

Nuevas tendencias en el tratamiento de la patología músculo-esquelética

Miguel Suárez Varela

Clínica Podológica. Facultad de Medicina. Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Enfermería,
Fisioterapia y Podología. Avda. Complutense s/n. 28040. Madrid.
ufisio@ucm.es

Tutores

Pedro Chana Valero. Francisco Javier Álvaro Afonso.

Clínica Podológica. Facultad de Medicina. Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Enfermería,
Fisioterapia y Podología. Avda. Complutense s/n. 28040. Madrid.
ufisio@ucm.es

Resumen: La fasciosis plantar, o como comúnmente se conoce, la fascitis plantar se define como dolor en la planta del pie, sobretodo en el talón a los primeros pasos de la mañana y al caminar tras largos periodos de reposo, debido a la alteración de la fascia plantar, estructura que está situada en la planta del pie que va desde el talón a los dedos. Los pacientes con fasciosis plantar son el 15% de todas las consultas del pie que acuden al médico. El intenso dolor localizado en el talón y las molestias que produce alteran con gravedad el día a día del paciente que lo sufre. A día de hoy aún se sigue estudiando cuales son las causas que la provocan, lo que propicia el desarrollo de investigaciones sobre nuevas vías de tratamiento que nos ayuden a comprenderla y resolverla.

Palabras clave: Fascitis plantar – Fisioterapia. Talón – Heridas y lesiones. Plasma sanguíneo – Uso terapéutico.

Abstract: Plantar fasciosis, or as commonly known, plantar fasciitis is defined as pain in the foot, especially the heel to the first steps in the morning and walking after long periods of rest, due to the alteration of the fascia plant structure which is located on the foot that runs from the heel to the toes. Patients with plantar fasciosis are 15% of all queries that come to the foot doctor. The intense pain located in the heel and discomfort resulting gravely alter everyday patient sufferer. To date there are still considering which is the etiology, which propitiates the development of research on new treatments to help us understand and solve.

Keywords: Plantar fasciitis – Physiotherapy. Heel – Wounds and injuries. Blood plasma – Therapeutic use.

INTRODUCCIÓN

La fasciosis plantar (FP) fue descrita por primera vez en 1812 por Wood, atribuyéndola como una patología secundaria a la tuberculosis como nos describe Leach⁽¹⁾ en 1996. Hoy en día se puede conocer por otros nombres como: talón doloroso, talón del corredor o síndrome del espolón calcáneo, entre otros⁽²⁾.

La FP es más frecuente a partir entre los 40 y los 60 años, aunque el pico de edad es menor en la población deportista⁽³⁾. La FP representa, en corredores, el 25% de todas las lesiones del pie⁽⁴⁾. Representa, así mismo, aproximadamente entre un 8-10% de todas las lesiones deportivas y se estima que afecte al 10% de los corredores alguna vez y en la misma proporción que a cualquier persona a lo largo de su vida^(1,5,6).

La fascia plantar, no es, anatómicamente una fascia como tal, sino que se trata más bien de una aponeurosis plantar o aponeurosis tendinosa^(1,7,8). Dicha aponeurosis plantar se origina en la tuberosidad media del calcáneo donde se hace más fina, extendiéndose desde allí a una porción central más gruesa, que cubre la musculatura central de la primera capa. A nivel de inserción se une a la piel y a la base de los metatarsianos, presentando cinco porciones, una por cada dedo^(9,10). Cada una de estas porciones se divide, a su vez, en dos, que pasan lateral al tendón flexor y se fusionan con el ligamento transversal metatarsal^(9,10). Esta porción central está acompañada lateralmente por una porción fina lateral y otra porción medial^(9,10).

La etiología de la FP es desconocida en la mayoría de los casos^(11,12,13). Se considera un proceso multifactorial secundario a varios factores de riesgo: anatómicos, biomecánicos y medioambientales. Generalmente se considera un síndrome por sobreuso⁽¹¹⁾.

Es difícil relacionar las variables con la patología debido a la dificultad de su etiología, Dubin concluyó en sus estudios que la única variable asociada a la intensidad de la FP fue el índice de masa corporal (IMC), y que una flexión dorsal por debajo de 20° aumentaba el riesgo de padecer una FP⁽¹⁴⁾. Riddle et al observaron que la limitación de la dorsiflexión es más significativa que la correlación de la obesidad o el mantenimiento de peso durante largos periodos de tiempo⁽¹²⁾. Sorensen et al relacionan esta limitación de la flexión dorsal de tobillo como una alteración secundaria a un pie equino producido por una retracción del complejo gastrosoleo⁽¹⁵⁾. No existe evidencia sobre la influencia del sexo^(1,16). Por el contrario, sí que han sido demostrados otros factores de riesgo como son las alteraciones estructurales del pie, por ejemplo, el pie equino varo y los pies de tipo valgo, plano o bien cavo⁽¹⁴⁾.

El presentar un ALI disminuido, junto con pronación del pie, aumenta la carga tensil de la fascia plantar y por ello aumentan el riesgo de micro roturas, que se producen por un estrés en pronación prolongado lo que conlleva un micro traumatismo repetitivo de la zona de inserción de la fascia en el calcáneo^(17,18).

La FP es un diagnóstico clínico basado en el historial del paciente y en un examen clínico^(3,19,20). Los síntomas patognomónicos son: dolor a los primeros pasos de la mañana y dolor tras largos periodos de reposo^(3,8,11). Dicho dolor se percibe a lo largo de la fascia plantar y su irradiación puede ir desde la inserción en las cabezas de los metatarsos, hasta la cara medial del tubérculo del calcáneo donde el dolor suele ser mayor^(1,8,16). Los síntomas suelen ser insidiosos⁽¹³⁾, con periodos de dolor más agudo e incapacitante. El dolor de la FP se hace más evidente al aumentar la dorsiflexión de las falanges, lo que aumenta la tensión de la fascia plantar o del mecanismo de Windlass; por ello cualquier actividad que aumente la tensión de la fascia plantar como caminar descalzo sin apoyo en el ALI, subir escaleras o bien caminar de puntillas, pueden agravar dicho dolor^(8,11,16).

Ante esta clínica, es necesario realizar un diagnóstico diferencial con las fracturas de estrés del calcáneo, así como también con el atrapamiento nervioso, la tendinitis de Aquiles, la bursitis retrocalcánea, las alteraciones de la articulación subastragalina y la atrofia de la grasa plantar⁽²¹⁾. Es interesante mencionar que los espolones calcáneos no confirman un diagnóstico de FP ya que el 50% de los pacientes con FP no presentan espolón y el 15% de los pacientes asintomáticos lo presentan^(8,16,19).

La prueba médica más usada para el diagnóstico y evaluación de FP, por su rapidez, fiabilidad, facilidad de uso, bajo coste y sensibilidad, es la ecografía siendo postulada por todas las investigaciones como la medida objetiva para el diagnóstico de la FP^(10,22). Se establece que el engrosamiento normal de la porción medial de la fascia plantar debe estar en torno a los 3 mm tanto para la ecografía como para la RMN⁽²³⁾. Según los estudios para diagnosticar la FP se debe observar un engrosamiento del origen de la fascia plantar mayor de 4 mm, junto con la aparición de alteraciones hipoeoicas y del patrón fibrilar⁽²³⁾.

A pesar de la frecuencia de esta patología, hay que destacar la escasez de estudios de calidad, como serían ensayos clínicos que evalúen la efectividad de las distintas modalidades e intervenciones terapéuticas^(16,21). Existen modalidades conservadoras para el tratamiento de la FP como son las de terapia física, que incluye: estiramientos, ejercicios de fortalecimiento y masoterapia^(11,19). Otras modalidades incluyen el uso de férulas nocturnas^(11,12,19,20), plantillas^(6,11,19,20,22), vendajes^(11,19,22) así como también reposo⁽²⁴⁾. Otras modalidades abarcan: la terapia magnética, la acupuntura, la terapia laser, los ultrasonidos, la crioterapia, la iontoforesis, así como las ondas de choque extracorpóreas^(8,11,19,22). Por último, existe el uso de las infiltraciones locales, de los antiinflamatorios no esteroideos (AINES), la aplicación de vendajes de yeso^(8,24), la infiltración con toxina botulínica⁽²⁵⁾, la punción seca⁽²⁶⁾ la realización de ejercicio, así como la dieta⁽¹⁴⁾.

Con respecto al tratamiento quirúrgico, Hicks en 1954⁽¹⁷⁾ y Nicholl en 2009⁽²⁷⁾ demostraron que la fasciotomía producía consecuencias biomecánicas severas que eliminaban la estabilidad del ALI⁽¹⁷⁾, aumentando la tensión ligamentosa hasta en un 200%. Por tanto, dicha modalidad no resultaba ser una alternativa muy adecuada para el tratamiento de la FP⁽²⁷⁾.

Antiguamente conocida como fascitis plantar, a partir de finales del siglo XX toma fuerza el concepto de fasciosis, a raíz del descubrimiento de nuevos signos anatómicos como son las micro-roturas y el edema, comprobados gracias a estudios de resonancia magnética nuclear (RMN) y ecografías, realizadas en pacientes con FP. En ellos se ha visto siempre presente dicho engrosamiento de la fascia plantar^(8,14). Babcock et al⁽²⁵⁾ definen el engrosamiento de la fascia como una compresión crónica por traumatismo repetitivo contra los vasos digitales o de los mismos, que produce el efecto de dolor local con aumento de sustancia P y glutamato; activando, por tanto, la sensibilidad nociceptora y produciendo una inflamación perifascial. Estudios histológicos obtuvieron hallazgos degenerativos no inflamatorios en pacientes con fascitis plantar^(3,11,15,22,25); obteniendo así, al igual que anteriormente otros investigadores como Schepsis et al⁽²⁸⁾ o Tountas⁽²⁹⁾, una evidencia objetiva que defiende la presencia de cambios patológicos degenerativos no inflamatorios; demostrando histológicamente que el diagnóstico de fasciosis es más acertado que el de fascitis. De esta manera, se abre una nueva perspectiva de tratamiento a través de nuevas vías como es la estimulación angiogénica de la fascia plantar fibrótica, avascular y degenerada⁽²⁷⁾.

Una de estas vías es a través del dispositivo PhyBack (PBK-2C). Ferroni et al en 2005 analizaron los efectos del PBK obteniendo un aumento de la densidad micro-capilar, del VEGF sin obtener efectos secundarios adversos. Los resultados sugieren al PBK como un nuevo método seguro de producción de factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF) directamente o inducido por NO⁽³⁰⁾. No se trata de una corriente eléctrica, el PBK es un generador de impulsos eléctricos de una billonésima de segundo controlado por Software con anchuras de pulso de 1-9 μ s, frecuencias de 1-420 Hz, con voltaje de 30-120 V y amplitudes máximas de 100 mA . Produce una liberación a nivel local de VEGF y NO en humanos en la región perilesional y estimulan la micro-circulación local⁽³⁰⁻³²⁾, con el objetivo de estimular la evolución fisiológica de la angiogénesis, combatiendo alteración de proliferación celular, daño del tejido blando y alteración de la circulación que se produce en un medio de isquemia e hipoxia, en definitiva disminuyendo el estrés tisular. Se trata del método más eficaz no invasivo demostrado para la liberación de VEGF y NO ya que no induce reacciones inflamatorias, principal problema de las terapias de crecimiento de los VEGF.

En la última década también se ha comenzado a utilizar las propiedades de la concentración autóloga plaquetaria (CAP) mediante infiltración como opción de tratamiento. Se basa en una terapia orgánica que promueve la recuperación a través de los propios factores de crecimiento (FC) de cada individuo y está definida como el aumento de la fracción plasmática de sangre autóloga^(33,34). Los últimos estudios sugieren que las plaquetas contienen una gran cantidad de FC y citoquinas que pueden actuar frente a la inflamación, pérdida de sangre postquirúrgica, infecciones, osteogénesis, cicatrización, microrroturas y recuperación de tejido blando. Afirman que la CAP incluso puede liberar proteínas activas responsables de atraer a macrófagos, células mesenquimales y osteoblastos que no solo promueven la eliminación del tejido necrótico o degenerado sino la estimulación para la regeneración tisular y la

curación^(35,36). En esta línea, la infiltración con plasma rico en plaquetas (PRP), sustancia no inflamatoria, autóloga, adhesiva, hemostática, analgésica, aceleradora y regeneradora de tejidos, se presenta como una nueva alternativa de tratamiento de la FP a través de la estimulación de la fascia plantar fibrótica, avascular y degenerada, mediante las propiedades del PRP⁽³⁷⁾.

CASO CLÍNICO

Paciente de 32 años, derivado del Servicio de Patología y Ortopedia de la Clínica Universitaria de Podología de la Universidad Complutense de Madrid. Acude al Servicio de Fisioterapia de esta misma clínica el 13/02/2014.

Anamnesis

Dolor en el talón del pie izquierdo, localizado en el origen de la fascia plantar en el calcáneo de 6 meses de evolución. Presenta el dolor en los primeros pasos de la mañana y tras largos periodos de reposo, que valora un 8 sobre 10 en la Escala Visual Analógica (EVA). En ambos momentos, el dolor disminuye a medida que transcurre el tiempo y la actividad, pero en ningún caso remite por completo, llegando al final del día a percibir mucho dolor en la zona indicada. Dispone de tratamiento ortopodológico pautado en el Servicio de Patología y Ortopedia. Paciente que trabaja en una empresa de transporte, y que antes de este cuadro clínico practicaba a menudo frontón.

Exploración física

Inspección visual

Se observan ambos arcos internos disminuidos, por la posición de pronación de ambos pies.

Palpación

Retracción gastrosólea con presencia de bandas tensas dolorosas a la palpación de gemelo y sóleo izquierdo. Dolor también, a la palpación del tubérculo medial del calcáneo izquierdo en la zona de inserción de la fascia plantar.

Exploración de la movilidad

Dorsiflexión de tobillo con la rodilla en extensión, 95° en el pie izquierdo y 101° en el derecho, y con la rodilla en flexión, 105° en el tobillo izquierdo y 100° en el derecho. Sin dolor con la movilización pasiva de ninguna articulación del pie.

Pruebas de imagen

Se realiza un estudio ecográfico en ambos pies por sospecha de sintomatología que cursa con FP. En él se observa signos compatibles con FP, puesto que la fascia plantar muestra un engrosamiento subcalcáneo de 5.7 mm, y de 5.9 mm a 0,5 cm del origen, zona en la que además se aprecia la alteración del patrón fibrilar y una imagen hipoecoica.

Balance muscular

Valorado según la escala de Kendall, no presenta ningún déficit, ni limitación a causa del dolor.

Objetivos

- Disminuir el dolor.
- Relajar musculatura.
- Mejorar flexibilidad y tolerancia a estrés mecánico.
- Facilitar actividades de la vida diaria y evitar recidivas.

Tratamiento

Se pautan ejercicios domiciliarios de estiramientos ejercicios dirigidos a disminuir el tono muscular de gemelos y sóleo, crioterapia y ejercicios dirigidos a disminuir el tono muscular. En las sesiones, se realiza el tratamiento mediante: masoterapia, movilizaciones, punción seca y estiramientos.

EVOLUCIÓN

17/03/2014

Con el seguimiento al mes de iniciar el tratamiento, se observa que el dolor del paciente en los primeros pasos de la mañana y tras largos periodos de reposo, ha disminuido hasta un 5. La medición goniométrica de la dorsiflexión de tobillo con la rodilla en extensión se encuentra en 100º en el pie izquierdo y 105º en el derecho, y con la rodilla en flexión, 108º en el tobillo izquierdo y 100º en el derecho. Por su parte, un nuevo estudio ecográfico desvela un engrosamiento subcalcáneo de 5.1 mm, y de 4.0 mm a 0,5 cm del origen, y a pesar de que la alteración del patrón fibrilar parece haber mejorado ligeramente, el área de la imagen hipoecoica persiste.

29/04/2014

Continúa buena evolución hasta el día 31/03/2014 que por motivos laborales, el paciente necesita interrumpir el tratamiento. El 29/04/2014 lo retoma de nuevo con mucho dolor (EVA: 8), por lo que se reanuda el tratamiento conservador, esta vez sin resultados. El 29/05/2014 se reevalúa ecográficamente, observando un engrosamiento subcalcáneo de 5.9 mm, y de 6.1 mm a 0,5 cm del origen, zona en la que además se aprecia claramente la alteración del patrón fibrilar y una zona extensa con una imagen hipoecoica. En septiembre realiza en otro centro unas sesiones de electrolisis percutánea intratisular, sin resultados. En vista de esta situación, el paciente toma la decisión de la infiltración con PRP, a la que se someterá el 10/10/2014 y posteriormente se valorará la posibilidad de combinar con el tratamiento de PBK.

CONCLUSIONES

La FP es una patología de gran prevalencia, cuyo diagnóstico es principalmente clínico, y aunque siempre es preferible contar con el apoyo de una prueba de diagnóstico por imagen, ello no impide poder realizar un diagnóstico certero basándonos en la anamnesis y la exploración.

Resulta de vital importancia que durante la valoración del paciente y el posterior tratamiento, prestemos especial interés en la musculatura del complejo gastrosóleo.

Es importante para la evolución del cuadro clínico, que consigamos concienciar al paciente de la naturaleza crónica de su lesión, y por lo tanto de lo necesario que resulta que se implique con el tratamiento por lo que respecta a los ejercicios domiciliarios.

Aunque las opciones terapéuticas para promover la angiogénesis a través de la CAP, resultan opciones seguras y ofrecen buenos resultados, en el caso de la FP, es recomendable siempre que se pueda y que el paciente esté de acuerdo, agotar la vía de tratamiento conservador. En este caso, la infiltración con PRP se antoja una buena solución para nuestro paciente, ya que al poder realizar un seguimiento mediante los estudios ecográficos, podemos observar un área hipoecoica, que podría indicar degeneración del tejido fascial, que coincide con la zona de dolor referida por el paciente, pudiendo justificar su dolor, por lo tanto este abordaje con una técnica que favorece la angiogénesis, la quimiotaxis y la proliferación celular, nos hace tener buenas expectativas en el pronóstico de la lesión.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bartold SJ. The plantar fascia as a source of pain-biomechanics, presentation and treatment. *Journal of bodywork and movement therapies* [Internet]. 2004 [cited 2014 oct 08];8:214-226. Disponible en: http://www.correctiezolen.nl/nl_NL/file/document/page/94/The+plantar+fasciia+as+a+source+of+pain+-+Biomechanics+presentation+and+treatment.pdf.
2. DeMaio M, Paine R, Mangine RE, Drez D Jr. Plantar fasciitis. *Orthopaedics* [Internet]. 1993 [cited 2014 oct 08];16 (10):1153–1162. Disponible en: <http://www.scopus.com/record/display.url?eid=2-s2.0-0027485779&origin=inward&txGid=EA6A00BFA306770E87A01B2A716E79AA.mw4ft95QGjz1tIFG9A1uw%3a1>.
3. Buchbinder R. Clinical practice: plantar fasciitis. *N Engl J Med* [Internet]. 2004 [cited 2014 oct 08];350:2159–2166. Disponible en: <http://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJMcp032745>.
4. Clement DB, Taunton JE, Smart GW, McNicol KL. A survey of overuse running injuries. *Phys Sportsmed* [Internet]. 1981 [cited 2014 oct 08];9:47-58. Disponible en: http://www.peterbrukner.com/wp-content/uploads/2012/07/32.-Baquie-CJSM-Injuries_Presenting_to_an_Australian_Sports.6.pdf.
5. McBryde AM Jr. Plantar fasciitis. *Instr Course Lect* [Internet]. 1984 [cited 2014 oct 08];33:278–282. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=McBryde+AM+Jr.+Plantar+fasciitis.+Instr+Course+Lect.+1984>.
6. Landorf K, Keenan AM, Herbert R. Effectiveness of foot orthoses to treat plantar fasciitis. *Arch. Intern. Med* [Internet]. 2006 [cited 2014 oct 08];166:1305-1310. Disponible en: <http://archinte.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=410537>.
7. Gibbon W, Long G: Ultrasound of the plantar aponeurosis (fascia). *Skeletal Radiology* [Internet]. 1999 [cited 2014 oct 08];29:21-26. Disponible en: [http://zv4fy5pr5l.scholar.serialssolutions.com/?sid=google&auinit=WW&aualast=Gibbon&atitle=Ultrasound+of+the+plantar+aponeurosis+\(fascia\)&id=doi:10.1007/s002560050467&title=Skeletal+radiology&volume=28&issue=1&date=1999&spage=21&issn=0364-2348](http://zv4fy5pr5l.scholar.serialssolutions.com/?sid=google&auinit=WW&aualast=Gibbon&atitle=Ultrasound+of+the+plantar+aponeurosis+(fascia)&id=doi:10.1007/s002560050467&title=Skeletal+radiology&volume=28&issue=1&date=1999&spage=21&issn=0364-2348).
8. Grasel R, Schweitzer M, Kovalovich A, et al. MR Imaging of Plantar Fasciitis: Edema, Tears and Occult Marrow Abnormalities Correlated with Outcome. *AJR* [Internet]. 1999 [cited 2014 oct 08];173:699-701. Disponible en: <http://www.ajronline.org/doi/pdf/10.2214/ajr.173.3.10470906>.

9. Wearing SC, Smeathers JE, Urry SR, Hills AP. The pathomechanics of plantar fasciitis. *Sports Med* [Internet]. 2006 [cited 2014 oct 08]; 36(7):585-611. Disponible en: <file:///C:/Documents%20and%20Settings/InvMarcha02/Mis%20documentos/Downloads/wearingarticle.pdf>.
10. Moore KL, Agur AMR. *Essential clinical anatomy* [Internet]. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 1995 [cited 2014 oct 08]. Disponible en: <http://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=-Le5bc5F0sYC&oi=fnd&pg=PP2&dq=Moore+KL,+Agur+AMR.+Essential+clinical+anatomy.+Philadelphia:+Lippincott+Williams+%26+Wilkins%3B+1995&ots=jKumS0frCF&sig=6O4xW7kOTE-k0L49rKng9J7CGLQ#v=onepage&q&f=false>.
11. Dyck DD, Boyajian-O'Neill LA. Plantar Fasciitis. *Clin J Sport Med* [Internet]. 2004 [cited 2014 oct 08];14:305-309. Disponible en: http://www.correctiezolen.nl/nl_NL/file/document/page/91/Plantar+Fasciitis.pdf.
12. Riddle DL, Pulisic M, Ridcoe P, et al: Risk factors for plantar fasciitis: a matched case-controlled study. *J Bone Joint Surg Am* [Internet]. 2003 [cited 2014 oct 08]; 85-A:872- 877. Disponible en: <http://jbjs.org/content/85/5/872.long>.
13. Yusuf Ziya T, Sameer K: The real risks of steroid injection for plantar fasciitis, with a review of conservative therapies. *Curr Rev Musculoskeletal Med* [Internet]. 2009 [cited 2014 oct 09]; 2:3-9. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2684947/>.
14. Dubin J. Evidence Based Treatment for Plantar Fasciitis, Review of Literature. *Sports Therapy* [Internet]. March 2007 [cited 2014 oct 09]. Disponible en: <http://www.dubinhiro.com/plantar.pdf>.
15. Young CC. Plantar fasciitis. *Medscape Reference* [Internet]. 2012 [cited 2014 oct 09]. Disponible en: <http://emedicine.medscape.com/article/1236763>.
16. De Vera R, Menna D, Farris J. An evaluation of research evidence for selected physical therapy interventions for plantar fasciitis. *J. Phys Ther Sci* [Internet]. 2007 [cited 2014 oct 09];19:41-56. Disponible en: https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpts/19/1/19_1_41/_pdf.
17. Hicks JH. The mechanics of the foot: The plantar aponeurosis and the arch. *J Anat* [Internet]. 1954 [cited 2014 oct 09]; 88: 25. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1244640/pdf/janat00463-0036.pdf>.

18. Prichasuk S, Subhadrabandhu T. The relationship of pes planus and calcaneal spur to plantar heel pain. *Clin Orthop* [Internet]. 1994 [cited 2014 oct 09]; (306):192–196. Disponible en:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=18.%09Prichasuk+S%2C+Subhadrabandhu+T.+The+relationship+of+pes+planus+and+calcaneal+spur+to+plantar+heel+pain.+Clin+Orthop.+1994>.
19. Cornwall MW, Mc Poil TG: Plantar fasciitis: Etiology and treatment. *J. Orthop Sports Phys Ther* [Internet]. 1999 [cited 2014 oct 09];29:756-760. Disponible en:
<http://www.jospt.org/doi/pdf/10.2519/jospt.1999.29.12.756>.
20. Tisdell CL, Donley BG, Sferra JJ. Diagnosing and treating plantar fasciitis: a conservative approach to plantar heel pain. *Cleve Clin J Med* [Internet]. 1999 [cited 2014 oct 09]; 66: 231-235. Disponible en:
<http://www.ccjm.org/content/66/4/231.full.pdf>.
21. Donald A et al. The practical application of multimedia technology to facilitate the education and treatment of patients with plantar fasciitis: A pilot study. *Foot and ankle Spec* [Internet]. 2008 [cited 2014 oct 09];1;30. Disponible en:
<http://fas.sagepub.com/content/6/1/10.full.pdf+html>.
22. Buchbinder R, Ptasznik R, Gordon J, et al: Ultrasound-guided extracorporeal shock wave therapy for plantar fasciitis: a randomised controlled trial. *JAMA* [Internet]. 2002 [cited 2014 oct 09];288:1364-1372. Disponible en:
<file:///C:/Documents%20and%20Settings/InvMarcha02/Mis%20documentos/Downloads/JOC20248.pdf>.
23. Yucel I, Yacini B, Degirmenci E, Erdogmus B, Dogan S. Comparison of ultrasound-, palpation-, and scintigraphy-guided steroid injections in the treatment of plantar fasciitis. *Arch Orthop Trauma Surg* [Internet]. 2009 [cited 2014 oct 09];129:695-701. Disponible en:
http://download.springer.com/static/pdf/281/art%253A10.1007%252Fs00402-008-0760-1.pdf?auth66=1417693111_5e6908f26aff4d2b4f49a90cbd9fcf10&ext=.pdf.
24. Kudo P, Dainty K, et al. Randomized, Placebo-controlled, double blind clinical trial evaluating the treatment of plantar fasciitis with an A North American Confirmatory study. *J Orthop. Res* [Internet]. 2006 [cited 2014 oct 09]; 24:115-123. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jor.20008/pdf>.
25. Babcock MS, Foster L, Pasquina P, Jabbari B: Treatment of pain attributed to plantar fasciitis with botulinum toxin A: A short-term, randomized, placebo-controlled, double-blind study. *Am J Phys Med Rehabil* [Internet]. 2005 [cited 2014 oct 09]; 84:649-654. Disponible en:

http://journals.lww.com/ajpmr/Abstract/2005/09000/Treatment_of_Pain_Attributed_to_Plantar_Fasciitis.1.aspx.

26. Cotchett MP, Landorf KB, Munteanu SE, Raspovic AM. Effectiveness of trigger point dry needling for plantar heel pain: study protocol for a randomised controlled trial. *J Foot Ankle Res* [Internet]. 2011 [cited 2014 oct 10];4:5. Disponible en: <http://www.biomedcentral.com/content/pdf/1757-1146-4-5.pdf>.
27. Nicholl D. Plantar fasciitis: Part 3. Biomechanical relationship of the plantar fascia: considerations prior to surgical plantar fasciotomy. *Podiatry Now* [Internet]. 2009, February [cited 2014 oct 10]. Disponible en: [http://zv4fy5pr5l.scholar.serialssolutions.com/?sid=google&auinit=JL&aualast=Twweed&atitle=An+evaluation+of+the+long-term+effects+of+total+plantar+fasciotomy%E2%80%94preliminary+study&id=doi:10.1016/j.foot.2008.11.014&title=Foot+\(Edinburgh,+Scotland\)&volume=19&issue=2&date=2009&spage=75&issn=0958-2592](http://zv4fy5pr5l.scholar.serialssolutions.com/?sid=google&auinit=JL&aualast=Twweed&atitle=An+evaluation+of+the+long-term+effects+of+total+plantar+fasciotomy%E2%80%94preliminary+study&id=doi:10.1016/j.foot.2008.11.014&title=Foot+(Edinburgh,+Scotland)&volume=19&issue=2&date=2009&spage=75&issn=0958-2592).
28. Schepesis AA, Leach RE, Gorzyca J: Plantar fasciitis: etiology, treatment, surgical results, and review of the literature. *Clin Orthop* [Internet]. 1991 [cited 2014 oct 10]; 266:186. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Schepesis+AA%2C+Leach+RE%2C+Gorzyca+J%3A+Plantar+fasciitis%3A+etiology%2C+treatment%2C+surgical+result%2C+and+review+of+the+literature.+Clin+Orthop.+1991>.
29. Tountas AA, Fornasier VL: Operative treatment of subcalcaneal pain. *Clin Orthop* [Internet]. 1996 [cited 2014 oct 10];332:170. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Tountas+AA%2C+Fornasier+VL%3A+Operative+treatment+of+subcalcaneal+pain.+Clin+Orthop.+1996>.
30. Ferroni P, Roselli M, Guadagni F, Martini F, Mariotti S, Marchitelli E et al. Biological effects of a software-controlled voltage pulse generator (Phyback PBK-2C) on the Release of Vascular Endothelial Growth Factor (VEGF). *In vivo* [Internet]. 2005 [cited 2014 oct 10]; 19:949-958. Disponible en: <http://iv.iijournals.org/content/19/6/949.long>.
31. Kloth LC. Electrical stimulation for wound healing: a review of evidence from in vitro studies, animal experiments, and clinical trials. *Int J Low Extrem Wounds* [Internet]. 2005 [cited 2014 oct 10];4(1):23-44. Disponible en: <http://ijl.sagepub.com/content/4/1/23.long>.
32. Goldman R, Rosen M, Brewley B, Golden M. Electrotherapy promotes healing and microcirculation of infrapopliteal ischemic wounds: a prospective pilot study. *Adv Skin Wound Care* [Internet]. 2004 [cited 2014 oct 10]; 17(6): 284-94. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Goldman+R%2C+Rosen+M%2C+Br>

ewley+B%2C+Golden+M.+Electrotherapy+promotes+healing+and+microcirculation+of+infrapopliteal+ischemic+wounds%3A+a+prospective+pilot+study.+Adv+Skin+Wound+Care.+2004.

33. Pietrzak W, Eppley B. Scientific foundations platelet rich plasma: biology and new technology J Craniofac Surg [Internet]. 2005 [cited 2014 oct 10];16(6):1043-54. Disponible en:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Pietrzak+W%2C+Eppley+B.+Scientific+foundations+platelet+rich+plasma%3A+biology+and+new+technology+J+Craniofac+Surg.+2005>.
34. Marx R. Platelet-rich plasma (PRP): what is PRP and what is not PRP?. Implant Dent [Internet]. 2001 [cited 2014 oct 10];10:225-8. Disponible en:
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Marx+R.+Platelet-rich+plasma+\(PRP\)%3A+what+is+PRP+and+what+is+not+PRP%3F.+Implant+Dent.+2001](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Marx+R.+Platelet-rich+plasma+(PRP)%3A+what+is+PRP+and+what+is+not+PRP%3F.+Implant+Dent.+2001).
35. Barret S, Erredge S. Growth Factors for Chronic Plantar Fasciitis. Podiatry Today [Internet]. 2004 [cited 2014 oct 10];17:37-42. Disponible en:
<http://www.gianbiologics.com/articles/PRPPlantarfasciitis.pdf>.
36. Mishra A, Pavelko T. Treatment of chronic elbow tendinosis with buffered platelet-rich plasma. Am J Sports Med [Internet]. 2006 [cited 2014 oct 10];10(10):1- 5. Disponible en: <http://ajs.sagepub.com/content/34/11/1774.long>.
37. Ragab EM, Othman AM. Platelets rich plasma for treatment of chronic plantar fasciitis. Arch Orthop Trauma Surg [Internet]. 2012 [cited 2014 oct 10];132(8):1065-70. Disponible en:
http://download.springer.com/static/pdf/231/art%253A10.1007%252Fs00402-012-1505-8.pdf?auth66=1417695308_a7a7b9087927e072e9f0d87536ca0e51&ext=.pdf.

Recibido: 31 julio 2015.

Aceptado: 14 diciembre 2015.