

Tenotomía longitudinal ecoguiada para el tratamiento de fascitis plantar. Nota técnica y revisión sistemática

Ultrasound-guided longitudinal tenotomy for plantar fasciitis. Technical note and systematic review

Bermejo M,* Lucar-López G,† Ballester-Alomar M,‡ Córdoba-Fernández A,§
Martínez-Souto C,* Villamizar M,¶ Guevara-Noriega KA||

Hospital de Mataró, Mataró, España.

RESUMEN. Introducción: la fascitis o fasciosis plantar es una causa de dolor en el pie, en la cual frecuentemente se encuentran casos resistentes al tratamiento conservador. La cirugía queda reservada para los pacientes que no han respondido a tratamientos conservadores, ondas de choque o infiltraciones con corticosteroides. El objetivo de este trabajo es realizar una revisión sistemática de la literatura disponible y describir una técnica para el tratamiento de la fascitis o fasciosis plantar consistente en el rasgado longitudinal de la aponeurosis plantar asistido con ecografía. **Material y métodos:** se realizó una búsqueda sistemática de publicaciones previas sobre la tenotomía longitudinal en el tratamiento de la fascitis plantar. Se incluyeron los encabezados de temas médicos o MeSH (*Medical subjects headings* por sus siglas en inglés), en inglés: *Curettage*, *Tenotomy* y *Plantar Fasciitis*. La búsqueda electrónica incluyó las bases de datos de PubMed, Embase, *Cochrane central register of controlled trials*, *Trip database* y *National Institute for Health and Care Excellence* (NICE por sus siglas en inglés). Se realizó una descripción detallada de la técnica con la intención de que pueda ser reproducida. **Conclusión:**

ABSTRACT. Introduction: plantar fasciitis or fasciosis is a cause of foot pain with cases resistant to conservative treatment. Surgery is reserved for patients who have not responded to conservative treatment, shock waves, or corticosteroid injections. The aim of this publications is to carry out a systematic review of the available literature and to describe a specific technique for the treatment of plantar fasciosis consisting of the longitudinal tearing of the plantar aponeurosis assisted with ultrasound. **Material and methods:** a systematic search was carried out for previous publications on longitudinal tenotomy in the treatment of plantar fasciitis. The Medical Subject Headings (MeSH) terms «Curettage», «Tenotomy» and «Plantar Fasciitis» were included. The electronic search included PubMed, Embase, Cochrane central register of controlled trials, Trip database, and National Institute for Health and Care Excellence (NICE) databases. A detailed description of the technique was included with the intention that it can be reproduced. **Conclusion:** longitudinal tenotomy represents an alternative for the treatment of plantar fasciitis. It is based on the extrapolation of knowledge in the Achilles

* Podiatrics. Clínica del Pie Puerta Tierra. Cádiz, Spain.

† Orthopaedic Surgery Department. Hospital de Mataró. Barcelona, Spain.

‡ Podiatric Surgery. University of Sevilla. Sevilla, Spain.

§ Anesthesiology Department. Santa Creu i Sant Pau Hospital. Barcelona, Spain.

¶ Vascular Surgery Department. Guy's and St. Thomas NHS Foundation Trust. London, UK.

Correspondencia:

Kerbi Alejandro Guevara-Noriega MD MSc MTM PhD FEBVS FAcadTM FACS
Calle Bilbao 110 8-6 Barcelona, 08018, Barcelona, Spain.

E-mail: kerbiguevara@hotmail.com

Recibido: 06-08-2021. Aceptado: 01-12-2022.

Citar como: Bermejo M, Lucar-López G, Ballester-Alomar M, Córdoba-Fernández A, Martínez-Souto C, Villamizar M, et al. Tenotomía longitudinal ecoguiada para el tratamiento de fascitis plantar. Nota técnica y revisión sistemática. Acta Ortop Mex. 2022; 36(4): 252-256. <https://dx.doi.org/10.35366/109812>



la tenotomía longitudinal representa una alternativa para el tratamiento de la fascitis plantar. Se basa en la extrapolación del conocimiento en el territorio Aquileo con una base fisiopatológica de respaldo. Se trata de una técnica no invasiva que se puede realizar de forma ambulatoria y que permitiría la rápida incorporación del paciente a sus actividades. La tenotomía longitudinal podría evitar al paciente someterse a cirugías de mayor envergadura.

Palabras clave: tenotomía longitudinal, raspado, curetaje, fascitis plantar, tenotomía.

tendon territory with a supporting pathophysiological basis. It is a non-invasive technique that can be performed on an outpatient basis and that would allow the rapid incorporation of the patient to their activities. Longitudinal tenotomy would prevent the patient from undergoing major surgeries.

Keywords: longitudinal tenotomy, scraping, curettage, plantar fasciitis, tenotomy.

Introducción

La aponeurosis plantar es una estructura con un papel predominante en la deformación del arco del pie. A menudo se le asume un comportamiento elástico lineal simple, mientras que recientemente se le ha considerado un modelo constitutivo elástico no lineal.¹

La aponeurosis plantar como tejido de tracción desempeña un papel importante para el mantenimiento de los arcos longitudinales del pie. La función principal de esta estructura es almacenar la energía de deformación y convertirla en fuerza de propulsión. Durante esta fase de la marcha bloquea los huesos del tarso medio y activa el mecanismo de Windlass (elevación y compactación del arco medial del pie), asimismo disipa las fuerzas de tensión que involucran al pie durante la marcha o en otras condiciones de carga.^{2,3}

La aponeurosis plantar es capaz de almacenar parte de la energía de deformación y devolver parte de ella en un retroceso cuasielástico fundamental para mantener el arco longitudinal interno (ALI) soportando 14% de la carga total del pie como fue descrito por Hicks y colaboradores.^{1,3,4}

Macroscópicamente se puede dividir en tres componentes: medial, lateral y central. El medial es el más delgado y se extiende hasta la primera articulación metatarso falángica, su función con los aductores es mantener el arco longitudinal interno y controlar la pronación del antepié. El componente lateral se superpone al aductor del quinto dedo y se inserta en la parte inferior de la cabeza del quinto metatarsiano; ayuda a mantener el arco longitudinal externo (ALE) y proporciona una unión firme a la piel suprayacente, protegiendo los vasos y nervios de la misma. El componente central es el más grueso y fuerte, se divide en cinco bandas divergentes a nivel metatarsal, su función es reducir las fuerzas de reacción del suelo que actúan contra las cabezas metatarsales, también desempeña un papel importante en el mantenimiento de la estabilidad del ALI.²

Microscópicamente, la aponeurosis plantar está compuesta por una red de fibras de colágeno dispuestas mayoritariamente de posterior a anterior, con una mínima cantidad de ellas alineadas transversal y cráneo-caudalmente.²

La aponeurosis plantar puede sufrir una degeneración patológica llamada fasciosis plantar, que es una de las causas

más comunes de dolor del talón. Afecta a 10% de los corredores y es común en trabajadores y deportistas con alto impacto en el pie, con mayor frecuencia entre 40 y 60 años de edad.^{3,5}

Los pacientes con fasciosis plantar refieren dolor agudo en la cara plantar anteromedial del talón. En la fasciosis plantar existe una rotura estructural no inflamatoria de la fascia plantar, más que un proceso inflamatorio secundario a degeneración mixoide con microdesgarros en la aponeurosis, necrosis de colágeno e hiperplasia angiofibroblástica de la misma.⁵

Este tipo de degeneración y proceso inflamatorio ocurre en otras localizaciones anatómicas. Por ejemplo, la tendinopatía de Aquiles es una respuesta de reparación fallida, con proliferación desordenada de tenocitos, degeneración en las células del tendón, rotura de las fibras de colágeno, significativa respuesta inflamatoria y el consecuente aumento de la matriz no colágena. Los tendones patológicos tienen mayor tasa de remodelación de la matriz, lo que lleva a un tendón mecánicamente menos estable, que es más susceptible a sufrir daños. Asimismo, en la fasciosis plantar ocurre una hiperplasia angiofibrótica, que produce un aumento de las fibras de colágeno desordenadas, lo cual altera la capacidad mecánica de la fascia haciendo que sea menos elástica, disminuyendo la capacidad de amortiguar las fuerzas de reacción del suelo y de controlar momentos pronadores. Dichas consecuencias biomecánicas ocasionan que se agrave la hiperplasia, por lo que supone una retroalimentación patológica sobre el tejido, haciendo que la fasciosis plantar sea una patología crónica.⁶

El diagnóstico inicial es fundamentalmente clínico, pero debe ir acompañado de pruebas complementarias como la ecografía, considerada la más fiable, mejor tolerada y menos invasiva. La ecografía permite confirmar el engrosamiento de la aponeurosis plantar y a su vez descartar otras patologías como rotura fascial, fibromatosis plantar, enfermedad de Ledderhose, espolón calcáneo y patología del tríceps sural.^{3,5}

Entre 90-95% de los pacientes responde a tratamientos conservadores (hielo, ejercicio, estiramientos específicos, antiinflamatorios no esteroideos (AINEs), órtesis plantares, férulas nocturnas). La persistencia de síntomas entre seis y 12 meses comporta la consideración de otras técnicas como

las ondas de choque, cuya efectividad varía entre 35-65%, según los artículos.^{3,5}

Otra alternativa al fallo del tratamiento conservador son las infiltraciones de corticosteroides, las cuales se pueden realizar para mejorar la sintomatología a corto plazo, aunque se han descrito roturas fasciales entre 2-10% de los pacientes tratados.^{2,3,5}

La cirugía queda reservada para los pacientes que no han respondido a tratamientos conservadores, ondas de choque o infiltraciones con corticosteroides. Estos tipos de tratamientos invasivos podrían incluir la liberación de la aponeurosis plantar de modo abierto con la intención de reducir la tensión plantar, la fasciotomía plantar endoscópica a través de un portal medial asistida con ecografía para mayor precisión de la técnica, la fasciotomía plantar percutánea o abierta con resección del espolón calcáneo, la neurectomía o neurólisis del nervio calcáneo medial, el alargamiento de los gastrocnemios o incluso la osteotomía del calcáneo como estrategias para descargar la tensión de la columna lateral.^{1,2,5}

Sin embargo, considerando la biología intrínseca de la fascia plantar y siguiendo el principio de actuación del *scraping* (raspado o rasgado) ecoguiado descrito para la tendinopatía de Aquiles, se sugiere extrapolar este concepto en el tratamiento de la fasciosis plantar. De esta manera se lograría que existiere engrosamiento, patrón fibrilar irregular y neoangiogénesis intralesional y extralesional que se traduce en una restauración más efectiva de la vascularización de la zona dañada y en consecuencia, que se favorezca la reparación de los tejidos afectados.

Anna R y colaboradores demostraron el *scraping* (raspado o rasgado) del tendón de Aquiles como un método de tratamiento satisfactorio para pacientes con dolor crónico, con una tasa de éxito de 73%. Esto fue muy superior a las tasas de éxito de las técnicas quirúrgicas antes descritas para el tratamiento de la fasciosis plantar.⁷

El objetivo de este trabajo es realizar una revisión sistemática de los artículos disponibles y describir una técnica para el tratamiento de la fasciosis consistente en el rasgado longitudinal de la aponeurosis plantar asistido con ecografía. Esta técnica, extrapolada del territorio Aquileo, se llevaría a cabo después de la falla del tratamiento conservador y antes de cualquier otro tipo de tratamiento invasivo. Una de sus ventajas incluye la posibilidad de realizarse en consulta externa, sin necesidad de postoperatorio; permitiendo la carga inmediata de la extremidad, ahorrando además los riesgos de una fasciotomía parcial o completa.

Material y métodos

Se realizó una búsqueda sistemática de publicaciones previas e información disponible sobre la tenotomía longitudinal en el tratamiento de la fascitis plantar. Se adoptó una combinación de términos MESH como estrategia para identificar las publicaciones. Los términos MESH en inglés

que se buscaron fueron: *Curettage, Tenotomy and Plantar Fasciitis*. Los términos libres *Scraping* y *Tenotomy longitudinal* fueron también incorporados para ampliar los posibles resultados.

La búsqueda electrónica incluyó las bases de datos de PubMed, Embase, *Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL)*, *Trip Database* y *National Institute for Health and Care Excellence (NICE)*. No hubo limitaciones de fecha o lenguaje. Todos los artículos fueron manualmente evaluados por los autores. Por último, ningún artículo ha reportado la asociación buscada.

Resultados

Búsqueda sistemática

La búsqueda inicial arrojó nueve publicaciones: no hubo resultados para la combinación de términos MeSH *Plantar fasciitis* y/o *Scraping* o *Plantar fasciitis* y/o *Curettage*. Nueve publicaciones resultan de la combinación *Plantar fasciitis* y *Tenotomy* conectado con el operador booleano AND.

Selección de publicaciones

Las publicaciones fueron analizadas y estructuradas según el protocolo descrito previamente. Sin embargo, ninguna publicación estaba directamente relacionada ni evaluaba la tenotomía con aguja, que fue la técnica que se escogió para esta revisión.

Es importante señalar que las nueve publicaciones están relacionadas a la realización de tenotomías similares y con el mismo principio fisiopatológico que nuestra propuesta técnica. Sin embargo, las publicaciones realizan el procedimiento con ondas de choque o dispositivos de radiofrecuencia para ablación de la fascia (*Figura 1*).

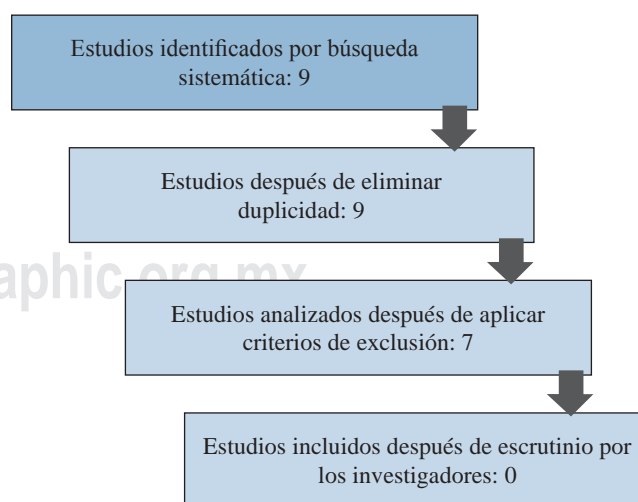


Figura 1: Diagrama de flujo de selección de estudios incluidos para análisis.



Figura 2: Tenotomía longitudinal ecoguiada para el tratamiento de fascitis plantar.

Nota técnica

1. Se realiza un bloqueo anestésico ecoguiado del nervio tibial posterior, con 3-4 cm³ de mepivacaína al 2%.
2. Se localiza la zona de máximo engrosamiento de la fascia bajo asistencia ecográfica, marcando los límites en plano dorsoplantar.
3. Se inserta una aguja de 0.8 × 40 mm a través de la planta del pie, entre la grasa plantar y la zona de máximo grosor de la fascia hasta alcanzar el punto distal de dicha zona engrosada (*Figura 2*).
4. Una vez colocada la aguja, el ayudante activa la manobra de Windlass (haciendo flexión dorsal de los dedos) y realiza la fasciotomía longitudinal con la aguja en sentido proximal. Esto último se repite hasta lograr disminución de la resistencia de los tejidos (*Figura 2*).
5. Se coloca un vendaje funcional semicompresivo con gasas y venda cohesiva durante tres días. Se indica reposo relativo por siete y 10 días.
6. Se realiza valoración ecográfica de los pacientes a los 30 días con la intención de valorar el grosor de la fascia plantar y su vascularización. Se recomienda realizar *scores* (puntajes o escalas) de valoración funcional.

Discusión

La fascitis o fasciosis plantar es una causa de dolor en el pie que frecuentemente es resistente al tratamiento conservador. Se han descrito diferentes técnicas para manejar esta patología sin que se haya demostrado una clara ventaja a favor de alguna técnica.

Debido a la disposición mayoritaria de las fibras de colágeno en la aponeurosis plantar en sentido de posterior a anterior se favorece que el tejido pueda cumplir su función de deslizamiento de las fibras colindantes. Sin embargo; cuando estas fibras se rompen por un aumento de las fuerzas deformantes, aparece una degeneración mixoide, necrosis del colágeno e hiperplasia desordenada (principalmente en sentido transversal). Esto último produce que las fibras lon-

gitudinales colindantes no se puedan deslizar entre ellas, generando un aumento de rigidez en la aponeurosis plantar.^{2,5,6}

La técnica de rasgado longitudinal de la aponeurosis plantar para fasciopatías crónicas permite romper las fibras de colágeno transversales y que se produzca de nuevo el deslizamiento normal entre las fibras longitudinales, creando un nuevo patrón de regeneración de posterior a anterior intrafascial.

Este tipo de lesión controlada del tejido permitirá resolver la patología en menos tiempo que las otras técnicas descritas debido al proceso inflamatorio local que se produce con la aguja hipodérmica. Mediante este procedimiento es probable que la fascia vuelva a ser cuasielástica, recupere las propiedades mecánicas de amortiguación que generan las fuerzas reactivas del suelo e incremente el control de los momentos pronadores.^{1,3,4,6}

Considerando que esta patología afecta a pacientes activos, deportistas y en edad laboral, una técnica que permita rápida incorporación y carga inmediata resulta atractiva y ofrece ventajas sobre las alternativas descritas. Adicionalmente, presenta la ventaja de no debilitar la fascia plantar ni conllevar a un descenso del arco longitudinal interno, como sí ocurre con la fasciotomía tradicional. También estimula un proceso de regeneración natural al romper sólo las fibras de colágeno desorganizadas (transversas) y sin riesgo de roturas fasciales, como no ocurre con las técnicas de infiltración con corticoides.^{3,5,6}

Esta técnica se puede realizar ambulatoriamente e implica un mínimo riesgo para el paciente. No necesita ingreso hospitalario y los cuidados posteriores se limitan al reposo relativo durante un tiempo muy breve, aunque es posible realizar carga si fuese necesario. Al ser una técnica que sólo requiere de anestesia local de tipo amida, los posibles efectos adversos medicamentosos se minimizan y a su vez es compatible con todos los grupos de edades y con la mayoría de las patologías preexistentes en los pacientes.

En contraparte, el intervencionismo ecoguiado es una especialidad con una curva de aprendizaje larga, por lo que requiere de entrenamiento y conocer las técnicas ecográficas actuales para estar capacitado en la realización de esta técnica. Es de igual importancia recalcar que la región anatómica en la que se actúa predispone al riesgo de dañar estructuras importantes como la primera bifurcación del nervio plantar lateral o la rama calcánea medial, que discurren de manera profunda y adyacente a la aponeurosis.²

Conclusión

La tenotomía longitudinal representa una alternativa para el tratamiento de la fascitis plantar. Se basa en la extrapolación del conocimiento en el territorio Aquileo con una base fisiopatológica de respaldo. Se trata de una técnica no cruenta que se puede realizar de forma ambulatoria y que permite la rápida incorporación del paciente a sus actividades. La tenotomía longitudinal puede evitar que el paciente se someta a cirugías de mayor envergadura.

Referencias

1. Pavan PG, Stecco C, Darwish S, Natali AN, De Caro R. Investigation of the mechanical properties of the plantar aponeurosis. *Surg Radiol Anat.* 2011; 33(10): 905-11. doi: 10.1007/s00276-011-0873-z.
2. Guo J, Liu X, Ding X, Wang L, Fan Y. Biomechanical and mechanical behavior of the plantar fascia in macro and micro structures. *J Biomech.* 2018; 76: 160-6. doi: 10.1016/j.jbiomech.2018.05.032.
3. Stecco C, Corradin M, Macchi V, et al. Plantar fascia anatomy and its relationship with Achilles tendon and paratenon. *J Anat.* 2013; 223(6): 665-76. doi: 10.1111/joa.12111.
4. Hicks JH. The mechanics of the foot. II. The plantar aponeurosis and the arch. *J Anat.* 1954; 88(1): 25-30.
5. Oliva F, Piccirilli E, Tarantino U, Maffulli N. Percutaneous release of the plantar fascia. New surgical procedure. *Muscles Ligaments Tendons J.* 2017; 7(2): 338-40. doi: 10.11138/mltj/2017.7.2.338.
6. Longo UG, Ronga M, Maffulli N. Achilles tendinopathy. *Sports Med Arthrosc Rev.* 2018; 26(1): 16-30. doi: 10.1097/JSA.000000000000185.
7. Ruergard A, Spang C, Alfredson H. Results of minimally invasive Achilles tendon scraping and plantaris tendon removal in patients with chronic midportion Achilles tendinopathy: A longer-term follow-up study. *SAGE Open Med.* 2019; 7: 2050312118822642. doi: 10.1177/2050312118822642.