

Efectividad de las ondas de choque en el tratamiento de la fascitis plantar. Revisión bibliográfica

Shock wave efficacy in the treatment of plantar fasciitis. Bibliographic review

Buil-Mur MI^a, Lacuey-Barrachina E^b, Cuello-Ferrando A^a, Laborda-Lalaguna G^c, Náger-Obón V^d

^a Ejercicio libre de la Profesión. Barbastro (Huesca). España

^b Ejercicio libre de la Profesión. Zaragoza. España

^c Ejercicio libre de la Profesión. Huesca. España

^d Ejercicio libre de la Profesión. Lleida. España

Correspondencia:

María Isabel Buil-Mur
lebas1992@gmail.com

Recibido: 29 marzo 2020

Aceptado: 20 mayo 2020

RESUMEN

Introducción: la fascitis plantar es una patología común caracterizada por un dolor focalizado en la parte inferomedial del talón, siendo una de las causas más comunes de dolor de talón, lo sufre entre el 11 y el 15 % de la población siendo la edad más común de los pacientes entre 40 y 60 años. El objetivo general de esta revisión bibliográfica es analizar la evidencia científica de la efectividad de las ondas de choque en el tratamiento de la fascitis plantar. *Material y método:* siguiendo las normas de PRISMA se ha realizado un trabajo de revisión de la literatura científica publicada desde 2010 hasta 2020 en las bases: *PubMed, Embase, Biblioteca Cochrane Plus, ScienceDirect y Physiotherapy Evidence Database (PEDro)*. Los estudios seleccionados son ensayos controlados aleatorizados y se han revisado siguiendo los criterios establecidos en la escala PEDro. *Resultados:* nueve artículos han cumplido los criterios de inclusión y han sido incluidos en la revisión. Todos los sujetos participantes en los estudios seleccionados padecían fascitis plantar y fueron tratados con ondas de choque. Los estudios revisados muestran resultados estadísticamente significativos en la reducción del dolor y mejora de la función. *Conclusiones:* todos los estudios incluidos en esta revisión parecen demostrar que el uso de las ondas de choque en el tratamiento de la fascitis plantar es efectivo, a excepción de uno en el que aunque se encontraron cambios positivos respecto al grupo placebo, como reducción del grosor de las fascia y del dolor, estos cambios no eran estadísticamente significativos.

Palabras clave: fascitis plantar, ondas de choque, Fisioterapia, rehabilitación, dolor.

ABSTRACT

Introduction: plantar fasciitis is a common pathology characterized by focal pain in the lower medial part of the heel, being one of the most common causes of heel pain, between 11 and 15 % of the population suffers from it, and the most common age of patients ranges from 40 to 60 years. The general objective of this bibliographic review is to analyze the scientific evidence of the effectiveness of shock waves in the treatment of plantar fasciitis. *Material and method:* following the PRISMA standards, a review of the scientific literature published from 2010 to 2020 has been carried out in the databases: *PubMed, Embase, Cochrane Plus Library, Science Direct and Physiotherapy Evidence Database (PEDro)*. The selected studies are randomized control trials and were reviewed follo-

wing the criteria established in the PEDro scale. Results: nine articles have met the inclusion criteria and have been included in the review. All subjects in the selected articles suffered plantar fasciitis and were treated with shock waves. The reviewed studies show statistically significant results in reducing pain and improving function. Conclusions: all the studies included in this review seem to show that the use of shock waves in the treatment of plantar fasciitis is effective, except for one, that although positive changes were found compared to the placebo group as a reduction in the thickness of the fascia and pain were not statistically significant.

Keywords: *plantar fasciitis, shock waves, physiotherapy, rehabilitation, pain.*

INTRODUCCIÓN

La fascitis plantar (FP) es una patología común caracterizada por un dolor focalizado en la parte inferomedial del talón, siendo la causa de un 11 a 15 % del dolor en el talón⁽¹⁻³⁾. La fascia plantar es una aponeurosis fibrosa que proporciona un apoyo en el arco longitudinal del pie, en la que se pueden producir microrroturas cuando está sometida a mucha carga o a traumatismos de repetición, lo que puede derivar generando tendinosis, degeneración de la fascia o necrosis. Es un trastorno autolimitado, ya que en el 80 a 90 % de los casos los síntomas desaparecen dentro de los 10 meses posteriores a su aparición⁽⁴⁻⁶⁾.

Los factores predisponentes se pueden dividir en causas intrínsecas (pie cavo o plano, pronación excesiva del pie, deficiencias musculares o pérdida de elasticidad de la musculatura flexora plantar) y causas extrínsecas (calzado inadecuado, sobrecargas posturales y funcionales, marchas prolongadas por terrenos irregulares o inicio de actividades deportivas sin un acondicionamiento progresivo)^(1, 7-10). La edad más común de los pacientes con FP oscila entre los 40 y 60 años, siendo predominante en las personas obesas y en las mujeres^(4, 6, 7).

El diagnóstico principal se realiza mediante la clínica con una anamnesis y una exploración física que incluye todo el miembro inferior para realizar un buen diagnóstico. Los síntomas característicos son la aparición de un dolor más intenso al inicio de la mañana, justo cuando realizan la primera deambulación o después de un período de inactividad física, que suele aumentar con la bipedestación mantenida durante mucho tiempo o con actividades con carga de peso. Refieren el dolor a nivel de la tuberosidad calcánea que aumenta con la presión en

la fase de despegue de la marcha, y con la dorsiflexión forzada del pie^(1, 4, 9-12). Los pacientes experimentan una sensibilidad mayor cuando se examinan en bipedestación, aumentándose del 13,5 al 31,8 %. Al realizar la maniobra *windlass test* (dorsiflexión del primer dedo) puede aumentar el dolor^(11, 13, 14).

Existe la posibilidad de realizar pruebas complementarias para completar el diagnóstico. La ecografía visualizaría la fascia como una banda hiperecoica homogénea y vería una pérdida de la estructura con un aumento de espesor de más de 4 mm, mientras que la resonancia magnética serviría para descartar la ruptura de fascia. El diagnóstico de FP se haría en base al espesor de la fascia desde el origen hasta la zona media^(12, 15, 16).

El tratamiento de primera elección en la FP es conservador, pero aproximadamente el 10 % de los pacientes no mejoran. Los métodos conservadores más usados en Fisioterapia son láser, ultrasonido, magnetoterapia, ondas de choque, estiramientos y otros aplicados en el punto doloroso^(5, 17). El tratamiento de electroterapia más utilizado es el ultrasonido que pretende reducir el dolor y el espasmo muscular y aumentar el riego sanguíneo y el metabolismo^(18, 19). Como técnicas complementarias se suelen realizar masajes profundos sobre la fascia durante 5 a 10 minutos y estiramientos de la pierna y de la fascia plantar^(19, 20). No se suele realizar cirugía, debido a que no siempre da buenos resultados y tiene una recurrencia del 30 %^(5, 11).

La terapia mediante ondas de choque extracorpóreas (*Extracorporeal Shock Wave Therapy* ESWT), incluidas dentro de la electroterapia, pueden ser una nueva vía de tratamiento para la fascitis plantar. Originalmente se emplearon como tratamiento para la litotricia, aunque actualmente se están empleando para otras patologías como la FP⁽²¹⁾. Son ondas acústicas que transmiten ener-

gía mecánica y según el rango de energía y la frecuencia utilizada, se aplicarán en la destrucción de calcificaciones tendinosas o para lograr analgesia en las zonas dolorosas. Transforman una zona de inflamación crónica en inflamación aguda aumentando la respuesta celular en la cadena de la inflamación^(22, 23).

El tratamiento con ESWT está contraindicado en casos de infección local, tumores, proximidad a zonas de crecimiento (epifisis), costillas, cuerpos vertebrales y cráneo, medicación anticoagulante y alteraciones en la coagulación⁽²⁴⁾. Los parámetros utilizados para las ESWT en la práctica clínica según la *International Society for Medical Shockwave Treatment* (ISMST) son la energía aplicada (energía que se focaliza en el área donde se debe producir el efecto) medida en milijulios (mJ) y, el más importante, la densidad de flujo energético (especifica la cualidad de la energía focalizada) que se mide en mJ/mm²⁽²⁵⁾.

Actualmente existe una escasa investigación sobre el tratamiento de las fascitis plantar mediante ondas de choque, existiendo pocas guías clínicas al respecto, por lo que el objetivo general de esta revisión bibliográfica es analizar la evidencia científica de la efectividad de las ondas de choque en el tratamiento de la fascitis plantar. Como objetivos específicos se pretende evaluar las variables clínicas que han experimentado cambios significativos en el tratamiento de la fascitis plantar con las ondas de choque y concluir que parámetros son más efectivos en el tratamiento de la fascitis plantar con las ondas de choque.

MATERIAL Y MÉTODO

Siguiendo las normas de PRISMA^(26, 27) se ha realizado un trabajo de revisión de la literatura científica publicada desde 1 de enero del 2010 hasta 31 de enero 2020 mediante una búsqueda sistematizada en las principales bases de datos: *PubMed/MEDLINE*, *Embase*, *Biblioteca Cochrane Plus*, *ScienceDirect* y *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro).

A partir del título, el resumen o las palabras clave, se han analizado de forma independiente cada uno de los ensayos que cumplen con los criterios de inclusión, y descartando aquellos que se excluían. A partir de la ver-

sión completa, se han seleccionado los ensayos pertinentes para la revisión.

Selección de estudios

Criterios de inclusión

Estudios clínicos aleatorizados; límite temporal máximo de 10 años, artículos publicados desde el 1 de enero del 2010 hasta el 31 de enero del 2020; estudios con pacientes diagnosticados de fascitis plantar susceptibles de tratamiento fisioterapéutico.

Criterios de exclusión

Estudios en los que la patología de fascitis plantar solo está mencionada, siendo otro tema el que ocupa el contenido principal del estudio; los estudios que contemplan de forma exclusiva el tratamiento quirúrgico; estudios en los que la fascitis plantar es tratada con infiltraciones; estudios en cadáveres.

Estrategia de búsqueda

Siguiendo las normas de PRISMA se ha llevado a cabo una revisión bibliográfica de los ensayos clínicos publicados desde el 1 de enero de 2010 hasta el 31 de enero de 2020 en las bases científicas *Medline* (PubMed), *Embase*, *Biblioteca Cochrane Plus*, *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro) y *ScienceDirect*.

Para la búsqueda en Pubmed se ha utilizado el booleano AND con los siguientes términos MeSH (*Medical Subjects Headings*): “plantar fasciitis”, “shock waves”, “electrotherapy”, “rehabilitation” y “physical therapy”.

Para la búsqueda en el resto de buscadores indicados utilizamos el booleano AND con los siguientes términos DeCS (Descriptores ciencias de la salud): “plantar fasciitis”, “shock waves”, “electrotherapy”, “rehabilitation” y “physical therapy”.

Las búsquedas se han realizado con las siguientes combinaciones en todas las bases usadas:

– “plantar fasciitis” AND “shock waves” AND “rehabilitation”

- "plantar fasciitis" AND "shock waves" AND "physical therapy"
- "plantar fasciitis" AND "electrotherapy"
- "plantar fasciitis" AND "shock waves"

Los límites utilizados fueron estudios en seres humanos, artículos publicados en inglés o español y artículos que fuesen ensayos clínicos controlados aleatorizados y con un límite temporal entre el 1 de enero del 2010 y el 31 de enero del 2020.

Extracción de datos

Fue realizada por tres autores con el apoyo del cuarto, el cual se encargó de resolver las discrepancias aparecidas en el proceso. Para la extracción de datos se usó una hoja estandarizada de recogida de datos para Microsoft Office para Windows. Se extrajeron datos relativos a las características de la población de referencia, de la patología de base, de las características de la intervención de la fascitis plantar a través de las ondas de choque aplicadas, las diferentes formas de evaluación así como las variables de resultados y los resultados obtenidos. Por lo tanto, las variables de estudio consideradas han sido:

- Características de la muestra: patología.
- Características del programa: frecuencia, duración, intensidad y secuencia de impulsos.
- Resultados de la terapia: dolor, capacidad funcional del pie, evaluación ecográfica de la fascia plantar.

Evaluación de la calidad de los estudios

Los estudios fueron revisados siguiendo los criterios establecidos en la *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro)⁽²⁸⁾. Los criterios establecidos para evaluar la calidad de los estudios han sido consensuados de forma mundial^(29, 30). De esta forma se establecen 11 criterios que, según su ausencia o presencia, determinan la calidad del estudio. El resultado total se valora de 0 a 10, ya que el primer ítem no es puntuable debido a que solo influye en la validez externa del estudio y no en la interna. Los estudios con una puntuación de 9 ó 10 en la escala PEDro se con-

sideraron de calidad *excelente* desde el punto de vista metodológico, los de 6 a 8 de *buena* calidad, los de 4 ó 5 de calidad *regular*, y los de puntuación por debajo de 4 se consideraron de *mala* calidad.

RESULTADOS

Selección de estudios

Las búsquedas en las bases de datos *PubMed*, *PEDro*, *Embase*, *Cochrane* y *ScienceDirect* han proporcionado un total de 321 artículos. En la revisión se han incluido 9 resultados, aquellos que cumplían los criterios de inclusión. Ni la selección de estudios ni ninguna otra parte de la metodología se ha realizado por pares. Tras llevar a cabo el proceso de selección (figura 1) de los estudios se obtuvieron 9 artículos que cumplieron los criterios establecidos en esta revisión.



FIGURA 1. Proceso de selección artículos.

Resultados de la evaluación de la calidad metodológica

Tras la selección de los artículos, se evaluó la calidad metodológica mediante la escala PEDro (tabla 1). La calidad de los estudios fue buena en 8 de los trabajos incluidos^(2, 23, 31-36) y excelente en uno⁽²²⁾.

Características de los estudios incluidos en la revisión

En la tabla 2 se muestran las características de los estudios incluidos en la revisión: tamaño de la muestra, las intervenciones realizadas, las variables de resultado evaluadas, los principales resultados y las conclusiones. Todos los artículos seleccionados son ensayos clínicos controlados aleatorizados en los que los sujetos padecían fascitis plantar y fueron tratados con ondas de cho-

que. El total de participantes de los 9 estudios seleccionados fue de 926, variando en cada estudio entre 40 y 250, siendo la media de participantes 102,89. Los sujetos seleccionados padecían fascitis plantar, si bien en dos estudios los pacientes padecían fascitis plantar aguda^(23, 36), y en otros cinco era crónica^(2, 22, 32-34). Finalmente, en otros dos trabajos no se indicó si se trataba de patología en forma aguda o crónica^(31, 35).

La principal variable de resultados evaluada fue el dolor. En seis de los estudios se empezó la Escala Visual Analógica (*Visual Analogue Scale* VAS)^(2, 22, 23, 31-33). En otro de los estudios se usó la escala de Roles y Maudsley⁽²²⁾. Otra forma de evaluar el dolor utilizada en otros dos estudios fue la Subescala del Dolor del Índice de Función del Pie (PS-FFI)^(34, 36) en conjunto con el Cuestionario de Medidas de Resultado Relevantes para el Paciente (*Subject-relevant Outcome Measure* SROM) que valora también la función y la satisfacción del paciente. Un solo estudio utilizó la Escala de Calificación

TABLA 1. Puntuación de los artículos en la escala Pedro siguiendo los criterios de evaluación.

	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	Total
Yinilmez Sanmak y cols. ⁽³¹⁾	1	1	1	1	-	-	1	1	1	1	1	8/10
Uğurlar y cols. ⁽³²⁾	1	1	1	1	-	-	-	1	1	1	1	7/10
Guevara Serna y cols. ⁽³³⁾	1	1	1	1	-	-	-	1	1	1	1	7/10
Eslamian y cols. ⁽²⁾	1	1	1	1	-	-	1	1	1	1	1	8/10
Rompe y cols. ⁽³⁴⁾	1	1	1	1	-	-	-	1	1	1	1	7/10
Mardani-Kivi y cols. ⁽²³⁾	1	1	1	1	-	-	1	1	1	1	1	8/10
Gollwitzer y cols. ⁽²²⁾	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	9/10
Vahdatpour y cols. ⁽³⁵⁾	1	1	1	1	-	-	-	1	1	1	1	7/10
Rompe y cols. ⁽³⁶⁾	1	1	1	1	-	-	1	1	1	1	1	8/10

Tabla 2. Artículos seleccionados para la revisión

Yinilmez Sanmak y cols. ⁽³¹⁾ 2019	<p>Muestra. n = 40.</p> <p>Intervención. Grupo 1: 3 sesiones de ESWT a 2 bar + 2.000 impulsos a 10 Hz, 1 sesión/semana, 3 semanas.</p> <p>Grupo 2: LLT longitud de onda de 685 nm + 30 mW + dosis de 2 J/cm², 3 sesiones/semana, 4 semanas.</p> <p>Variables. VAS. FFI. Evaluación ecográfica.</p> <p>Resultados. En ambos grupos el grosor de la FP, la puntuación de la escala FFI y VAS disminuyen de forma significativa.</p>
Uğurlar y cols. ⁽³²⁾ 2018	<p>Muestra. n = 158.</p> <p>Intervención. Grupo 1: ESWT, 2.000 impulsos + 6 Hz + 4 bar.</p> <p>Grupo 2: proloterapia.</p> <p>Grupo 3: inyección de plasma rico en plaquetas.</p> <p>Grupo 4: 3 inyecciones de corticoides.</p> <p>Variables. VAS. FFI.</p> <p>Resultados. Grupo 1: VAS y FFI mejoraron hasta 12 meses. Grupos 2 y 3: VAS y FFI mejoraron de los 3 a 12 meses. Grupo 4: FFI y VAS mejoran el primer mes.</p>
Guevara Serna y cols. ⁽³³⁾ 2018	<p>Muestra. n = 60.</p> <p>Intervención. Grupo A: ESWT, 4 sesiones. 1º: calentamiento: 1.000 impulsos a 12 hr + 2,5 bar. 2º: 2 sesiones de 2.500 impulsos a 6, 9 y 12 hr + 5 bar. 3º: enfriamiento: 500 impulsos a 12 hr + 2,5 bar, cada 8-10 días.</p> <p>Grupo B: una infiltración de corticoides + lidocaína + depomedrol (metilprednisolona) + frío.</p> <p>Variables. VAS. AOFAS.</p> <p>Resultados. La VAS mejoró en ambos grupos con resultados parecidos aunque el grupo A tenía una VAS inicial más alta. La escala AOFAS mejoró en ambos grupos siendo de forma significativa a los 3 meses.</p>
Eslamian y cols. ⁽²⁾ 2016	<p>Muestra. n = 40.</p> <p>Intervención. Grupo 1: ESWT, 15 minutos/sesión, 5 sesiones cada 3 días, 2.000 impulsos, frecuencia: 2 impulsos/sg, intensidad: 0,2 mJ/mm².</p> <p>Grupo 2: inyección de metilprednisolona + lidocaína + frío, 2 sesiones/día.</p> <p>Variables. VAS. Escala Likert. FFI.</p> <p>Resultados. VAS mejora en los dos grupos sin diferencias significativas entre ambos. FFI mejoró más con ESWT. Pacientes más satisfechos con ESWT pero la diferencia no era significativa.</p>
Rompe y cols. ⁽³⁴⁾ 2015	<p>Muestra. n = 152.</p> <p>Intervención. Grupo 1: ESWT 2.000 impulsos a 4 bar + intensidad 0,16 mJ/mm² a 8 impulsos/min; 3 sesiones.</p> <p>Grupo 2: Igual que el 1+ programa estiramientos específicos de la FP; 3 veces al día, 8 semanas</p> <p>Variables. PS-FFI. SROM.</p> <p>Resultados. Grupos 1 y 2 disminuyeron su dolor de forma significativa.</p> <p>Grupo 2 con mejoras a los 24 meses. Mejora significativa en SROM en el grupo 2 a corto plazo.</p>

Mardani-Kivi y cols. ⁽²³⁾ 2015	<p>Muestra. n = 84.</p> <p>Intervención. Grupo 1: ESWT 2.000 impulsos 3 veces por semana. Dosis total de 900 mJ/mm²</p> <p>Grupo 2: Inyección corticoides + acetato de metilprednisolona + lidocaína.</p> <p>Variables. VAS.</p> <p>Resultados. VAS mejora en ambos grupos pero de forma significativa en el grupo 2.</p>
Gollwitzer y cols. ⁽²²⁾ 2015	<p>Muestra. n = 250.</p> <p>Intervención. Grupo 1: ESWT; 1º: calentamiento: intensidad 0,01 a 0,25 mK/mm² + 500 impulsos; 2º: 2.000 impulsos + intensidad 0,25 mJ/mm² por sesión, 3 sesiones/semanalmente.</p> <p>Grupo 2: Placebo.</p> <p>Variables. VAS. Escala de Roles y Maudsley.</p> <p>Resultados. Grupo 1: VAS mejoró 69,2 % + tasa de Roles y Maudsley 60,8 %.</p> <p>Grupo 2: VAS mejoró 34,5 % + tasa de Roles y Maudsley 37,2 %.</p>
Vahdatpour y cols. ⁽³⁵⁾ 2012	<p>Muestra. n = 40.</p> <p>Intervención. Grupo 1: ESWT 2.000 impulsos + intensidad 0,2 mJ/mm², 3 sesiones/semana.</p> <p>Grupo 2: Placebo. Tratamiento simulado con impulsos mínimos (0,04 mJ/mm²)</p> <p>Variables. Evaluación ecográfica. NPRS.</p> <p>Resultados. Grupo 1: aminoró el grosor FP. NPRS rebajó significativamente 3 meses.</p> <p>Grupo 2: aumentó el grosor de la FP ligeramente.</p>
Rompe y cols. ⁽³⁶⁾ 2010	<p>Muestra. n = 102.</p> <p>Intervención. Grupo 1: programa de estiramientos 3 veces/día 8 semanas + registro diario.</p> <p>Grupo 2: ESWT 2.000 impulsos a 4 bar + intensidad 0,16 mJ/mm² + frecuencia 8 impulsos/sg, 3 sesiones/semanales.</p> <p>Variables. PS-FFI. SROM.</p> <p>Resultados. Grupos 1 y 2 (+ el 1) mejoraron el dolor y el SROM de forma significativa hasta los 4 meses, pero a los 15 meses ya no hay mejoras.</p>

Abreviaturas: ESWT: *Extracorporeal Shock Wave Therapy*. Sg: segundos. VAS: *Visual Analogue Scale*.

FFI: *Foot Function Index*. LLT: *Lazer Tolne*. NPRS: *Numerical Rating Scale for Food Pain*.

SROM. *Patient Relevant Outcome Measures Questionnaire*. PS-FF: *Pain Subscale of the Validated Foot Function Index*.

AOFAS: *American Orthopaedic Foot and Ankle Society's*. FP: *Fascitis Plantar*.

Númerica (NPRS)⁽³⁵⁾ para valorar el dolor del pie. Otra variable que aparece reiteradamente es la Evaluación de la Capacidad Funcional, la cual se midió en tres estudios mediante el cuestionario *Foot Function Index* (FFI)^(2, 31, 32) y únicamente un estudio utilizó la escala AOFAS (*American Orthopaedic Foot and Ankle So-*

ciety)⁽³³⁾. También se ha evaluado el grado de conformidad del encuestado gracias a una escala tipo Likert⁽²⁾, y además se ha empleado valoración ecográfica en dos de los estudios incluidos^(31, 35), la cual es utilizada para analizar los cambios fisiológicos producidos en la fascia plantar.

DISCUSIÓN

En líneas generales, todos los estudios incluidos en esta revisión demuestran que el uso de las ESWT en el tratamiento de FP es efectivo en un primer momento. Todos los estudios revisados han conseguido resultados estadísticamente significativos en la reducción del dolor y mejora de la función. En el estudio de Guevara Serna y cols.⁽³³⁾, con un nivel II de evidencia clínica, el dolor medido en la EVA disminuyó de un valor 8 a 1,68 ($p < 0,001$) y la puntuación de la escala AOFAS aumentó de 50,3 a 68,8 ($p < 0,001$).

Uno de los temas más frecuentemente abordados en el estudio del tratamiento de fascitis es la comparación entre las ESWT y las infiltraciones de corticosteroides. Varios de los estudios revisados tratan este tema. En el estudio de Eslamian y cols.⁽²⁾ se obtienen resultados favorables estadísticamente significativos para ambas alternativas, las ESWT y las infiltraciones de corticosteroides ($p < 0,001$). Por otro lado, el estudio de Ugurlar y cols.⁽³²⁾ se inclina a favor de las ESWT frente a los corticosteroides, con mejoras en el dolor ($p < 0,05$) y en la función ($p < 0,05$) en ambas, pero con la diferencia de que con las ESWT se mantienen 12 meses y en el caso de los corticosteroides empiezan a empeorar pasado el primer mes. Se puede concluir que las ESWT serían tratamiento de elección frente a las infiltraciones de corticosteroides en los casos de fascitis plantar. Esta conclusión estaría acorde con los resultados publicados en la revisión de Li y cols. que mostraban mayores tasas de éxito con las ESWT que con los corticosteroides⁽³⁷⁾.

La receptividad del paciente ante el tratamiento y su satisfacción es una variable que también se ha tenido en cuenta en varios estudios. Esto puede ser debido a que en los tratamientos con ESWT hay riesgo de ciertos resultados adversos en un primer momento que, aunque no deberían interferir con el resultado clínico, deben ser tenidos en cuenta y advertidos a los pacientes. Por ejemplo, puede producirse dolor o hinchazón local⁽²²⁾. En el estudio de Gollwitzer y cols.⁽²²⁾ se comparan las ESWT con un placebo y en relación a la tolerancia observaron que fue muy buena o buena en el 89,1 % (106 de 119) en las EWST y en el 91,2 % del placebo (104 de 114). Esta diferencia puede ser debido a lo anteriormente mencionado pero en cualquier caso

los resultados de las EWST son perfectamente aceptables⁽²²⁾. Esta conclusión coincide con la extraída de una revisión de Roerdink y cols.⁽³⁸⁾ centrada en el estudio de las complicaciones de las ESWT durante y después de su aplicación, la cual califica el tratamiento con las ESWT como seguro, aunque indica que se necesitarían más estudios para conocer los efectos a largo plazo. En este sentido los estiramientos propuestos por Rompe y cols.⁽³⁶⁾ son mejor tolerados por el paciente que las ESWT ($p < 0,001$), probablemente por tener menos riesgo de resultados adversos durante su aplicación.

La realización de comparaciones con grupos controles placebo nos parece especialmente relevante a la hora de dar fuerza a los resultados positivos obtenidos con las ESWT. En los dos estudios incluidos en la revisión que tratan el tema (Golwitzer y cols.⁽²²⁾) y Vahdatpour y cols.⁽³⁵⁾) obtuvieron resultados estadísticamente significativos a favor de las ESWT, lo que demuestra el efecto positivo y beneficioso de este tratamiento. En el primero de ellos, con un nivel I de evidencia terapéutica, el dolor disminuyó con las ESWT significativamente más que con el placebo ($p = 0,0027$) y la función también mejoró significativamente ($p = 0,0006$). En el segundo observaron que además de disminuir el dolor, las ESWT tenían un efecto mayor que el placebo en la reducción del grosor de la fascia ($p < 0,001$). No obstante en su estudio no se encontró relación estadísticamente significativa entre el dolor y el grosor de la fascia ($p = 0,114$), por lo que el mecanismo de acción de las ESWT continúa sin esclarecerse⁽³⁵⁾.

Los resultados obtenidos en esta revisión parecen señalar que las ESWT son un tratamiento indicado en casos de fascitis plantar con el que se pueden obtener resultados positivos, tanto en el dolor como en la función o en los cambios en el grosor de la fascia en un plazo medio/corto. Sin embargo, no se demuestra que este tratamiento sea claramente mejor que cualquiera de las otras alternativas a efectos clínicos, especialmente a largo plazo. Se puede considerar su uso por delante de las infiltraciones con corticosteroides por evitar las molestias y riesgos que suponen estas últimas y dado que los resultados finales parecen ser o los mismos o mejores. Al margen de las infiltraciones de corticosteroides sigue habiendo otras alternativas a las ESWT igualmente

válidas como los estiramientos propuestos por Rompe y cols.⁽³⁶⁾, que a priori dan incluso mejores resultados, o el tratamiento con láser propuesto por Yinilmez Sanmak y cols.⁽³¹⁾ que da los mismos resultados en comparación a las ESWT.

Es necesario llevar a cabo más estudios para demostrar la superioridad a largo plazo de las ESWT frente a otras terapias no quirúrgicas, y para aclarar su mecanismo de acción que continua sin conocerse más allá de las teorías del desencadenamiento de mecanismos de neovascularización, supresión de nociceptores e hiperestimulación que bloquea el mecanismo de *gate-control*.

También faltan estudios que se centren en determinar que parámetros son los más adecuados en el uso de ESWT. Ninguno de los estudios incluidos estudiaba los parámetros en sí, por lo que no hemos llegado a ninguna conclusión útil al respecto. En esta línea podemos señalar la revisión efectuada por Roerdink y cols.⁽³⁸⁾ que también destacan la inexistencia de un protocolo de ESWT más concreto. Por su parte Li y cols.⁽³⁷⁾ pudieron concluir que las ESWT de alta intensidad tenían mayor probabilidad de éxito que las de baja intensidad o que los corticosteroides, al menos en los 3 primeros meses, igual que Speed⁽³⁹⁾ que en su revisión concluyó que las ESWT tienen mejores tasas de éxito en aplicaciones con dosis más altas. No obstante, Yinc y cols.⁽⁴⁰⁾ concluyeron en su revisión que la eficacia de las ESWT de baja intensidad es digna de reconocimiento, aunque igualmente desconocen los efectos a largo plazo por falta de estudios al respecto.

CONCLUSIONES

Las ondas de choque parecen ser un tratamiento efectivo para la FP, ya que disminuyen el dolor y aumentan la funcionalidad. Se puede afirmar que el tratamiento con ondas de choque es más efectivo que el placebo en el tratamiento de la fascitis plantar, es ligeramente superior que el tratamiento con corticosteroides e igual de efectivo que el tratamiento con láser. Los estiramientos parecen dar mejores resultados que las ondas de choque. Lo más recomendable es realizar un tratamiento combinado para una mayor eficacia. Es necesaria

una mayor investigación y mayor calidad para conocer la efectividad de las ESWT frente a otras alternativas, sobre todo a largo plazo. También para determinar su mecanismo de acción exacto y para concretar un protocolo de tratamiento determinando los parámetros más adecuados.

RESPONSABILIDADES ÉTICAS

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos, derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Conflicto de intereses. Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Financiación. Para la realización de este artículo no ha habido contribuciones financieras de ningún tipo.

Contribución de autoría. Todos los autores de este estudio cumplen con los criterios de autoría habiendo contribuido intelectualmente al desarrollo, redacción, supervisión y revisión del estudio y han tenido acceso completo a su contenido y han aprobado la versión final presentada. Los autores asumen la plena responsabilidad pública del contenido del presente artículo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Malliaropoulos N, Crate G, Meke M, Korakakis V, Nauck T, Lohrer H, et al. Success and Recurrence Rate after Radial Extracorporeal Shock Wave Therapy for Plantar Fasciopathy: A Retrospective Study. *BioMed Res Int.* 2016; 2016: 9415827.
2. Eslamian F, Shakouri SK, Jahanjoo F, Hajjaliloo M, Notghi F. Extra Corporeal Shock Wave Therapy Versus Local Corticosteroid Injection in the Treatment of Chronic Plantar

- Fasciitis, a Single Blinded Randomized Clinical Trial. *Pain Med Malden Mass.* 2016; 17(9): 1722–31.
3. Pascual EC, Bustamante MP, Monterroza CG, Martínez DDS. Estrategias de prevención y tratamiento de la fasciitis plantar en adultos. *Búsqueda.* 2015 Julio / diciembre; 15: 30–7.
 4. Huber J, Despaigne O, García C, Díaz R. Efectividad de la terapia Su-Jok en pacientes con dolor por espolón calcáneo. *Medisan.* 2016 Oct 1; 20(10): 2258–66.
 5. Haake M, Buch M, Schoellner C, Goebel F, Vogel M, Mueller I, et al. Extracorporeal shock wave therapy for plantar fasciitis: randomised controlled multicentre trial. *BMJ.* 2003 Jul 12; 327(7406): 75.
 6. Rodríguez-Mansilla J, González-Sánchez B, de Toro-García A, González-López-Arza MV. Eficacia de las ondas de choque como método de tratamiento en espolón calcáneo. *Fisioterapia.* 2014 May 1; 36(3): 135–42.
 7. Tu P, Bytowski JR. Diagnosis of Heel Pain. *Am Fam Physician.* 2011 Oct 15; 84(8): 909–16.
 8. Yalcin E, Keskin Akca A, Selcuk B, Kurtaran A, Akyuz M. Effects of extracorporeal shock wave therapy on symptomatic heel spurs: a correlation between clinical outcome and radiologic changes. *Rheumatol Int.* 2012 Feb; 32(2): 343–7.
 9. 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. *BMC Musculoskelet Disord.* 2007 May 17; 8: 41.
 10. Lee S-J, Kang J-H, Kim J-Y, Kim J-H, Yoon S-R, Jung K-I. Dose-Related Effect of Extracorporeal Shock Wave Therapy for Plantar Fasciitis. *Ann Rehabil Med.* 2013 Jun; 37(3): 379–88.
 11. Díaz López AM, Guzmán Carrasco P. Efectividad de distintas terapias físicas en el tratamiento conservador de la fasciitis plantar: revisión sistemática. *Rev Esp Salud Pública.* 2014 Feb; 88(1): 157–78.
 12. Draghi F, Gitto S, Bortolotto C, Draghi AG, Ori Belometti G. Imaging of plantar fascia disorders: findings on plain radiography, ultrasound and magnetic resonance imaging. *Insights Imaging.* 2017 Feb; 8(1): 69–78.
 13. Bolgla LA, Malone TR. Plantar Fasciitis and the Windlass Mechanism: A Biomechanical Link to Clinical Practice. *J Athl Train.* 2004; 39(1): 77–82.
 14. De Garceau D, Dean D, Requejo SM, Thordarson DB. The association between diagnosis of plantar fasciitis and Windlass test results. *Foot Ankle Int.* 2003 Mar; 24(3): 251–5.
 15. Hayta E, Salk I, Gumus C, Tuncay MS, Cetin A. Extracorporeal shock-wave therapy effectively reduces calcaneal spur length and spur-related pain in overweight and obese patients. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2017; 30: 17-22..
 16. McMillan AM, Landorf KB, Barrett JT, Menz HB, Bird AR. Diagnostic imaging for chronic plantar heel pain: a systematic review and meta-analysis. *J Foot Ankle Res.* 2009 Nov 13; 2: 32.
 17. Healey K, Chen K. Plantar fasciitis: current diagnostic modalities and treatments. *Clin Podiatr Med Surg.* 2010 Jul; 27(3): 369–80.
 18. Shashua A, Flechter S, Avidan L, Ofir D, Melayev A, Kalichman L. The effect of additional ankle and midfoot mobilizations on plantar fasciitis: a randomized controlled trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2015 Apr; 45(4): 265–72.
 19. Xhardez Y, Dacos JP, Bellinghen-Wathelet C. *Vademecum de Kinesioterapia y de reeducación funcional: técnicas, patologías e indicaciones de tratamiento.* 4a ed. Buenos Aires: Ateneo; 2002.
 20. Torrijos A, Abián-Vicén J, Abián P, Abián M. Plantar fasciitis treatment. *Journal of Sport and Health Research.* 2009; 1(2): 123–131.
 21. Diego IMA, Conches MG, Page JCM. Ondas de choque: aplicación terapéutica en la patología deportiva de partes blandas. *Arch Med Deporte.* 2002; 19(91): 393–9.
 22. Gollwitzer H, Saxena A, DiDomenico LA, Galli L, Bouché RT, Caminear DS, et al. Clinically relevant effectiveness of focused extracorporeal shock wave therapy in the treatment of chronic plantar fasciitis: a randomized, controlled multicenter study. *J Bone Joint Surg Am.* 2015 May 6; 97(9): 701–8.
 23. Mardani-Kivi M, Karimi Mobarakeh M, Hassanzadeh Z, Mirbolook A, Asadi K, Ettehad H, et al. Treatment Outcomes of Corticosteroid Injection and Extracorporeal Shock Wave Therapy as Two Primary Therapeutic Methods for Acute Plantar Fasciitis: A Prospective Randomized Clinical Trial. *J Foot Ankle Surg.* 2015 Dec; 54(6): 1047–52.
 24. Grecco MV, Brech GC, Greve JMD. One-year treatment follow-up of plantar fasciitis: radial shockwaves vs. conventional physiotherapy. *Clin Sao Paulo Braz.* 2013; 68(8): 1089–95.
 25. The International Society for Medical Shockwave Therapy. DIGEST Guidelines for extracorporeal shock wave therapy. 2019 [citado 25 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://www.shockwavetherapy.org/about-eswt/ismst-guidelines/>

26. Hutton B, Catalá-López F, Moher D. La extensión de la declaración PRISMA para revisiones sistemáticas que incorporan metaanálisis en red: PRISMA-NMA. *Med Clínica*. 2016 Sep; 147(6): 262–6.
27. PRISMA [Internet]. [citado 26 de marzo de 2020]. Disponible en: <http://prisma-statement.org/>
28. Maher CG, Sherrington C, Herbert RD, Moseley AM, Elkins M. Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Phys Ther*. 2003 Aug; 83(8): 713–21.
29. de Morton NA. The PEDro scale is a valid measure of the methodological quality of clinical trials: a demographic study. *Aust J Physiother*. 2009; 55(2): 129–33.
30. Moseley AM, Herbert RD, Sherrington C, Maher CG. Evidence for physiotherapy practice: a survey of the Physiotherapy Evidence Database (PEDro). *Aust J Physiother*. 2002; 48(1): 43–9.
31. Yınılmez Sanmak ÖD, Geler Külcü D, Mesci N, Altunok EÇ. Comparison of effects of low-level laser therapy and extracorporeal shock wave therapy in plantar fasciitis treatment: A randomized, prospective, single-blind clinical study. *Turk J Phys Med Rehabil*. 2019 Jun; 65(2): 184–90.
32. Uğurlar M, Sönmez MM, Uğurlar ÖY, Adıyeke L, Yıldırım H, Eren OT. Effectiveness of Four Different Treatment Modalities in the Treatment of Chronic Plantar Fasciitis During a 36-Month Follow-Up Period: A Randomized Controlled Trial. *J Foot Ankle Surg*. 2018 Oct; 57(5): 913–8.
33. Guevara Serna JA, Acosta Morón JA. Terapia de ondas de choque frente a infiltración corticosteroidea en el tratamiento de la fascitis plantar crónica. *Rev Colomb Ortop Traumatol*. 2018 Mar 1; 32(1): 43–9.
34. Rompe JD, Furia J, Cacchio A, Schmitz C, Maffulli N. Radial shock wave treatment alone is less efficient than radial shock wave treatment combined with tissue-specific plantar fascia-stretching in patients with chronic plantar heel pain. *Int J Surg Lond Engl*. 2015 Dec; 24(Pt B): 135–42.
35. Vahdatpour B, Sajadieh S, Bateni V, Karami M, Sajadieh H. Extracorporeal shock wave therapy in patients with plantar fasciitis. A randomized, placebo-controlled trial with ultrasonographic and subjective outcome assessments. *J Res Med Sci*. 2012 Sep; 17(9): 834–8.
36. Rompe J, Cacchio A, Weil L, Furia J, Haist J, Reiners V, et al. Plantar Fascia-Specific Stretching Versus Radial Shock-Wave Therapy as Initial Treatment of Plantar Fasciopathy. *J Bone Joint Surg Am*. 2010 Nov 1; 92: 2514–22.
37. Li S, Wang K, Sun H, Luo X, Wang P, Fang S, et al. Clinical effects of extracorporeal shock-wave therapy and ultrasound-guided local corticosteroid injections for plantar fasciitis in adults: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicine (Baltimore)*. 2018 Dec; 97(50): e13687.
38. Roerdink RL, Dietvorst M, van der Zwaard B, van der Worp H, Zwerver J. Complications of extracorporeal shockwave therapy in plantar fasciitis: Systematic review. *Int J Surg*. 2017; 46: 133–45.
39. Speed C. A systematic review of shockwave therapies in soft tissue conditions: focusing on the evidence. *Br J Sports Med*. 2014; 48(21): 1538–42.
40. Yin MC, Ye J, Yao M, Cui XJ, Xia Y, Shen QX, et al. Is extracorporeal shock wave therapy clinical efficacy for relief of chronic, recalcitrant plantar fasciitis? A systematic review and meta-analysis of randomized placebo or active-treatment controlled trials. *Arch Phys Med Rehabil*. 2014; 95(8): 1585–93.