



Universitat
de les Illes Balears

TRABAJO DE FIN DE GRADO

EFFECTIVIDAD DE LAS ONDAS DE CHOQUE EN EL TRATAMIENTO DE LA FASCITIS PLANTAR CRÓNICA

Cristian Camps Prats

Grado de Fisioterapia

Facultad de Enfermería y Fisioterapia

Año Académico 2023-24

EFFECTIVIDAD DE LAS ONDAS DE CHOQUE EN EL TRATAMIENTO DE LA FASCITIS PLANTAR CRÓNICA

Cristian Camps Prats

Trabajo de Fin de Grado

Facultad de Enfermería y Fisioterapia

Universidad de las Illes Balears

Año Académico 2023-24

Palabras clave del trabajo:

ondas de choque, fascitis plantar,efecto,terapias

Iosune Salinas Bueno

Cristian Camps Prats

Resumen

Introducción: La fascitis plantar es un proceso inflamatorio/degenerativo que supone un millón de visitas anuales a consultorios de atención primaria. Su diagnóstico es fundamentalmente clínico, aunque puede ayudarse de pruebas de imagen como la ecografía. Presenta factores de riesgo como el sedentarismo o la bipedestación prolongada. Su tratamiento puede ser quirúrgico y no quirúrgico, destacan las infiltraciones corticoideas y las ondas de choque (tipo focal y radial). **Objetivo:** Realizar un análisis de la eficacia del tratamiento con ondas de choque en la reducción del dolor en adultos con fascitis plantar crónica. **Metodología:** Se realizó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos Pubmed, PEDro y Cochrane. **Resultados:** De los 237 artículos se han seleccionado 20 según los criterios de inclusión y exclusión, que evalúan principalmente los efectos a corto y largo plazo, la funcionalidad después del tratamiento, el tipo de onda y la dosis más adecuada. **Discusión:** Las ondas de choque muestran una notable mejoría en cuanto a la evaluación del dolor, grosor de la fascia y la funcionalidad del pie después del tratamiento. Además de demostrar beneficios a corto plazo, sobre todo a medio y largo plazo. No obstante, la escasez de estudios que comparen los dos tipos de onda y sus dosis pertinentes, nos sugieren que haya más investigaciones para obtener resultados más concluyentes. **Conclusión:** Existe evidencia significativa de que las ondas de choque son efectivas en el tratamiento de la fascitis plantar crónica. Actualmente las de tipo radial presentan mayor evidencia.

Palabras clave: *Ondas de choque, fascitis plantar, efectividad*

Resumen

Introducció: La fascitis plantar és un procés inflamatori/degeneratiu que suposa un milió de visites anuals a consultoris d'atenció primària. El diagnòstic és fonamentalment clínic, encara que es pot ajudar de proves d'imatge com l'ecografia. Presenta factors de risc com el sedentarisme o la bipedestació perllongada. El tractament pot ser quirúrgic i no quirúrgic, destaquen les infiltracions corticoides i les ones de xoc (tipus focal i radial). **Objectiu:** Realitzar una anàlisi de l'eficàcia del tractament amb ones de xoc en la reducció del dolor en adults amb fascitis plantar crònica. **Metodologia:** Es va realitzar una cerca bibliogràfica a les bases de dades Pubmed, PEDro i Cochrane. **Resultats:** Dels 237 articles se n'han seleccionat 20 segons els criteris d'inclusió i exclusió, que avaluen principalment els efectes a curt i llarg termini, la funcionalitat després del tractament, el tipus d'ona i la dosi més adequada. **Discussió:** Les ones de xoc mostren una millora notable quant a l'avaluació del dolor, gruix de la fàscia i la funcionalitat del peu després del tractament. A més de demostrar beneficis a curt termini, sobretot a mitjà i llarg termini. Això no obstant, l'escassetat d'estudis que comparin els dos tipus d'ona i les dosis pertinents, ens suggereixen que hi hagi més investigacions per obtenir resultats més concloents. **Conclusió:** Hi ha evidència significativa que les ones de xoc són efectives en el tractament de la fascitis plantar crònica. Actualment les de tipus radial presenten més evidència.

Paraules clau: *Ones de xoc, fascitis plantar, efectivitat*

Abstract

Introduction: Plantar fasciitis is an inflammatory/degenerative process that accounts for one million annual visits to primary care offices. Its diagnosis is fundamentally clinical, although imaging tests such as ultrasound can help. It presents risk factors such as a sedentary lifestyle or prolonged standing. Its treatment can be surgical or non-surgical; corticosteroid infiltrations and shock waves (focal and radial type) stand out. **Objective:** To carry out an analysis of the effectiveness of shock wave treatment in reducing pain in adults with chronic plantar fasciitis. **Methodology:** A bibliographic search was carried out in the Pubmed, PEDro and Cochrane databases. **Results:** Of the 237 articles, 20 have been selected according to the inclusion and exclusion criteria, which mainly evaluate the short and long-term effects, functionality after treatment, the type of wave and the most appropriate dose. **Discussion:** Shock waves show a notable improvement in terms of pain assessment, fascia thickness and foot functionality after treatment. In addition to demonstrating short-term benefits, especially in the medium and long term. However, the scarcity of studies that compare the two types of waves and their relevant doses suggests that there is more research to obtain more conclusive results. **Conclusion:** There is significant evidence that shock waves are effective in the treatment of chronic plantar fasciitis. Currently, the radial type presents greater evidence.

Keywords: *shock waves, plantar fasciitis, effectiveness*

Índice

1. Introducción.....	Pág.7
2. Objetivos.....	Pág.10
3. Estrategia de búsqueda bibliográfica	Pág.10
4. Resultados.....	Pág.12
5. Discusión.....	Pág.27
6. Conclusiones.....	Pág.30
7. Referencias bibliográficas.....	Pág.31
8. Anexos.....	Pág.36

1) Introducción

La fascia plantar es un tejido grueso, compuesta por tres bandas de tejido conectivo denso. Su origen se encuentra en el tubérculo medial del calcáneo, recorren en forma de abanico la planta del pie para insertarse en la base de cada falange proximal. En las fases de movimiento, desde el despegue hasta la postura terminal se produce una tensión que eleva el arco longitudinal medial para permitir que el pie realice una propulsión hacia delante, se conoce como el mecanismo del molinete descrito en 1954 por Hicks. Cuando este tejido se inflama o se hincha, se le llama fascitis plantar.(1)

La fascitis plantar o fasciopatía plantar es un proceso inflamatorio/degenerativo resultado de microtraumatismos repetidos en la zona que dan lugar a la degeneración y microdesgarros de la fascia, incluso pudiendo llegar a causar periostitis en el tubérculo calcáneo medial. Si realizamos un análisis histológico se observa un engrosamiento y fibrosis de la fascia resultado de la necrosis del colágeno, la metaplasia condroide e incluso la calcificación del tejido. (2)

El diagnóstico de esta patología es clínico, el paciente suele referir a una talalgia no irradiante y sin parestesias localizada a lo largo de la fascia o bien en la cara plantar medial del calcáneo.(2) El dolor suele comenzar con el primer paso del día tras un periodo de reposo y va cediendo poco a poco con la actividad para reaparecer al final del día.(1).

Para apoyar el diagnóstico, se pueden realizar pruebas de imagen que evidencien el estado de la fascia. Entre otros, encontramos la radiografía simple mediante la cual se podrán evaluar lesiones óseas y la presencia o no de espolón calcáneo, que aunque no es un hallazgo patognomónico sí resulta frecuente. Otra prueba de interés es la resonancia magnética, especialmente para descartar otras afecciones como desgarros fasciales y fracturas de calcáneo. La prueba más utilizada es la ecografía ya que resulta una opción económica y precisa, los hallazgos sugerentes de fascitis plantar incluyen un aumento del espesor de la fascia en comparación con controles pasados, un espesor mayor a 4mm y una ecogenicidad reducida. (3)

La fascitis plantar es un problema muy común que sufren 1 de cada 10 personas a lo largo de su vida (3), supone cada año un millón de visitas en consultorios de atención primaria, correspondiendo $\frac{1}{3}$ a afección bilateral. Se estima una incidencia máxima entre personas de 45-65 años, más comúnmente en mujeres (1). Entre los factores de riesgo para padecer esta patología se encuentra tener pies planos o arqueados, corredores de larga distancia, militares, personal que requiere permanecer en bipedestación mucho tiempo, sedentarismo (1), espolón del calcáneo, una dorsiflexión limitada del tobillo y un IMC mayor a 25 (3).

El tratamiento de la fascitis plantar puede dividirse en quirúrgico y no quirúrgico. La opción quirúrgica no suele ser necesaria ya que un 80% de los pacientes mejoran en el primer año con el manejo conservador. Además, entre el 2% y el 35% no mejoran con esta opción. Entre las complicaciones podemos encontrar la desestabilización y pérdida de altura del arco así como dolor en parte media del pie y talón.(3)

En cuanto al tratamiento no quirúrgico, el manejo inicial incluye: modificación de la actividad habitual, masajes con hielo, AINEs, protección del talón y ejercicios de estiramiento y fortalecimiento del tendón de Aquiles. De no resultar efectivas, otras opciones válidas serían: el uso de ortesis de pie, que aporten soporte al arco medial a la vez que reducen la pronación; el empleo de férulas nocturnas, que mantienen el tobillo en una posición neutra o leve dorsiflexión; la punción seca y acupuntura.(3)

Otra opción de tratamiento son las inyecciones con corticoides, que consiste en la aplicación del producto (siendo la más empleada la dexametasona en combinación o no con un anestésico local) guiado por ecografía o por palpación sobre la fascia y/o el calcáneo. Entre los efectos adversos más comunes encontramos la rotura fascial en un 2,4% de los pacientes y la atrofia de la almohadilla grasa. Otros productos que también se pueden infiltrar son el plasma rico en plaquetas y la toxina botulínica.(3)

Finalmente, nos encontramos con el empleo de ondas de choque extracorpóreas (ESWT, por sus siglas en inglés) que son ondas sonoras que se distinguen por su alta frecuencia y energía. Esta energía parece ser que facilita

la regeneración y recuperación de tendones, huesos y tejidos blandos al producir una sobreestimulación de los nervios y tejidos. A su vez, permite liberar sustancias inhibidoras del dolor, reducir la sensibilidad nerviosa y alterar los nociceptores, procesos que conllevan una inhibición de la transmisión de la información del dolor y un mayor alivio. Actualmente se están utilizando más a menudo para patologías como la fascitis plantar y diversos problemas músculo-esqueléticos, donde involucran tejidos ligamentosos, tendinosos y óseos.(4)

Entre las ventajas que parece ofrecer se encuentran la no invasividad del procedimiento, un alivio rápido del dolor y una mejor recuperación en comparación al tratamiento quirúrgico. Además, se le atribuyen efectos adversos como dolor durante y tras el tratamiento, equimosis en el lugar de aplicación y sensación temporal de entumecimiento y disestesias.(2)

Parece poder presentar complicaciones que son propias de los agentes electrofísicos de diatermia como son la aplicación en embarazos, tumores, zonas infecciosas... (4)

Nos encontramos con dos modalidades de ondas de choque: focales (*FSWT*) y radiales (*RSWT*). Las segundas tienen un efecto más superficial e inciden por el tejido adyacente, en comparación con las focales.

Además, las *RSWT* y las *FSWT* presenta una aplicación diferente: diversas densidades de flujo de energía, medidas en mJ/mm^2 , que son de alta (a veces necesitan anestesia local) y baja energía; el número de pulsaciones que se aplican en la zona dolorosa o después de localizar los puntos gatillo; frecuencia de ondas, medidas en hertzios (Hz), que son el número de ondas que se generan por segundo.(5)

En base a estos datos, se ha realizado esta revisión bibliográfica para determinar si las ondas de choque pueden servir como tratamiento eficaz para la fascitis plantar crónica.

2) Objetivos

El **objetivo general** del trabajo es analizar la eficacia del tratamiento con ondas de choque en la reducción del dolor en adultos con fascitis plantar crónica.

En cuanto a los **objetivos secundarios** buscaremos a través de la evidencia científica de la selección de artículos para:

- Analizar efectos a corto y a largo plazo
- Identificar la dosificación del tratamiento
- Analizar el tipo de onda de choque con mayor beneficio en la patología
- Analizar la funcionalidad del pie después del tratamiento

3) Estrategia de búsqueda bibliográfica

Se ha llevado a cabo una revisión bibliográfica cuya búsqueda se realizó en Noviembre de 2023. Las bases de datos empleadas fueron las mismas para todas las estrategias de búsqueda: PUBMED, Cochrane y PEDro con términos de lenguaje MeSH. Las palabras clave que se emplearon fueron: chronic plantar fasciitis, shock wave therapy, effectiveness. *Ver ANEXO 1*

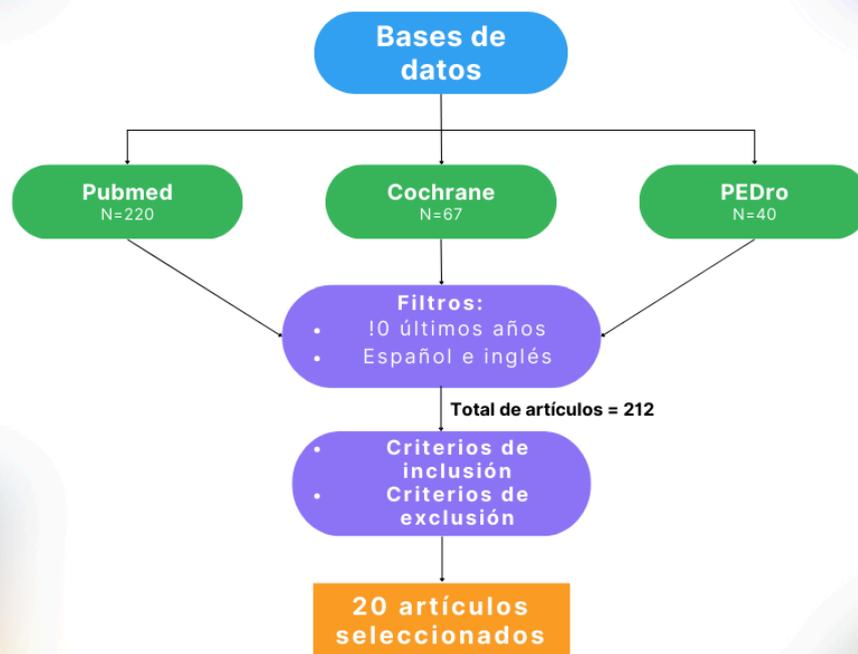
La metodología utilizada ha sido una revisión bibliográfica realizada durante los años 2013-2023 en español e inglés. Los 20 estudios incluidos son: 1 revisión sistemática, 1 metaanálisis, y 18 ensayos clínicos.

Para poder realizar una búsqueda más específica se tuvieron en cuenta los siguientes criterios de inclusión y de exclusión:

- Los **criterios de inclusión** fueron: artículos en inglés y español, estudios cuya muestra sean adultos, artículos que hayan sido publicados los últimos 10 años, artículos donde el sujeto presente únicamente fascitis plantar con o sin espolón calcáneo (por la alta frecuencia de presentación conjunta).

- Los **criterios de exclusión**: estudios en idiomas diferentes a español e inglés, estudios con menores de edad, artículos que se hayan publicado hace más de 10 años, artículos que no hayan finalizado y/o no hayan sido publicados sus resultados, artículos duplicados, artículos donde la población diana tenga otra patología que no sea fascitis plantar, artículos que exista un tratamiento quirúrgico previo.

Diagrama de flujo



4) Resultados

En el artículo de **Bicer et al.** (7) se realizó un ensayo clínico sobre 30 sujetos con diagnóstico de fascitis plantar, los cuales no recibieron tratamiento los últimos 6 meses. El objetivo fue evaluar las ESWT como tratamiento de la fascitis plantar comparando los resultados a través de la resonancia magnética. Las ESWT se aplicaron una vez a la semana durante 3 sesiones con una frecuencia de 12Hz a 15Hz, 2 bares y 2500 pulsos.

La evaluación de la escala EVA posterior al tratamiento tanto los primeros pasos por la mañana como la actividad diaria y el reposo mostraron una reducción del dolor significativa en comparación al inicio.

Los resultados de la escala Escala de valoración funcional de pie y tobillo (AOFAS) posteriores al tratamiento también mostraron resultados favorables. Estos datos son hallazgos valorables a través de la resonancia magnética, presentando una reducción del engrosamiento de la fascia, edemas óseos y del tejido blando.

La revisión de **Purcell et al.** (8) determinó la efectividad de las ESWT para tratar la fascitis plantar crónica en una población en servicio militar.

La revisión contó con 76 militares, de los cuales 56 estaban en servicio activo en el momento del tratamiento, diagnosticados de fascitis plantar crónica. Todos los participantes deberían haber pasado por un periodo inicial de tratamiento conservador durante al menos 6 meses antes de poder aplicar ESWT. Además, no se les permitió realizar ejercicio hasta 4 semanas después del tratamiento junto a la limitación del uso de antiinflamatorios y otros métodos conservadores durante 6 semanas tras la terapia.

Las ESWT utilizadas fueron de 24 kV con 2000 pulsos donde todos tuvieron una única sesión.

Se demostró una mejora significativa en cuanto al dolor en el grupo de ESWT, con un alto porcentaje (74%) a favor de la técnica según la valoración de los

pacientes. Hubo una diferencia relevante en la reducción del dolor entre pacientes activos y pasivos, dando mejores resultados en la población no activa. No obstante, demuestran un beneficio a largo plazo en ambas poblaciones.

En la revisión de **Melese et al.** (9) sintetizó la evidencia actual sobre la eficacia de los tratamientos ESWT sobre el dolor y la función del pie en sujetos con fascitis plantar. Se eligieron 11 ensayos clínicos a través de la escala PEDro con una puntuación media de 7.

Se comparó la efectividad de las ESWT con la fisioterapia convencional, inyecciones de metilprednisolona, toxina botulínica tipo A e inyecciones de corticosteroides, con un total de 658 participantes.

La duración de todos los tratamientos fue de 15 a 30 minutos por sesión, de entre 1 a 5 veces por semana durante un período de entre 3 a 12 semanas.

Los resultados fueron a favor del grupo de las ondas de choque en cuanto a la reducción del dolor, a través de la escala EVA y la Escala de calificación numérica (NRS). Además, hubo mejora significativa en el grupo de control (ESWT) en la funcionalidad del pie y en la reducción del grosor de la fascia. No obstante, se encontró evidencia de que las ondas de choque junto a ejercicios versus únicamente ultrasonidos fueron mejores en mejorar la propiocepción. El tratamiento convencional junto a las ESWT obtuvo mejores resultados que únicamente tratamiento convencional al menos los primeros 6 meses.

La mayoría de los ensayos de alta calidad metodológica según la clasificación de PEDro, identifican la existencia de un efecto positivo en cuanto a la reducción del dolor y a una mejor funcionalidad del pie.

En el ensayo de **Kapusta y Domzalski** (10) se buscó hallar la eficacia a largo plazo en la reducción del dolor en atletas aficionados con fascitis plantar a través de las ESWT.

Se seleccionaron 2 grupos de tratamiento:

- Grupo 1: individuos que no se habían sometido a tratamiento fisioterapéutico antes. Se sometieron a ESWT, 4 tratamientos separados

por descansos semanales. La aplicación fué de 1000 pulsos/min a una potencia de 0,25mJ/mm² sin anestesia local.

- Grupo 2: individuos que habían recibido tratamiento de ultrasonido y láser (2 semanas antes de empezar) antes de la terapia de choque.

En cuanto al dolor, según la escala EVA y la escala de Laitinen modificada, evaluadas antes y después del tratamiento, no se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos. Aún así, hubo una reducción del dolor con el tiempo, ligeramente mayores en el grupo 2.

En cuanto a la evaluación AOFAS, se observó un aumento en las puntuaciones a largo plazo en ambos grupos.

Por último, en el cuestionario de 10 preguntas se produjo una diferencia significativa donde el 91,31% del grupo 1 mostraron una disminución del dolor en comparación al 100% del grupo 2. El 100% de ambos grupos experimentó una mejora en la actividad física. Finalmente, la gran mayoría valoró la terapia como muy eficaz.

El ensayo de **Park et al.** (11) investigó el efecto a largo plazo de las ESWT de baja energía para la fascitis plantar mediante el uso de un ecógrafo. 30 pacientes se dividieron en: 21 pacientes con anomalías patológicas y 9 con hallazgos inciertos según la ecografía previa al tratamiento.

Se aplicaron ESWT con 0,10mJ/mm² y 600 pulsos, una vez a la semana durante un mes y medio.

Los resultados de la terapia a corto plazo fueron de 61,9% en el primer grupo y de 66,7% en el segundo. A largo plazo fue de 85,7% y de 66,75%, respectivamente.

La prueba de ANOVA demostró que el dolor subjetivo en los pacientes comenzó desde la primera sesión y se redujo hasta los 24 meses posteriores del tratamiento en ambos grupos.

Los resultados fueron comparados a otros estudios donde un gran porcentaje de participantes mejoraron a las 2 semanas y seguían mejorando hasta los 6 meses. (12,13,14,15,16)

El ensayo de **Vaamonde-Lorenzo et al.** (17) valoró la efectividad del tratamiento con FSWT piezoeléctricas con apoyo de una ecografía, observando los efectos de 3 a 6 meses después en 60 pacientes.

El tratamiento consistió en 3 sesiones (1/sem durante 3 semanas) con FSWT de 2000 pulsos con 0,45mJ/mm² a una frecuencia de 8MHz.

Se obtuvo una notable mejoría mediante la escala EVA a partir de la tercera sesión en adelante ($p < 0,05$). Los resultados antes de la intervención fueron de 3,5 en reposo y 8,6 con apoyo del pie en el transcurso del día. A los 6 meses del tratamiento las medias pasaron a ser respectivamente de 1,6 y de 3,1. Según la Puntuación de Roles y Maudsley (R&M) el 69,7% de los pacientes consideraron un excelente resultado a los 3 meses y un 68,9% a los 6 meses.

En el ensayo de **Narin et al.** (18) se realizó un estudio controlado, simple ciego y aleatorio con la participación de 41 pacientes con fascitis plantar crónica unilateral (espolón calcáneo en el 81%) con un tratamiento de 10 sesiones. Se clasificaron en dos grupos:

- Grupo 1: Frecuencia de 15Hz, densidad de 3 y 2000 pulsos por sesión.
- Grupo 2: Frecuencia de 10Hz, densidad de 2 y 2000 pulsos por sesión.

Al comparar la escala EVA y AOFAS de ambos grupos no se encontraron diferencias significativas ($p < 0,001$), mejoraron ambos de manera significativa en las 4 revisiones: pretratamiento, postratamiento y a la semana 4 y 12.

En cuanto a la funcionalidad, en el seguimiento de 12 semanas fueron efectivos ambos tratamientos aunque la mejora con el grupo 2 fue más rápida.

En la aplicación de diferentes frecuencias y densidades, únicamente se encontró diferencia en el menor tiempo de mejora del grupo 1 respecto al 2.

El artículo de **Fouda et al.** (19) evaluó el efecto de las RSWT combinado con ultrasonido en comparación a la fisioterapia convencional sobre la funcionalidad y el rango de movimiento en la fascitis plantar crónica.

El ensayo contó con 69 pacientes con fascitis plantar crónica unilateral (mínimo tres meses de evolución) que fueron asignados aleatoriamente:

- Grupo A (n=23): Ultrasonido + fisioterapia convencional
- Grupo B (n=23): RSWT + fisioterapia convencional
- Grupo C (n=23): RSWT + Ultrasonido + fisioterapia convencional

Los tiempos de sesión fueron de 3 veces/semana de ultrasonido, 1 vez/semana de RSWT y 45 min en cada sesión de fisioterapia durante 4 sesiones seguidas.

La parte de fisioterapia comprendió los siguientes ejercicios: estiramiento pasivo para la musculatura de la pantorrilla y la fascia plantar, entrenamiento de fuerza para el tobillo, pie y cadera (musculatura abductora y rotadores laterales) y por último un masaje de fricción transversal en la inflamación (primero manual y luego con dispositivos). Se pidió al paciente no realizar ningún tipo de ejercicio distinto durante el tratamiento ni utilizar ningún soporte ortopédico.

Se utilizaron los siguientes parámetros en las ondas de choque: 0,12mJ/mm² con 2000 pulsos y una frecuencia de 8Hz.

Los resultados obtuvieron mejoras estadísticamente significativas en el grupo C en comparación al resto de grupos tanto en la función como el rango de movimiento del tobillo.

No se observaron efectos adversos, únicamente dos pacientes notaron una ligera rojez en la zona después del tratamiento. Se demostraron diferencias estadísticamente significativas en la función del pie y en la movilidad articular del tobillo en dorsiflexión entre los grupos A y C después del tratamiento ($p < 0,001$). Además, también hubo diferencias entre los grupos B y C en ambas evaluaciones ($p < 0,001$).

La combinación de tratamientos en el grupo C obtuvo una mejoría significativa en la función del pie y en el aumento de rango de movimiento a la dorsiflexión del tobillo.

El objetivo de **Hocaoglu et al.**(20) fue comparar la efectividad de las RSWT con la inyección de corticosteroides junto a la ecografía en pacientes con fascitis plantar que no responden a la terapia convencional. En dicho estudio participaron 72 pacientes, con un grosor de la fascia plantar ≥ 4 mm y haberse sometido sin resultados a tratamiento conservador durante al menos 6 meses.

- Grupo 1: RSWT con cabezal de 15mm con 2000 pulsos a una frecuencia de 10Hz con densidad de 0,16mJ/mm² en cada sesión. 3 veces por semana sin anestesia local.
- Grupo 2: Inyección de corticosteroides (1ml de betametasona sódica + 0,5ml de prilocaína) mediante guía ecográfica utilizando un ángulo caudocraneal oblicuo.

Se observaron diferencias significativas en la escala EVA donde la inyección de corticosteroides únicamente tuvo una mejora significativa después del primer mes. No obstante, el grupo de las RSWT mejoró significativamente en todas las valoraciones de la escala EVA.

En cuanto al *Foot Function Index* (FFI), las mejores puntuaciones alcanzadas de manera significativa fueron a los 3 y 6 meses para las RSWT y al primer mes en la inyección.

En cuanto a las evaluaciones secundarias (índice de sensibilidad del talón y en el grosor fascial) hubo una reducción total del dolor a los 6 meses en ambos grupos. Además, se realizó una medición del grosor de la fascia por medio de ecografía observando una reducción al primer, 3 y 6 meses posteriores al tratamiento sin ninguna diferencia significativa entre ambos grupos.

El ensayo clínico de **Thammajaree et al.** (21) realizó una comparación de los efectos de las RSWT en la fascitis plantar con la terapia con láser de alta intensidad. Los resultados principales fueron el dolor matutino, en reposo y a una presión de 80 Newtons. En cuanto a objetivos secundarios se evaluó el espesor de la fascia plantar y el índice de función del pie.

Los 32 participantes presentaron un EVA \geq 2 y dolor en el primer paso de la mañana.

Se asignaron de forma aleatoria:

- Grupo 1: RSWT con una presión de 2 a 3 bares, frecuencia de 10Hz, 2000 descargas en cada sesión primero en el punto más doloroso y después en la aponeurosis plantar.
- Grupo 2: Láser de alta intensidad.

Cada grupo se sometió al procedimiento dos veces por semana durante tres semanas, posteriormente se evaluó a los pacientes al inicio, en la primera sesión, al final de la primera semana, al final de la segunda semana y al final del programa.

En cuanto a los resultados principales se observó una mejoría en EVA de dos puntos en ambos grupos en los 4 momentos evaluados, no obstante no se registraron diferencias estadísticamente significativas.

Por otra parte, en los resultados secundarios sólo se evaluaron al inicio y al finalizar, donde encontraron mejoría en todos los resultados sin diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos, a excepción de FFI que mostró superioridad al tratamiento con láser.

El artículo de **Akinoglu et al.** (22) comparó la eficacia de las RSWT versus la terapia de ultrasonido versus la terapia de ejercicios a domicilio. 54 mujeres diagnosticadas de fascitis plantar unilateral durante al menos 3 meses y presencia de espolón calcáneo se asignaron aleatoriamente a cada uno de los grupos:

- Grupo 1: RSWT en el punto más doloroso con un total de 2000 pulsos, 3Hz y 0,2mJ/mm² una vez a la semana.
- Grupo 2: Ultrasonidos, dos días por semana.
- Grupo 3 (Grupo control): Ejercicios en casa.

Los tres grupos recibieron adicionalmente un programa de ejercicios en casa que consistió en estiramientos de: músculo gastrocnemio y gastrosóleo

estando de pie, tendón de aquiles sentado (ejercicio de estiramiento de la toalla) y la fascia plantar en un escalón. Debían realizarlos 10 veces cada mañana y cada tarde durante 4 semanas.

Una vez finalizado el tratamiento se describió una reducción en términos de dolor, discapacidad y limitación de la actividad en los tres grupos ($p < 0,05$) siendo más marcado en el grupo tratado con ultrasonidos ($p < 0,05$).

La puntuación AOFAS aumentó en todos los grupos, siendo menor el valor final del grupo control ($p < 0,05$). Se registró una mejoría en las pruebas de postura sobre una pierna y alcance funcional sin diferencias entre los 3 grupos ($p < 0,05$). En cuanto a la propiocepción del tobillo se registró un aumento únicamente en el grupo de RSWT ($p < 0,05$).

En la evaluación del equilibrio estático y dinámico se observó en los tres grupos una gran mejoría, se cree que puede ser debido a la disminución del dolor que permite un mayor tiempo de equilibrio. En la propiocepción del tobillo únicamente se registró una mejoría en el grupo de RSWT, se cree que puede ser debido a las vibraciones aplicadas.

En el ensayo de **Köse** y **Akinoglu**(23) compararon los efectos agudos del tratamiento con RSWT y terapia con ultrasonidos en combinación con ejercicios en casa versus únicamente terapia con ejercicios en casa en la fascitis plantar.

78 participantes acudieron a la clínica por sensibilidad a la palpación del talón y espón calcáneo unilateral de más de 3 meses de duración. Fueron asignadas aleatoriamente en:

- Grupo 1: RSWT en los 5 puntos de mayor dolor con $0,2\text{mJ}/\text{mm}^2$, 3Hz de 500 pulsos, posteriormente se aplicó en todo el talón $0,3\text{mJ}/\text{mm}^2$, 8Hz de 300 pulsos, resultando un total de 2000 pulsos en cada sesión, combinado con ejercicios en casa.
- Grupo 2: Ultrasonidos, se realizaron dos sesiones semanales junto a ejercicios en casa.

- Grupo 3: Programas de ejercicio en casa únicamente, realizaron cada ejercicio 10 veces por la mañana y por la noche durante 4 semanas.

Los ejercicios de los grupos consistieron en estiramiento del tendón de Aquiles sentado, músculo gastrocnemio y gastrosóleo permaneciendo de pie y estiramiento de la fascia plantar en escalones.

Las características entre los grupos y los valores previos a la terapia, en cuanto a dolor, cansancio y distancia a los 6 minutos, puntuación en la prueba de elevación del talón y velocidad de la marcha de 20 metros fueron similares.

Se observó una disminución del dolor y el cansancio y un aumento en las pruebas de elevación del talón en los tres grupos, no obstante se observó una mayor mejoría en el grupo tratado con ultrasonidos ($p < 0,05$). En cuanto a la velocidad de la marcha a los 20 metros únicamente se encontró mejoría estadísticamente significativa en los dos grupos de intervención ($p < 0,05$).

El ensayo clínico de **Dedes et al.** (24) tuvo como objetivo comparar las RSWT con el ultrasonido en pacientes con fascitis plantar mediante la evaluación de la intensidad del dolor, la función del pie y la calidad de vida. 159 participantes fueron clasificados en estos grupos:

- Grupo 1(n=88): RSWT.
 - Primera sesión: Alta frecuencia de 21Hz, presión de 1,5 bares y 1.500 pulsos.
 - Segunda y tercera sesión: Frecuencia de 15Hz, presión de 1,8 bares y 2.500 pulsos.

La duración fue de una vez/sem para 75 personas, 1 cada 10 días para 8 personas y 1 cada 15 días para 5 personas.

- Grupo 2 (n=56): Ultrasonido, tres veces por semana.
- Grupo 3 o Grupo de control (n=15): Terapia conservadora que incluyó: AINES, uso de férulas, programa de ejercicios, modificación de los

niveles de actividad, masajes de fricción y uso de hielo o compresa caliente en la zona de dolor.

El primer grupo disminuyó de manera significativa en cuanto a la media del dolor, deterioro funcional y de la calidad de vida tras y a las 4 semanas del tratamiento. Además el grupo de las RSWT mejoró significativamente en comparación al grupo de control en ambos tiempos de evaluación.

El ensayo de **Tognolo et al.** (25) evaluó la efectividad de las FSWT en puntos miofasciales en adultos con fascitis plantar. Se escogieron 30 pacientes que tuvieran una presencia de dolor de mínimo 3 meses o más y que no respondieron al tratamiento convencional, con fascitis plantar diagnosticada con una escala EVA \geq 5. Los pacientes fueron asignados:

- Grupo 1: Tratados por medio del punto miofascial de las extremidades inferiores. Se realizó un examen físico motor y palpatorio en los puntos miofasciales de los miembros inferiores y la pelvis antes de cada sesión, se seleccionaron 3 o 4 puntos miofasciales y se administró FSWT con una aplicación de 1500 pulsos, 5Hz y entre 0,005-0,167mJ/mm². Al finalizar, se evaluó si había tenido éxito y si no, se volvía a proceder manualmente.
- Grupo 2: FSWT en el área dolorosa después de identificarlo a través de la palpación. Los parámetros que se aplicaron fueron 2000 pulsos con una intensidad de entre 0,2-0,33mJ/mm² (según umbral del paciente) y misma frecuencia.

En cada grupo se aplicaron 3 sesiones, una por semana.

El FFI tuvo una significativa disminución durante las sesiones desde el inicio ($p < 0,0001$), siendo mayor la disminución en el grupo 1 ($p = 0,0016$) aunque la intensidad no se mantuvo a lo largo del tiempo ($p = 0,0926$). A la hora de evaluar cada sesión, se evidenció que la diferencia del tratamiento fue estadísticamente significativa en todos los tiempos salvo T2.

A la hora de evaluar la Foot and Ankle Score (FAOS) se observó que hubo un aumento significativo del efecto de mejoría en el tiempo en ambos tratamientos ($p < 0,0001$) siendo mayor en el grupo 1 ($p = 0,0072$), también se vió la diferencia en todos los tiempos salvo T2.

En el metaanálisis de **Sun et al. (26)** comparó la eficacia de ESWT con otras terapias (AINEs, taloneras, fisioterapia, ejercicios de estiramiento e inyecciones con corticoesteroides) en el tratamiento de la fascitis plantar crónica. Se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica incluyendo artículos desde 2018. Se seleccionaron trece ensayos con un total de 1185 pacientes tratados, 637 con ESWT y 548 con otras terapias.

En cuanto a la valoración del dolor en la escala EVA y la valoración de la funcionalidad por la escala R&M modificada, las ESWT mostraron mejores resultados en comparación a las otras terapias (sobre todo a largo plazo). Además, los pacientes tratados por otras terapias mostraron un mayor número de complicaciones a corto plazo.

El ensayo **Pandey et al. (27)** comparó la eficacia en términos de alivio sintomático, mejora funcional y cambio en el grosor de la fascia plantar entre la aplicación de ESWT y la inyección de plasma rico en plaquetas autólogo en las personas que padecen fascitis plantar crónica. Se evaluaron 72 pacientes con fascitis de duración mayor a 2 meses con una $EVA \geq 5$, que no respondieron a tratamientos conservadores. Fueron asignados mediante el azar en dos grupos de tratamiento (ondas de choque VS inyección de plasma) y se les indicó que cesaran la toma de AINEs tres días antes de empezar.

En el estudio se encontró que ambos procedimientos mejoraron el dolor, el grosor fascial y la puntuación AOFAS. Se observó que las personas que recibieron la inyección de plasma experimentaron mejores cifras a la larga que los que fueron tratados con ESWT.

El ensayo clínico de **Eslamian et al.** (28) evaluó la efectividad en cuanto a dolor, satisfacción y capacidad funcional en pacientes diagnosticados de fascitis al aplicar RSWT o inyección con corticosteroides.

Formado por 40 pacientes que no respondieron a terapia convencional, como mínimo dos meses, incluyendo: fisioterapia, AINEs, ejercicios de estiramiento y talonera.

Se clasificaron sus participantes en:

- Grupo 1: RSWT mediante 2000 pulsos de 15 min/sesión sin anestésicos locales. Recibieron 5 sesiones en intervalos de 3 días.
- Grupo 2: Inyección con 40mg de metilprednisolona junto a 1mL de lidocaína al 1% en el punto sensible más doloroso. Los pacientes realizaron reposo relativo durante las siguientes 24-48h.

Se observó un espolón en el calcáneo mediante radiografía simple en algunos pacientes de ambos grupos, a pesar de esto no hubo diferencias significativas entre los grupos con respecto a la presencia de este.

El análisis de EVA y FFI al inicio, 4 y 8 semanas después del tratamiento reveló que no existían diferencias significativas ($p=0,101$ $p=0,726$ y $p=0,072$ respectivamente) entre ambos tratamientos. Se observó que en ambos procedimientos existía una tendencia de mejora continua a partir de la segunda sesión ($p<0,001$).

En ambos procedimientos se observó una mejoría del dolor y de la capacidad funcional.

Los resultados dieron como ganador al grupo tratado con ESWT teniendo un 60% de éxito frente al 40,5% que ofrece el grupo tratado con inyección.

El artículo de **Gezginaslan y Başar** (29) evaluó el efecto de la densidad y el número de sesiones de ESWT en el tratamiento de la fascitis plantar resistente a tratamiento conservador analizando dolor, calidad de vida, fatiga y

discapacidad. Se evaluaron 94 pacientes con dolor persistente al menos 3 meses y una EVA mayor a 3.

Se dividieron en 3 grupos:

- Grupo 1: 7 sesiones con ESWT de alta energía (EFD $>0,28$ mJ/mm²) en intervalo de 3 días.
- Grupo 2: 3 sesiones de alta-baja energía (EFD entre 0,28mJ/mm² y 0,08mJ/mm²) en un intervalo de 3 días.
- Grupo 3: 7 sesiones de baja energía (EFD $<0,08$ mJ/mm²) con un intervalo de 3 días.

No se observaron reacciones adversas ni afectación lesiva de tejidos con ESWT en ningún grupo.

En la evaluación de EVA y el cuestionario de salud SF-36 inicial no hubo diferencias significativas ($p>0,05$), no obstante al mes de evaluación los 3 grupos tuvieron una notable mejoría destacando mejores cifras en el grupo 1 ($p<0,01$).

En cuanto a la evaluación de *6-minute walk test* (6MWT) y FFI tampoco se apreciaron diferencias significativas al inicio, registrándose una disminución significativa al mes del tratamiento en todos los grupos, con una mayor mejoría en el grupo 1 ($p<0,001$).

Se observó una diferencia significativa en todas las medidas de resultado empleadas al mes de tratamiento entre grupo 1 vs 2 y grupo 2 vs 3, lo que sugiere una mayor eficacia en la pauta empleada en grupo 1.

En el ensayo clínico de **Gollwitzer et al.** (30) se intentó demostrar si las FSWT son eficaces para aliviar el dolor en la fascitis plantar crónica. 250 pacientes fueron asignados de manera aleatoria para recibir FSWT (n=126) o intervención con placebo (n=124) durante 50 semanas. Hubo dos seguimientos:

- Seguimiento 1 (n=250): 3 sesiones con FSWT (2000 pulsos con 0,25mJ/mm² sin analgesia local) o con placebo en intervalos semanales (fueron seguidos durante 12 semanas después de finalizar la última sesión).
- Seguimiento 2 (n=124): Participantes que cumplieron los criterios del seguimiento 1, continuaron con un seguimiento hasta los 12 meses posteriores a la finalización del tratamiento.

Cinco criterios secundarios mostraron los siguientes resultados: efectividad del investigador ($p=0,0110$), satisfacción con la terapia ($p=0,0021$), tasa de éxito de la escala R&M ($p=0,001$), alivio del dolor en el talón ($p=0,0035$) y tasa de éxito en la escala EVA en los primeros pasos de la mañana ($p=0,0136$).

Para evaluar la estabilidad de los resultados se realizaron una serie de análisis de sensibilidad que dieron como resultado una superioridad significativa de la terapia con FSWT en comparación con un placebo ($p<0,025$). Aunque un número alto de participantes no alcanzó los criterios de éxito, aún así se demostró una evidencia clínica del tratamiento de FSWT.

El ensayo clínico de **Serna y Morón** (31) comparó la terapia de ESWT contra la infiltración de corticosteroides en el tratamiento de la fascitis plantar crónica. Se estudiaron 60 pacientes asignados aleatoriamente en:

- Grupo A (n=36): ESWT de 4 sesiones separadas de 8 a 10 días con 2500 pulsos.
- Grupo B (n=24): Infiltración de 3ml de lidocaína con epinefrina, 2ml de acetato de metilprednisolona aplicados en una sola dosis en la inserción de la fascia plantar a la altura del proceso anteromedial del calcáneo.

Se evaluó la respuesta mediante la escala EVA y AOFAS antes del tratamiento, inmediatamente después y a los 3, 6 y 12 meses posteriores.

En la valoración de la EVA media se observó una disminución de 8 a 1,68 ($p<0,001$) en el grupo A y de 6,75 a 1,31 ($p<0,001$) en el grupo B. En la escala

AOFAS se evidenció un aumento de 50,3 a 67,8 ($p < 0,001$) en el grupo A y 51,3 a 66 ($p < 0,001$) en el grupo B a los 12 meses de seguimiento.

La evaluación realizada a los 3 meses mostró una disminución de la EVA media menor en el grupo B con respecto al grupo A (1,12 vs 1,96; $p = 0,035$), no obstante, al realizar un seguimiento a largo plazo no se observaron diferencias significativas entre ambos grupos.

En cuanto a la evolución de los pacientes fue parecida en todos los tiempos salvo a los 3 meses donde los pacientes del grupo 2 presentaron una mejoría registrada en EVA superior a los pacientes del grupo 1.

5) Discusión

Las ondas de choque son efectivas en el tratamiento de la fascitis plantar debido a todas las ventajas que presenta. Es efectiva tanto para la reducción del dolor, como la reducción del grosor de la fascia y una mejora en la funcionalidad del pie. Ahora, ¿son mejores que las demás terapias?

En cuanto al **dolor** se aprecia una mejoría considerable en el tratamiento con ESWT tanto en los primeros pasos de la mañana como durante la actividad diaria y el reposo (7,8,9,10). Se observa una mejoría desde el inicio del tratamiento, a los 3, 6 meses y a largo plazo (17); al aplicar diferentes intensidades de onda se observó una mejoría a partir de las 4-12 semanas de tratamiento en todos los grupos (18,29).

Al compararlo con otras terapias también se observa superioridad en el grupo tratado con ondas en la mayoría de los casos. Al comparar con la inyección de corticoesteroides se evidenció una mayor mejoría en el grupo tratado con esteroides durante el primer mes, no obstante la mejoría a los 3 y 6 meses fue mayor en el grupo de ondas (20,31), además se observó una mejoría en este grupo durante el primer paso de la mañana (28). Al compararlo con terapia con láser de alta intensidad no se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos (21). Al compararlo con la terapia de ultrasonidos se mostró una mejoría de EVA en el grupo con ultrasonidos y un aumento similar de AOFAS en ambos grupos (22). Finalmente se comparó con terapia conservadora (fisioterapia, taloneras, AINEs...) mostrando el grupo tratado con ondas una mayor reducción del dolor (26).

Se han demostrado beneficios en cuanto a la **funcionalidad** a medio y largo plazo. En el artículo 28 se encontraron diferencias significativas en que las ondas de choque con una densidad mayor a 0,28mJ/mm² (alta energía) actuaron con una mayor mejora. (28) Además, en el artículo de **Thammajaree et al.** (21) que comparaba láser de alta intensidad con ondas de choque radial se demostró evidencia significativa para ambos grupos, sin diferencias entre ambas, salvo después de la 6ª sesión que el láser obtuvo mejores resultados.

En cuanto al único artículo que compara el grupo placebo con las ondas de choque, éstas superaron con creces una mejoría en cuanto a la funcionalidad del paciente.(30)

En cuanto a la propiocepción solo hubo un artículo que proporcionó un efecto significativo después del tratamiento en la combinación de ondas de choque solas o junto a ejercicios en comparación a los ultrasonidos, se cree que es debido a las vibraciones aplicadas.(22)

En cuanto al **grosor fascial** se ha comprobado que en esta patología puede encontrarse aumentado y reducirse tras el tratamiento. No obstante los resultados obtenidos concluyeron que se pudo obtener beneficios con ondas de choque independientemente del hallazgo ecográfico, sin embargo el resultado a largo plazo en los pacientes con anomalías ecográficas fue superior a aquellos que presentaron hallazgos inciertos (11,17,21,26). En el empleo de la resonancia magnética únicamente en un artículo (7) se utiliza como método radiológico, observándose una disminución del grosor de la fascia en 11 de los 23 pacientes tratados.

No obstante, no se han encontrado artículos que comparen las **ondas focales vs ondas radiales**, por lo que no hay una evidencia científica que pueda guiarnos a la hora de elegir una modalidad u otra. Sí se puede decir que las ondas de choque radiales presentan más evidencia científica por la mayor cantidad de artículos que presentan, ya que en este trabajo solo se han encontrado dos artículos relacionados con las ondas de choque focales(17,30).

En cuanto a la **dosis**, no hay ninguna en concreto para el tratamiento debido a que la potencia varía de baja energía a alta energía (entre 0,1mJ/mm² y 0,45mJ/mm²) según el número de sesiones, dónde el más habitual fue de 1 vez a la semana durante 4 semanas (10,19,22,23). En cuanto a la frecuencia variaba de entre 3Hz a 15Hz y entre 2-3 bares, dónde predomina el número de pulsaciones en 2.000 (8,11,18,19,20,21,22,23,27,28,30) y 2500 pulsaciones (7,31) con cabezal de 15mm sin anestesia local. No obstante, en el artículo 27 se comparan los tres tipos de densidad, dónde a partir del primer mes una dosis de alta energía (EFD>0,28mJ/mm²), con 7 sesiones en intervalos de 3

días, dió mejores resultados en cuanto al dolor y la funcionalidad en comparación al resto.

En cuanto a los **criterios de inclusión** de los artículos hallados nos encontramos con pacientes sin tratamiento durante los 6 meses previos (7,8,10,20), grosor fascial mayor o igual a 4mm (20), Escala EVA ≥ 5 (25,27) o mayor a 3 (29), sin respuesta al tratamiento conservador (25,27,28,29), sin o con presencia de espolón calcáneo (18,22,23,28) y con un mínimo de 2-3 meses de dolor (23,24,25,27,29).

En los estudios se ha trabajado con estas **escalas**: *Escala EVA* y *NRS* de 11 puntos, para evaluar el dolor; *FAOS*, para evaluar 5 subescalas de dolor junto a otros síntomas, actividades de la vida diaria, función deportiva y calidad de vida en relación al pie y tobillo; *AOFAS*, para evaluar el dolor y la funcionalidad del pie y tobillo; *R&M*, para evaluar de manera subjetiva la funcionalidad de los pacientes; *FFI*, es un cuestionario de 23 ítems que evalúa el impacto de la patología en el pie; Índice de sensibilidad del talón (HTI); *Escala de Likert de 5 puntos*; Cuestionario del índice de dolor de Laitinen modificado; Cuestionario de 10 preguntas métricas y evaluación subjetiva de los efectos del tratamiento. Además, se hizo uso de la ecografía para valorar el grosor de la fascia antes y después del tratamiento.

Las **limitaciones** en los estudios fueron: número de sesión diferentes, características en la muestra, necesidad de un mayor número de participantes, diferentes parámetros y dosis de aplicación en las ESWT, estudios que no presentan la comparación entre ambas modalidades de ESWT, estudios que no nos informan de si hay presencia o no de espolón calcáneo, estudios con grupos control con placebo, omisión del tipo de onda de choque que se utiliza, poca presencia de artículos con ondas de choque focal y presencia de sesgo relacionado con el paciente ya que al comparar las ondas con otros métodos de tratamiento, aunque la asignación a cada grupo se realice de forma oculta, el cegamiento no es posible ya que el paciente sabe qué tratamiento se le está aplicando.

6) Conclusión

- Las conclusiones de esta revisión sostienen el hallazgo de la existencia de una evidencia científica significativa de las ondas de choque como tratamiento eficaz en la fascitis plantar crónica.
- Presentan resultados beneficiosos a corto plazo. Sin embargo, es a medio y largo plazo cuando muestran su mayor eficacia en cuanto a la disminución del dolor, disminución del grosor de la fascia plantar y un incremento en la funcionalidad del pie.
- Las ondas de choque tipo radial es actualmente la más fiable como tratamiento en la fascitis plantar, ya que existen pocos estudios que comparen y/o que aporten información sobre las ondas de choque focales.
- Debido a la falta de estudios, no hay una dosis concreta que proporcione mayor evidencia que otra. No obstante, se presentan dosis entre 0,1mJ/mm² y 0,45mJ/mm² con un total de 2000 pulsaciones, entre 3Hz-15Hz y 2-3 bares.
- Con todo lo hallado, parece que pueden tener beneficios con lo cual el incorporarlo dentro de los protocolos del tratamiento de la fascitis plantar crónica podría presentar una buena perspectiva de futuro.

7) Bibliografía

1. Balestrino, R., & Schapira, A. H. V. (2020). Parkinson disease. *European journal of neurology*, 27(1), 27–42. <https://doi.org/10.1111/ene.14108>
2. Hayes M. T. (2019). Parkinson's Disease and Parkinsonism. *The American journal of medicine*, 132(7), 802–807. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2019.03.001>
3. Bloem, B. R., Okun, M. S., & Klein, C. (2021). Parkinson's disease. *Lancet (London, England)*, 397(10291), 2284–2303. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)00218-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00218-X)
4. Serna, J. A. G., & Morón, J. A. A. (2018). Terapia de ondas de choque frente a infiltración corticosteroidea en el tratamiento de la fascitis plantar crónica. *Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología*, 32(1), 43-49. <https://doi.org/10.1016/j.rccot.2017.07.004>
5. Sems, A., Dimeff, R., & Iannotti, J. P. (2006). Extracorporeal shock wave therapy in the treatment of chronic tendinopathies. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 14(4), 195–204. <https://doi.org/10.5435/00124635-200604000-00001>
6. Bicer, M., Hocaoglu, E., Aksoy, S., İnci, E., & Aktaş, İ. (2018). Assessment of the Efficacy of Extracorporeal Shockwave Therapy for Plantar Fasciitis with Magnetic Resonance Imaging Findings. *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 108(2), 100–105. <https://doi.org/10.7547/15-106>
7. Purcell, R. L., Schroeder, I. G., Keeling, L. E., Formby, P. M., Eckel, T. T., & Shawen, S. B. (2018). Clinical Outcomes After Extracorporeal Shock Wave Therapy for Chronic Plantar Fasciitis in a Predominantly Active Duty Population. *The Journal of foot and ankle surgery : official publication of the American College of Foot and Ankle Surgeons*, 57(4), 654–657. <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2017.11.030>
8. Melese, H., Alamer, A., Getie, K., Nigussie, F., & Ayhuallem, S. (2022). Extracorporeal shock wave therapy on pain and foot functions in subjects with chronic plantar fasciitis: systematic review of randomized controlled

- trials. Disability and rehabilitation, 44(18), 5007–5014.
<https://doi.org/10.1080/09638288.2021.1928775>
9. Kapusta, J., & Domzalski, M. (2022). Long Term Effectiveness of ESWT in Plantar Fasciitis in Amateur Runners. *Journal of clinical medicine*, 11(23), 6926. <https://doi.org/10.3390/jcm11236926>
 10. Park, J. W., Yoon, K., Chun, K. S., Lee, J. Y., Park, H. J., Lee, S. Y., & Lee, Y. T. (2014). Long-term outcome of low-energy extracorporeal shock wave therapy for plantar fasciitis: comparative analysis according to ultrasonographic findings. *Annals of rehabilitation medicine*, 38(4), 534–540. <https://doi.org/10.5535/arm.2014.38.4.534>
 11. Theodore GH, Buch M, Amendola A, Bachmann C, Fleming LL, Zingas C. Terapia de ondas de choque extracorpóreas para el tratamiento de la fascitis plantar. *Pie Tobillo Int* 2004;25:290-7.
 12. Rompe JD, Decking J, Schoellner C, Nafe B. Aplicación de ondas de choque para la fascitis plantar crónica en atletas que corren: un ensayo prospectivo, aleatorizado y controlado con placebo. *Soy J Sports Med* 2003;31:268-75.
 13. Wang CJ, Wang FS, Yang KD, Weng LH, Ko JY. Resultados a largo plazo del tratamiento con ondas de choque extracorpóreas para la fascitis plantar. *Am J Sports Med* 2006;34:592-6.
 14. Hammer DS, Adam F, Kreutz A, Kohn D, Seil R. Terapia de ondas de choque extracorpóreas (ESWT) en pacientes con fascitis plantar proximal crónica: un seguimiento de 2 años. *Pie Tobillo Int* 2003;24:823-8.
 15. Cosentino R, Falsetti P, Manca S, De Stefano R, Frati E, Frediani B, et al. Eficacia del tratamiento con ondas de choque extracorpóreas en la entesofitosis del calcáneo. *Ann Rheum Dis* 2001;60:1064-7.
 16. Vaamonde-Lorenzo, L., Cuenca-González, C., Monleón-Llorente, L., Chiesa-Estomba, R., Labrada-Rodríguez, Y. H., Castro-Portal, A., Archanco Olcese, M., & Garvin Ocampos, L. (2019). Piezoelectric focal waves application in the treatment of plantar fasciitis. Aplicación de ondas de choque focales piezoeléctricas en el tratamiento de la fascitis plantar.

- Revista española de cirugía ortopédica y traumatología (English ed.), 63(3), 227–232. <https://doi.org/10.1016/j.recot.2018.09.002>
17. Narin, S., Unver, B., Demirkıran, N. D., & Erduran, M. (2020). Comparison of Radial Extracorporeal Shock Wave Therapy in Plantar Fasciitis Treatment Using Two Different Frequencies. *Cureus*, 12(5), e8284. <https://doi.org/10.7759/cureus.8284>
18. Fouda, K. Z., Ali, Z. A., Elshorbagy, R. T., & Eladl, H. M. (2023). Effect of radial shock wave and ultrasound therapy combined with traditional physical therapy exercises on foot function and dorsiflexion range in plantar fasciitis: a prospective randomized clinical trial. *European review for medical and pharmacological sciences*, 27(9), 3823–3832. https://doi.org/10.26355/eurrev_202305_32287
19. Hocaoglu, S., Vurdem, U. E., Cebicci, M. A., Sutbeyaz, S. T., Guldeste, Z., & Yunsuroglu, S. G. (2017). Comparative Effectiveness of Radial Extracorporeal Shockwave Therapy and Ultrasound-Guided Local Corticosteroid Injection Treatment for Plantar Fasciitis. *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 107(3), 192–199. <https://doi.org/10.7547/14-114>
20. Thammajaree, C., Theapthong, M., Palee, P., Pakpakorn, P., Sitti, T., Sakulsriprasert, P., Bunprajun, T., & Thong-On, S. (2023). Effects of radial extracorporeal shockwave therapy versus high intensity laser therapy in individuals with plantar fasciitis: A randomised clinical trial. *Lasers in medical science*, 38(1), 127. <https://doi.org/10.1007/s10103-023-03791-5>
21. Akinoglu, B., Köse, N., Kirdi, N., & Yakut, Y. (2017). Comparison of the Acute Effect of Radial Shock Wave Therapy and Ultrasound Therapy in the Treatment of Plantar Fasciitis: A Randomized Controlled Study. *Pain medicine (Malden, Mass.)*, 18(12), 2443–2452. <https://doi.org/10.1093/pm/pnx113>
22. Akinoğlu, B., & Köse, N. (2018). A comparison of the acute effects of radial extracorporeal shockwave therapy, ultrasound therapy, and exercise therapy in plantar fasciitis. *Journal of exercise rehabilitation*, 14(2), 306–312. <https://doi.org/10.12965/jer.1836048.024>

23. Dedes, V., Tzirogiannis, K., Polikandrioti, M., Dede, A. M., Nikolaidis, C., Mitseas, A., & Panoutsopoulos, G. I. (2019). Radial Extra Corporeal Shockwave Therapy Versus Ultrasound Therapy in the Treatment of Plantar Fasciitis. *Acta informatica medica : AIM : journal of the Society for Medical Informatics of Bosnia & Herzegovina : casopis Drustva za medicinsku informatiku BiH*, 27(1), 45–49.
<https://doi.org/10.5455/aim.2019.27.45-49>
24. Tognolo, L., Giordani, F., Biz, C., Bernini, A., Ruggieri, P., Stecco, C., Frigo, A. C., & Masiero, S. (2022). Myofascial points treatment with focused extracorporeal shock wave therapy (f-ESWT) for plantar fasciitis: an open label randomized clinical trial. *European journal of physical and rehabilitation medicine*, 58(1), 85–93.
<https://doi.org/10.23736/S1973-9087.21.06814-3>
25. Sun, K., Zhou, H., & Jiang, W. (2020). Extracorporeal shock wave therapy versus other therapeutic methods for chronic plantar fasciitis. *Foot and ankle surgery : official journal of the European Society of Foot and Ankle Surgeons*, 26(1), 33–38.
<https://doi.org/10.1016/j.fas.2018.11.002>
26. Pandey, S., Kumar, N., Kumar, A., Biswas, A., Sinha, U., Pandey, J., Ghosh, S., Das, S., Johnson, R. A., Kumar, R., E V, A., & Kumari, K. (2023). Extracorporeal Shockwave Therapy Versus Platelet Rich Plasma Injection in Patients of Chronic Plantar Fasciitis: A Randomized Controlled Trial From a Tertiary Center of Eastern India. *Cureus*, 15(1), e34430. <https://doi.org/10.7759/cureus.34430>
27. Eslamian, F., Shakouri, S. K., Jahanjoo, F., Hajjaliloo, M., & Notghi, F. (2016). Extra Corporeal Shock Wave Therapy Versus Local Corticosteroid Injection in the Treatment of Chronic Plantar Fasciitis, a Single Blinded Randomized Clinical Trial. *Pain medicine (Malden, Mass.)*, 17(9), 1722–1731. <https://doi.org/10.1093/pm/pnw113>
28. Gezginaslan, Ö., & Başar, G. (2021). Comparison of Effectiveness of Density and Number of Sessions of Extracorporeal Shock Wave Therapy in Plantar Fasciitis Patients: A Double-Blind, Randomized-Controlled Study. *The Journal of foot and ankle surgery : official publication of the*

American College of Foot and Ankle Surgeons, 60(2), 262–268.

<https://doi.org/10.1053/j.jfas.2020.08.001>

29. Gollwitzer, H., Saxena, A., DiDomenico, L. A., Galli, L., Bouché, R. T., Caminear, D. S., Fullem, B., Vester, J. C., Horn, C., Banke, I. J., Burgkart, R., & Gerdesmeyer, L. (2015). Clinically relevant effectiveness of focused extracorporeal shock wave therapy in the treatment of chronic plantar fasciitis: a randomized, controlled multicenter study. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 97(9), 701–708.

<https://doi.org/10.2106/JBJS.M.01331>

30. Serna, J. A. G., & Morón, J. A. A. (2018). Terapia de ondas de choque frente a infiltración corticosteroidea en el tratamiento de la fascitis plantar crónica. *Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología*, 32(1), 43-49.

<https://doi.org/10.1016/j.rccot.2017.07.004>

8) Anexos

Anexo 1:

Base de datos	Síntesis de búsqueda	Filtros	Resultados	Seleccionados
PubMed Búsqueda MeSH	(Extracorporeal shock wave therapy OR Shock wave therapy OR shockwave therapy) AND (plantar fasciitis chronic OR plantar fasciitis) AND (effectiveness OR effect)	Español e inglés, últimos 10 años	133	15
Cochrane Búsqueda avanzada	(Shock wave therapy) AND (plantar fasciitis chronic)	Español e inglés, últimos 10 años	64	3
PEDro Búsqueda simple	(Shock wave therapy) AND (plantar fasciitis chronic)	Español e inglés, últimos 10 años	15	2