos grupos. El primero estaba conformado por 25 mujeres de entre 18 y 45 años, corredoras que habían sido diagnosticadas de fascitis plantar a lo largo de su vida (al menos una vez). El grupo de control estuvo conformado por 25 corredoras sin ningún episodio de fascitis plantar. Se obtuvo un mayor rango de movimiento de dorsiflexión de tobillo en el grupo de corredoras con fascitis plantar, tanto con rodilla flexionada como con rodilla extendida. Las corredoras de este grupo también tenían el arco plantar más bajo, sin embargo, en todos los demás factores estudiados no hubo diferencias significativas entre los dos grupos⁵.

Tratamientos para la fascitis plantar: el estiramiento.

Existen multitud de tratamientos para la fascitis plantar. El estiramiento es uno de los más comunes, recomendado y prescrito por médicos, podólogos y fisioterapeutas, profesionales sanitarios que con más frecuencia se ocupan de esta patología¹⁴. Entre los factores que más inciden en su tratamiento, de acuerdo al análisis realizado de la literatura médica en este campo, se encuentran los siguientes:

- a) La efectividad dependiendo del tiempo de tratamiento^{1,15}.
- b) Los beneficios y tensiones internas en la fascia producidas por los diferentes tipos de estiramiento⁷.
- c) La influencia de éstos en la ganancia de rango de movimiento de dorsiflexión de tobillo, factor considerado predisponente en la aparición de esta patología¹⁶.
- d) La comparación entre el efecto del estiramiento específico de la fascia con el del tendón de Aquiles².
- e) Por último, la influencia de éste tratamiento en combinación con otras técnicas conservadoras^{3,6}.
- f) Efecto del estiramiento de la fascia “versus” estiramiento del tendón de Aquiles.

Di Giovanni BF et al.² compararon un programa de estiramiento específico de la fascia, con otro del tendón de Aquiles. Realizaron estos tratamientos en pacientes con fascitis plantar crónica. Los investigadores partían de la hipótesis de que un estiramiento incorrecto pudiera ser la causa de la cronificación del padecimiento.

Estudiaron a 82 sujetos que sufrían fascitis plantar por un tiempo superior a diez meses. La media de edad de los pacientes fue de 46 años. Todos habían recibido otros tratamientos conservadores, como son la ingesta de antiinflamatorios no esteroideos, el uso de plantillas, taloneras de silicona, férula nocturna y modificaciones de la actividad, a los cuales no habían respondido de manera satisfactoria.

Con el fin de dilucidar la eficacia de dos tratamientos diferentes se formaron dos grupos de experimentación. El grupo A estaba formado por los pacientes que fueron instruidos en el estiramiento específico de la fascia. Los primeros estiramientos del día debían realizarse antes de la puesta en pie del paciente, momento en el cual estos referían gran dolor. El grupo B, en cambio, recibió instrucciones para realizar el estiramiento del tendón de Aquiles. El primer estiramiento del día debía realizarse nada más levantarse de la cama.

Los tiempos de estiramiento fueron iguales en ambos grupos; el programa consistió en realizar 3 veces al día 10 repeticiones de 10 segundos cada una. La duración del programa fue de 8 semanas. Ambos grupos utilizaron plantillas blandas prefabricadas de pie completo; además, durante 3 semanas recibieron tratamiento con antiinflamatorios no esteroideos. Los examinaron antes y después del programa, lo cual permitió comparar datos, obteniendo los siguientes resultados: hubo una disminución del dolor en ambos grupos, pero existieron ciertas diferencias, tanto en el —dolor más fuerte como en el —dolor al caminar por primera vez tras el descanso nocturno ; registraron una mejoría del grupo A ($P=0.02$ y $P=0.006$ respectivamente).

Efecto del estiramiento de la fascia a largo plazo.

Este mismo equipo (DiGiovanni BF et al.²), tras este estudio citado, publicado en 2003, realizaron una nueva investigación tres años más tarde, en 2006¹⁵. En esta investigación, se distinguieron dos fases: la primera que duró ocho semanas, replica del estudio de 2003, y la segunda, que buscaba la efectividad del estiramiento específico de la fascia a largo plazo, que duró dos años.

La primera fase se llevó a efecto con 82 sujetos, de los cuales, 66 continuaron en la segunda. A los pacientes del grupo B del primer estudio (estiramiento del tendón de Aquiles) les facilitaron, en esta nueva etapa, el protocolo de estiramientos específicos de la fascia (el mismo que el del grupo A del estudio anterior), de tal manera que ambos grupos realizaron el estiramiento de la misma estructura. También siguieron utilizando las plantillas prefabricadas de la primera fase.

Tras dos años de tratamiento, ambos grupos experimentaron una mejoría similar; por lo tanto, dado que los del grupo B partían de una situación caracterizada por un dolor más intenso, concluyeron que fueron quienes mayores beneficios obtuvieron de dicho tratamiento. Del total de pacientes, el 62% consiguieron los mejores resultados a los 6 meses; el 94% experimentaron una disminución, o bien prácticamente eliminaron su dolor. El 77% no tuvieron limitación en sus actividades. El 18% necesitó visitar un fisioterapeuta (aunque sólo el 6% lo hizo).

Los autores obtuvieron resultados positivos tanto en el estiramiento específico de la fascia como en el del tendón de Aquiles; no obstante, el primero de ellos alcanzó mejores resultados, sobre todo, a largo plazo. Tras finalizar la segunda fase del estudio, el 92% de los sujetos acabó el tratamiento con total satisfacción, lo cual reflejó los éxitos cosechados por los autores¹⁵.

Estudio de las implicaciones de la tensión interna de la fascia basado en simulaciones de un pie real en tres dimensiones.

En el año 2008 Cheng HYK et al.⁷ presentaron a la comunidad científica una investigación en la que pretendían medir la tensión interna de la fascia y la distribución de ésta. Los mecanismos que llevan la fascia al estiramiento son la dorsiflexión de dedos y la fuerza proveniente del tendón de Aquiles. Con el fin de analizar la influencia de cada uno de estos factores, construyeron una simulación de un pie real en 3 dimensiones sobre el cual se pudo analizar la distribución de las tensiones internas combinando diferentes grados de dorsiflexión de dedos y variando las cargas provenientes del tendón de Aquiles.

En dicha simulación se fueron combinando ángulos de 15º, 30º y 45º de dorsiflexión de dedos, con 100, 200, 300, 400 y 500 Newtons (N) de fuerza provenientes del tendón de Aquiles. La tensión en la fascia aumentaba conforme lo hacía el ángulo de dorsiflexión de dedos, y este fenómeno se vio acrecentado con el incremento de la carga proveniente del tendón de Aquiles.

En cuanto a la distribución de las tensiones internas, comprobaron que el punto máximo de tensión se localizó próximo al tubérculo medial del calcáneo, lo cual coincide con el máximo punto de dolor que refirieron los pacientes. También observaron que la tensión era mayor bajo la columna del primer metatarsiano y que esta iba descendiendo gradualmente hasta la columna del quinto.

Con respecto a la influencia por separado del mecanismo de dorsiflexión de los dedos y la fuerza proveniente del tendón de Aquiles, fue 66,14% y 33,86% respectivamente. Los autores señalaron la correspondencia entre estos datos y los resultados obtenidos por DiGiovanni BF et al.², los cuales, tras su estudio de 2003 concluyeron que el estiramiento específico de la fascia tiene efectos más beneficiosos que el del tendón de Aquiles⁷.

Radford JA et al.¹ presentaron una investigación sobre la efectividad del estiramiento del tendón de Aquiles para la fascitis plantar, en un corto periodo de tiempo. Los participantes en el estudio, todos afectados con fascitis plantar, fueron

divididos en dos grupos. En el primer grupo los pacientes realizaron el estiramiento del tendón de Aquiles y recibieron un tratamiento con falso ultrasonido (a modo de placebo), mientras que los del grupo de control sólo recibieron el tratamiento a base de falso ultrasonido.

La duración del ultrasonido fue de 3 minutos por sesión. En cuanto al de estiramiento debía ser de 5 minutos al día, y con el fin de que fuera igual para todos los participantes fabricaron una cuña de madera de igual medida para cada participante, en donde realizar el estiramiento.

Las mediciones y los programas de tratamiento duraron una media de catorce días. Los dos grupos mejoraron tanto en el dolor de los primeros apoyos después del descanso nocturno, como en el dolor general; igualmente mejoró la funcionalidad del pie y la salud general del mismo. Hubo un leve aumento de la mejoría en el dolor de los primeros apoyos en el grupo de estiramiento respecto al grupo control y también en la función, pero no fueron diferencias significativas, mientras que, en los demás parámetros estudiados, hubo una homogeneidad entre ambos grupos.

Estudio sobre el efecto del estiramiento del gemelo.

El estiramiento de gemelo suele prescribirse como parte del tratamiento en los pacientes que sufren lesiones de sobrecarga en miembros inferiores, entre las que se encuentra la fascitis plantar. La dorsiflexión de tobillo limitada ha sido asociada como uno de los factores predisponentes en la aparición de esta patología, por lo cual, Johanson M et al.¹⁶ investigaron la influencia de la posición del pie durante el estiramiento sobre la ganancia de rango articular en dorsiflexión.

Para ello, diseñaron un estudio en el que cada sujeto posicionaba su pie en pronación o supinación a la hora de estirar, pero sólo lo hacía con una pierna, la experimental, dado que la otra ejerció de control. Las valoraciones se hicieron antes y después del estudio que duró tres semanas. Del tal manera que se podía comparar los efectos de la diferente posición del pie comparando unos individuos con otros y la ganancia de dorsiflexión de tobillo comparándola con el miembro inferior de control. Ningún participante sufría ninguna lesión de miembro inferior y todos tenían entre 5 y 12 grados de dorsiflexión de tobillo.

El programa consistió en la repetición de estiramientos con una secuencia de 30 segundos cada una, descansando 10 segundos. Este bloque debía realizarse dos veces al día con una separación entre ambas sesiones de 4 horas como mínimo, durante 3 semanas. El rango de dorsiflexión de tobillo aumentó tras el programa, tanto en el estiramiento pasivo (P.003) como activo (P=.034). La posición de la articulación subastragalina no tuvo influencia en la ganancia de rango articular, ni en pasivo (P=.831) ni activo (P=775).

Por lo tanto, para todas las patologías, entre las que se encuentra la fascitis plantar, en las que se necesite aumentar el rango de dorsiflexión de tobillo, el estiramiento es una técnica recomendable; en cambio, no es necesario especificar la posición de la articulación subastragalina, dado que no tiene influencia sobre lo anterior¹⁶.

CONCLUSIÓN

No existe consenso entre los diferentes autores sobre cuáles son los factores predisponentes y la importancia de cada uno de ellos sobre la fascitis plantar¹². Mientras que algunos autores⁴ llegaron a la conclusión de que la dorsiflexión de tobillo limitada es un factor predisponente, otros^{5,12} mantuvieron la opinión contraria; según estos autores, el factor predisponente es la dorsiflexión de tobillo aumentada.

Aunque para ciertos autores⁴ el hecho de pasar la mayoría del día en bipedestación sí que contribuye a padecer fascitis plantar, para otros¹², en cambio, es un factor indiferente. La pisada pronadora es un factor claramente predisponente para algunos autores^{4,12}, sin embargo, para otros⁵ no tiene influencia.

El deporte, ha sido asociado a la fascitis plantar debido a la sobrecarga a la que se somete a la fascia. Dicha sobrecarga, produce desequilibrios biomecánicos que tiende a incrementar la dolencia⁵. Sin embargo, en los resultados obtenidos por Uzel M et al.¹³ no se refleja que el deporte tenga influencia sobre la fascia. Por último, existe un factor claramente predisponente para padecer la patología: el índice de masa corporal aumentado^{4,12,13}.

En cuanto al tratamiento de la fascitis plantar mediante estiramientos, se puede decir que no son efectivos a corto plazo¹ pero sí lo son a largo plazo y conforme aumenta el tiempo de tratamiento, también lo hace su efectividad¹⁵.

Comparando el estiramiento de la fascia plantar con el tendón de Aquiles y el tríceps sural, se obtienen resultados más beneficiosos a favor del estiramiento específico de la fascia^{2,7}.

Como se ha mencionado anteriormente, la dorsiflexión de tobillo limitada ha sido asociada con la fascitis plantar, por lo que Johanson M et al.¹⁶ comprobaron si el estiramiento del tríceps sural podría aumentar el rango de movimiento con resultados positivos, por lo que recomendaron el uso de este tratamiento para todas las patologías en las que sea necesario corregir este factor.

Bibliografía

- 1. Radford JA, Landorf KB, Buchbinder R, Cook C. Effectiveness of calf muscle stretching for the short-term treatment of plantar heel pain: a randomised trial. *BMC Musculoskelet Disord.* 2007;8:36.
- 2. DiGiovanni BF, Nawoczenski DA, Lintal ME, Moore EA, Murray JC, Wilding GE et al. Tissue-specific plantar fascia-stretching exercise enhances outcomes in patients with chronic heel pain. A prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg.* 2003;85(7):1270-1277.
- 3. D'Andréa Greve JM, Grecco MV, Santos-Silva PR. Comparison of radial shock waves and conventional physiotherapy for treating plantar fasciitis. *Clinics* 2009;64(2):97-103.
- 4. Riddle DL, Pulisic M, Pidcoe P, Johnson RE. Risk factors for plantar fasciitis: a matched case-control study. *J Bone Joint Surg.* 2003;85(5):872-877.
- 5. Pohl MB, Hamill J, Davis IS. Biomechanical and anatomic factors associated with a history of plantar fasciitis in female runners. *Clin J Sport Med* 2009;19(5):372–376.
- 6. Dimou ES, Brantingham JW, Wood T. A Randomized, controlled trial (with blinded observer) of chiropractic manipulation and Achilles stretching vs. orthotics for the treatment of plantar fasciitis. *JAMA* 2004;41(9):32-42.
- 7. Cheng HYK, Lin CL, Wang HW, Chou SW. Finite element analysis of plantar fascia under stretch—The relative contribution of windlass mechanism and Achilles tendon force. *J Biomech* 2008;41(9):1937–1944.
- 8. Xu Y, Murrell GAC, Phil D. The basic science of tendinopathy. *Clin Orthop Relat Res* 2008;466(7):1528–1538.
- 9. Wearing SC, Smeathers JE, Urry SR, Hennig Em, Hills AP. The pathomechanics of plantar fasciitis. *J Sports Med* 2006;36(7):585-611.
- 10. Mcpoil TG, Martin RL, Cornwall MW, Wukich DK, Irrgang JJ, Godges JJ. Heel Pain Plantar Fasciitis: Clinical practice guidelines linked to the international classification of function, disability, and health from the orthopaedic section of the American physical therapy association. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2008;38(4):1-18.
- 11. Stuber K, Kristmanson K. Conservative therapy for plantar fasciitis: a narrative review of randomized controlled trials. *J Can Chiropr Assoc* 2006;50(2):118–133.
- 12. Irving DB, Cook JL, Young MA, Menz HB. Obesity and pronated foot type may increase the risk of chronic plantar heel pain: a matched case-control study. *J Biomech* 2007;8:41.
- 13. Uzel M, Cetinus E, Ekerbicer HC, Karaoguz A. The influence of athletic activity on the plantar fascia in healthy young adults. *J Clin Ultrasound* 2005;34(1):17-21.
- 14. Brown J. Physiotherapists' and podiatrists' views on the effectiveness of treatments for plantar fasciitis. or plantar fasciitis. *Int J Ther Rehabil.* 2005;12(4):151-157.
- 15. DiGiovanni BF, Nawoczenski DA, Malay DP, Williams TT, Wilding GE, Baumhauer JF. Fascia-specific stretching exercise improves outcomes in patients with chronic plantar fasciitis. A prospective clinical trial with two-year follow-up. *J Bone Joint Surg.* 2006;88(8):1775-1781.
- 16. Johanson M, Baer J, Hovermale H, Phouthavong P. subtalar joint position during gastrocnemius stretching and ankle dorsiflexion range of motion. *J Athl Train* 2008;43(2):172–178.