



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Facultad de ciencias de la salud

Trabajo Fin de Grado

EFFECTIVIDAD DE LAS ONDAS DE CHOQUE EN FASCÍTIS PLANTAR

Alumno: López-Matías, Sonia

Tutor: Prof. D. Martínez-Ramírez, María José
Dpto.: Ciencias de la Salud

Mayo, 2016

ÍNDICE

1. RESUMEN.....	4
2. ABSTRACT	5
3. INTRODUCCION.....	6
3.1. Definición y epidemiología	6
3.2. Sintomatología y factores predisponentes	6
3.3. Diagnóstico.....	6
3.4. Tratamiento.....	7
3.4.1. Tratamiento conservador.....	7
3.4.2. Tratamiento quirúrgico.....	7
3.5. Ondas de choque	7
3.5.1. Definición	7
3.5.2. Características de la onda	7
3.5.3. Aplicación de las ondas.....	7
3.5.4. Efectos físicos de las ondas	8
3.5.5. Efectos terapéuticos.....	8
3.6. Justificación	9
3.7. Objetivo.....	9
4. MATERIAL Y METODOS	10
4.1. Estrategias de búsqueda.....	10
4.2. Criterios de inclusión.....	10
4.3. Criterios de exclusión	10
4.4. Evaluación de la calidad metodológica.....	10
4.5. Nivel de evidencia científica.	10
5. RESULTADOS	12
5.1. Ondas de choque frente a placebo	12
5.2. Ondas de choque a distintas intensidades o modalidades de aplicación	15
5.3. Ondas de choque frente a tratamiento conservador	17
5.4. Ondas de choque frente a fasciotomía.....	20
5.5. Ondas de choque frente a estiramiento.....	21
5.6. Ondas de choque frente a infiltración de plasma autólogo	21
6. DISCUSIÓN	23
7. CONCLUSIONES	25
8. FIGURAS.....	26
9. TABLAS.....	27
10. BIBLIOGRAFÍA	32

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Descripción de los artículos.	27
Tabla 2. Escala Pedro	31

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Diagrama de fijo.....	26
--------------------------------------	----

1. RESUMEN

Objetivo: el propósito de esta revisión bibliográfica fue analizar la efectividad del tratamiento con ondas de choque en pacientes diagnosticados de fascitis plantar y comparar su eficacia con respecto a otros métodos de tratamiento.

Métodos: se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica en las bases de datos Pubmed y PEDro utilizando los descriptores *shock wave therapy*, *extracorporeal shock wave*, *shockwave* y *chronic plantar fasciitis*. Fueron incluidos ensayos clínicos aleatorizados en los que el principal tratamiento eran las ondas de choque y su comparación con otros tratamientos. Se seleccionaron artículos publicados entre 2006 y 2016 en lengua española e inglesa.

Resultados: Se hallaron 301 artículos, de los cuales 13 cumplieron finalmente todos los criterios de inclusión y exclusión. Los artículos fueron divididos en distintos grupos dependiendo del tratamiento con el que eran comparadas las ondas de choque quedando 6 grupos; tratamiento placebo, tratamiento conservador, tratamiento con plasma autólogo, fasciotomía plantar, estiramientos y ondas de choque aplicadas en diferentes modalidades.

Conclusión:

1. Las ondas de choque se muestran efectivas en el tratamiento de la fascitis plantar, reduciendo el dolor y la sintomatología en los pacientes afectados.
2. No hay una técnica específica que sea exclusiva y más beneficiosa para reducir la sintomatología por sí sola, sino que es necesario un tratamiento que aúne diversas técnicas para llegar así una mejor recuperación.
3. Son necesarios más estudios con mayor número de sujetos, tanto en el grupo control como experimental, con variables de tratamiento y evaluación más homogéneas, en los cuales todos los sujetos alcancen el final del tratamiento para obtener así datos más fiables.

Palabras clave: *shock wave therapy*, *shockwave*, *chronic plantar fasciitis*, *extracorporeal shock wave*.

2. ABSTRACT

Objective: The purpose of this bibliographic review was to analyze the shock wave treatment's effectiveness in patient diagnosed with plantar fasciitis and compare its effectiveness with others treatment methods.

Methods: We conducted a literature search in Pubmed and PEDro's databases using the keywords *shock wave therapy, extracorporeal shock wave, shockwave and chronic plantar fasciitis*. We included randomized clinical trials in which the main treatment were the shockwaves and its comparasion with others treatments. Articles published between 2006 and 2016 in Spanish and English were selected.

Results: 301 articles were found, of which, 13 finally met all inclusion and exclusion criteria. The articles were divided into 6 different groups depending on the treatment they were compared with the shock waves; placebo treatment , conservative treatment, autologous plasma treatment, plantar fasciotomy , stretching and shock waves applied in different ways.

Conclusion:

1. The shockwaves are effective in the plantar fasciitis treatment , reducing pain and symptoms in affected patients.
2. There is no a specific technique more beneficial to reduce symptoms for itself , it's necessary a treatment with differents techniques in order to reach better results.
3. More studies are nedded with larger numbers of subjects , in the control group and in the experimental one, with treatments and evaluation variables more homogeneous, in which all subjects reach the end of study in order to get more reliable data .

Keywords: *shock wave therapy, shockwave, chronic plantar fasciitis, extracorporeal shock wave.*

3. INTRODUCCION

3.1. Definición y epidemiología

La fascitis plantar es la inflamación del tejido denso que ocupa la parte anterior del tubérculo interno del calcáneo. Ésta, a su vez, constituye la causa más frecuente de dolor en la planta de los pies y una vez instalada dificulta en gran medida el desempeño laboral del individuo.¹

El estiramiento repetitivo de la fascia suele ser la causa de su inflamación. Las formas crónicas suelen ser consecuencia de una pronación anormal de la articulación subastragalina que provoca microdesgarros en la fascia plantar.²

La fascitis plantar es una patología que no se puede enmarcar dentro de una actividad física concreta como ocurre con otras patologías del pie, esta puede darse en cualquier actividad en la que sea necesario realizar una fase de apoyo e impulso con el pie. Es una entidad clínica en la que por su localización y sintomatología puede dificultar la realización de tareas cotidianas o diarias, disminuyendo así la capacidad física de la persona.¹

Afecta a pacientes de edad comprendida entre los 8 y los 80 años, pero es más común en mujeres jóvenes y de mediana edad y en hombres corredores.³

En cuanto a su prevalencia se estima que aproximadamente el 10% de las personas sufre esta patología a lo largo de su vida. Es un trastorno auto-limitado, pues en el 80-90% de los casos los síntomas desaparecen dentro de los 10 meses posteriores. Sin embargo, este intervalo de tiempo resulta frustrante tanto para el paciente como para el especialista.⁴

3.2. Sintomatología y factores predisponentes

Los síntomas son el dolor, más intenso al comenzar a deambular por la mañana o después de un período de inactividad física, que aumenta con la bipedestación prolongada o con actividades que requieren cargar pesos. No son frecuentes las parestesias ni el dolor nocturno. La sensación dolorosa a veces aparece mediante la dorsi-flexión pasiva forzada del ante pié o mediante la posición de puntillas.⁴

Entre los factores predisponentes a sufrir esta patología se pueden distinguir tanto 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 o marchas prolongadas por terrenos irregulares).⁴

3.3. Diagnóstico

El diagnóstico principal se realiza a través de la clínica con la anamnesis y la exploración física adecuadas. Entre las pruebas complementarias se encuentran, el estudio radiológico del pie en carga (que puede ser normal o mostrar la presencia de espón calcáneo que a veces aparece en personas sin antecedentes de dolor en el talón), el estudio ecográfico (para mostrar las características histo-patológicas de la

fascia) y el estudio biomecánico (para valorar la respuesta funcional a la deambulaci3n).⁴

3.4.Tratamiento

Existen muchas opciones de tratamiento disponibles que demuestran niveles variables de eficacia.

3.4.1. Tratamiento conservador

Dentro de las terapias conservadoras se incluyen el descanso, evitar actividades potencialmente agravantes, estiramiento y ejercicios de fortalecimiento, aparatos ortopédicos, soportes para el arco, y entablillado noche.⁵

Todo ello va a contribuir a una disminuci3n de la pronaci3n del pie, a una correcci3n del varo plantar y a una normotonía de músculos implicados, como son el tibial posterior, glúteo medio, glúteo menor, tensor de la fascia o músculos cuádriceps que pueden contribuir a las anomalías fascia plantar.⁶

3.4.2. Tratamiento quirúrgico

En el 90% de los casos, el tratamiento conservador puede resultar beneficioso, sin embargo el 10% aproximadamente de los pacientes no obtienen dichos resultados, y en estos pacientes su tratamiento ha estado dirigido hacia la cirugía, la cual no es 100% efectiva ya que puede acarrear con complicaciones postoperatorias como pueden ser dolor recurrente, lesi3n del nervio, infecci3n e inestabilidad del tarso. El tratamiento quirúrgico logra una liberaci3n abierta o endosc3pica de la fascia plantar, con la escisi3n del tejido enfermo.⁷

3.5.Ondas de choque

Se han realizado muchos estudios sobre la terapia de ondas de choque en los casos cr3nicos de fascitis para evitar la intervenci3n quirúrgica. Esta t3cnica ha demostrado ser eficaz para mejorar los sntomas y la calidad de vida de los pacientes con esta condici3n. La idea b3sica de la terapia de ondas de choque es estimular el proceso de regeneraci3n de los tejidos en los huesos y tendones mediante los impulsos de las ondas.⁷

3.5.1. Definici3n

Las ondas de choque son ondas sonoras generadas por un canal que crea vibraciones las cuales son transportadas por los tejidos mediante la interacci3n de partículas vía fluido y s3lido.⁸

3.5.2. Características de la onda

Las ondas de choque son pulsos de presi3n de corta duraci3n, la cual crece muy r3pidamente desde la presi3n ambiente al pico m3ximo de la onda y luego cae para ser seguida por una corta fase de presi3n negativa.

3.5.3. Aplicaci3n de las ondas

Una vez emitidas estas ondas mecánicas viajan a trav3s de la materia ya sea en su fase s3lida, líquida o gaseosa. En el caso de su aplicaci3n terap3utica, la onda se transmite a

través de una almohada de acoplamiento que es un medio líquido que al tener una consistencia acústica similar a la del cuerpo humano, favorece su transferencia al mismo. Es esencial que exista un medio de transición entre la almohada de acople y el organismo, como por ejemplo el gel para ultrasonido.⁹

La efectividad del tratamiento va a depender de la posición del aplicador, del uso de analgesia y sobre todo de la intensidad a la que se aplique, que se define como la mayor cantidad de energía que puede fluir por los tejidos a un nivel máximo de tolerancia con la esperanza de un mayor alivio del dolor. Existen dos modalidades de aplicación, la terapia de ondas de choque radiales y las ondas de choque focales. Las radiales en comparación con las focales o centradas no tienden a centrarse en un lugar determinado, las ondas se dispersan excéntricamente desde la punta del aplicador hasta el tejido sin concentrar las ondas.¹⁰

3.5.4. Efectos físicos de las ondas

La onda genera una brusca variación de presión que se propaga en los tres planos del espacio pasando de la presión ambiente al pico máximo de presión en el frente de la onda. Cuando la onda de choque ingresa en un tejido se disipa y refleja, siendo la energía cinética absorbida de acuerdo con la estructura del medio. Así, van cambiando sus propiedades físicas por atenuación al viajar por un medio y por reflexión y refracción cuando pasa de un medio a otro.⁹

3.5.5. Efectos terapéuticos

Los efectos terapéuticos sobre el tejido musculo esquelético varían de acuerdo con la densidad de energía aplicada. La utilización de niveles bajos de energía con un promedio de 0,08 mJ/mm², determinaría analgesia por el llamado efecto de hiperestimulación o contra irritación. Al transmitir un estímulo inusualmente fuerte al cerebro a través del cuerno posterior de la médula espinal por la activación de los filamentos amielínicos C, se dispara el sistema inhibitorio descendente ubicado en la sustancia gris periacueductal lo que bloquea el ingreso de la información nociceptiva. De la misma manera, la activación de las fibras delgadas mielinizadas tipo A también bloquearía a las fibras C. La disminución del dolor permite evitar patrones de movimiento articular anormal.⁹

El efecto de la onda de choque sobre las membranas celulares activa el intercambio transcelular de iones y determina una eliminación y reabsorción más rápida de los productos del catabolismo. También tendría un efecto analgésico y antiinflamatorio, de activación de radicales libres, la estimulación de la actividad macrofágica y un incremento en la vascularización de la zona tratamiento.⁹

Han sido numerosos los artículos y trabajos^{4,7,8,9,10,14,15,16,17,18,21,24,25,26,27,28,29} que han estudiado la efectividad de las ondas de choque en el tratamiento de la fascitis plantar, ya sea como único método de tratamiento o junto con otras técnicas, pero parece no haber un acuerdo sobre que método se presenta más eficaz para aliviar la sintomatología de dicha patología.

3.6.Justificación

Teniendo en cuenta el alto porcentaje de pacientes que sufren fascitis plantar crónica, se hace necesario buscar que tipo de tratamiento es más efectivo en el manejo de la misma, en éste caso nos centramos en las ondas de choque, y si éstas son superiores a otros tratamientos.

3.7.Objetivo

El objetivo primario de esta revisión es identificar, mediante una revisión bibliográfica basada en la evidencia, la efectividad de las ondas de choque en el tratamiento de la fascitis plantar.

Como objetivo secundario, comprobar si la eficacia de las ondas de choque es superior a otros métodos como pueden ser los estiramientos, fisioterapia convencional, las infiltraciones de plasma, fasciotomía y diferentes modalidades de aplicación de las ondas de choque.

4. MATERIAL Y METODOS

4.1.Estrategias de búsqueda

La búsqueda se realizó durante los meses de enero y marzo de 2016 en las bases de datos de PUBMED y PEDRO. Las palabras clave o descriptores utilizados en la búsqueda (todos términos MESH) fueron: “extracorporeal shock wave”, “shock waves therapy”, “physiotherapy”, “shockwave” y “chronic plantar fasciitis”

4.2.Criterios de inclusión

Los requisitos para que un estudio fuera incluido en ésta revisión fueron los siguientes:

- Tipo de estudio: ensayos clínicos aleatorizados (ECAs).
- Periodo de publicación: incluimos todos los estudios publicados entre 2006 y 2016.
- Estudios en humanos
- Idioma: todos los estudios publicados en inglés o español
- Calidad metodológica : artículos con calidad ≥ 4 en la escala PEDro
- Nivel de evidencia científica I

4.3.Criterios de exclusión

Fueron excluidos todos aquellos estudios que no se encontraban dentro del periodo fijado (2006-2016), los que tenían una puntuación de menos de 4 en la escala PEDro , aquellos cuyo contenido no estaba relacionado con la temática a tratar, estudios duplicados en las diferentes bases de datos y todos aquellos estudios cuyo idioma no fuera inglés o español.

4.4.Evaluación de la calidad metodológica

Para la evaluación de la calidad metodológica de los artículos se utilizó la escala de PEDro.

La escala PEDro es una escala de 11 items diseñada para la calificación de la calidad metodológica de los ECAs. Cada elemento válido contribuye un punto a la puntuación total de PEDro (rango = 0-10 puntos) excepto el primero, que a diferencia del resto, tiene validez externa. Hace especial énfasis en dos aspectos del estudio: la validez interna y si dicho estudio contiene suficiente información estadística para su interpretación. Cada criterio es calificado como presente o ausente en la evaluación del estudio. La puntuación final es obtenida por la sumatoria de las respuestas positivas.¹¹

4.5.Nivel de evidencia científica.

Las escalas de clasificación de la evidencia científica diferencian de forma jerárquica los distintos niveles de la evidencia en función del rigor científico del diseño del estudio.

- Nivel I. Evidencia obtenida a partir de al menos un ensayo aleatorizado y controlado diseñado de forma apropiada.

- Nivel II-1. Evidencia obtenida a partir de ensayos controlados no aleatorizados y bien diseñados
- Nivel II-2. Evidencia obtenida a partir de estudios de cohortes o casos control bien diseñados, realizados preferentemente por un centro o por un grupo de investigación.
- Nivel II-3. Evidencia obtenida a partir de múltiples series comparadas en el tiempo con o sin intervención.
- Nivel III. Opiniones basadas en experiencias clínicas, estudios descriptivos o informes de comités de experto.¹²

5. RESULTADOS

De la búsqueda realizada en las diferentes bases de datos, fueron encontrados un total de 301 artículos: 284 de Pubmed y 17 de PEDro. Después de realizar un filtrado por límite de búsqueda en las diferentes bases de datos, fueron extraídos un total de 45 artículos, 17 de Pubmed mediante la búsqueda “Shock wave therapy” OR “shockwave” AND “chronic plantar fasciitis”, 11 de Pubmed con la búsqueda “Extracorporeal shock wave” AND “chronic plantar fasciitis” y 17 de PEDro con la búsqueda “shock wave therapy” AND “chronic plantar fasciitis”.

A dichos artículos se les realizó un descarte mediante un análisis de títulos y duplicados entre las dos bases de datos y se les aplicó los criterios de inclusión y exclusión quedando 10 artículos para su análisis completo, como se muestra en el diagrama de flujo. (Figura 1).

La Tabla 1 muestra las características de cada estudio incluyendo: autor y año de la publicación, los objetivos del estudio, el tipo de estudio ante el cual nos encontramos, el tamaño de la muestra de cada estudio, los resultados obtenidos y las conclusiones finales del estudio.

Los ensayos clínicos tratados en esta revisión puntuaron un máximo de 9 y un mínimo de 4 sobre 10 ítems en la escala PEDro, como se muestra en la Tabla 2.

Debido a la heterogeneidad de tratamientos en los estudios, se agruparon los artículos en función del tratamiento con el cual se comparaba la efectividad de las ondas de choque, creándose así 6 grupos distintos : ondas de choque frente a placebo^{8,14,16,17,18}, ondas de choque frente a tratamiento convencional^{25,26,27}, ondas de choque frente a inyección de plasma²⁹, ondas de choque frente a fasciotomía¹⁵, ondas de choque frente a estiramiento²⁸ y ondas de choque aplicadas a distintas intensidades y modalidades^{21,24}.

5.1. Ondas de choque frente a placebo

Malay et al. (2006)⁸ llevaron a cabo un estudio con el objetivo de comprobar la efectividad de la terapia con ondas de choque en la fascitis plantar. El estudio se llevó a cabo con 172 sujetos, distribuidos de forma aleatoria en dos grupos, el grupo de intervención experimental contó con 115 sujetos, mientras que el grupo control contó con 57.

Ambos grupos se sometieron a la transmisión continuada de ondas de choque, en el caso del grupo de intervención experimental, las ondas de choque se aplicaron con una membrana no aislante de la energía, mientras que en el grupo control se aplicó una membrana de aislamiento para inhibir y aislar al sujeto de las ondas. Ambos grupos comenzaron con el nivel más bajo de energía (nivel 1) y se incrementaba cada 3 minutos y 35 segundos hasta alcanzar el nivel más alto de energía (nivel 7). La sesión duraba 25 minutos en los que eran administradas 3800 ondas de choque, 150 por minuto sin ningún tipo de anestésico ni antes ni durante la sesión. La valoración de los

sujetos era llevada a cabo tanto por el paciente (sensaciones del mismo) como por el terapeuta al mes, dos y tres meses. La variable de estudio evaluada fue el nivel de dolor basándose en la escala EVA¹³ y el dispositivo PressureSpec , valorado por el investigador y el paciente.

En el análisis de los resultados existieron diferencias significativas del dolor a los 2 y a los 3 meses ($p=0.026$ $p=0.045$ respectivamente) a favor del grupo de experimental en la evaluación del investigador. En la evaluación por parte del paciente se encontraron mejoras significativas a los tres meses ($p=0.001$).

Gollwitzer et al. (2007)¹⁴ llevaron a cabo el estudio con el objetivo de ver la efectividad de las ondas de choque en pacientes con fascitis plantar crónica en aquellos pacientes con sintomatología de al menos 6 meses.

El estudio se llevó a cabo con 40 pacientes, distribuidos de forma aleatoria en dos grupos, el grupo experimental que contó con 20 pacientes y el grupo control que contó con otros 20 pacientes. Ambos grupos tenían un historial de dolor mayor a 6 meses y habían fracasado en al menos cuatro tipos diferentes de tratamiento conservador. A ambos grupos se le aplicó el tratamiento sin ningún tipo de anestesia. Se aplicaron 2000 impulsos de ondas de choque de 0.25 mJ/mm² en intervalos semanales durante 3 semanas, en el caso del grupo placebo, el cabezal de las ondas de choque contaba con una cámara de aire para absorber el impacto de las ondas.

La evaluación de los pacientes fue llevada a cabo a las 6 y a las 12 semanas tras la última intervención, las variables de estudio evaluadas fueron el dolor, utilizando para ello la escala EVA¹³ y teniendo en cuenta tres parámetros (el dolor en el primer paso de la mañana, el dolor en las actividades diarias y dolor durante la intervención) y el dolor y la funcionalidad mediante la escala Roles and Maudsley¹⁵.

En el análisis de los resultados entre el grupo activo y el grupo placebo no aparecieron resultados estadísticamente relevantes ($p=0.0302$). Teniendo en cuenta de que en éste estudio una $p < 0.025$ es considerada estadísticamente significativa. En el caso de la escala EVA hubo una mejora del 73.2% en el grupo de ondas de choque, un 32.7% más que en el grupo placebo. En cuanto a la escala Roles and Maudsley¹⁵, a las 12 semanas del tratamiento hubo una mejora de un 20% más en el grupo de ondas de choque con respecto al placebo.

Gollwitzer et al.(2015)¹⁶realizaron un estudio con el objetivo de determinar si el tratamiento con ondas de choque era eficaz en el alivio del dolor de talón en pacientes diagnosticados con fascitis plantar.

El estudio se llevó a cabo con 250 pacientes, distribuidos de forma aleatoria en dos grupos, el grupo de intervención experimental que contaba con 126 pacientes, y el grupo control o placebo que contó con 124 pacientes. Ambos grupos tenían un

historial de al menos 6 meses de fascitis plantar, ningún sujeto había sido sometido a cirugía y habían fracasado en al menos cuatro tratamientos conservadores. A ambos grupos se le administraron 2000 impulsos de 0.25 mJ/mm² en intervalos semanales durante 3 semanas, sin ningún tipo de anestesia. En el caso del grupo placebo, el cabezal contaba con una cámara de aire para absorber el impacto de las ondas.

La valoración de los sujetos fue llevada a cabo por los profesionales mediante resonancia magnética, electromiografía y otros test diagnósticos para confirmar la existencia de la fascitis plantar. La evaluación de los pacientes se realizó a las 12 semanas tras la última intervención, utilizando para ello la escala EVA¹³ de dolor para el análisis de resultados primarios y para los resultados secundarios se utilizó la escala EVA de dolor teniendo en cuenta tres parámetros (el dolor en el primer paso de la mañana, el dolor en las actividades diarias y dolor durante la intervención), y la escala Roles and Maudsley¹⁵ de dolor y funcionalidad.

En el análisis de los resultados entre el grupo experimental y el grupo placebo, hubo diferencias significativas en los resultados primarios ($p=0.0027$) que medían el dolor mediante la escala EVA, reducido en el grupo experimental (69.2%) comparado con el grupo placebo (34.5%). Las ondas de choque se mostraron significativamente superiores al grupo placebo en la escala de Roles and Maudsley¹⁵ ($p=0.0006$). El dolor e inflamación temporales, durante y después del tratamiento, fueron los únicos eventos adversos observados.

Ibrahim et al (2010)¹⁷llevaron a cabo el estudio con el fin de verificar la hipótesis de que la fascitis plantar crónica puede curarse con dos sesiones de ondas de choque radiales.

El estudio se llevó a cabo con 50 pacientes, distribuidos de forma aleatoria en dos grupos, el grupo de intervención experimental que contaba con 25 pacientes, y el grupo control o placebo que contó con 25 pacientes. Ambos grupos tenían un historial de al menos 6 meses de dolor por fascitis plantar y habían sido sometidos a diversos tratamientos conservadores, incluyendo al menos dos inyecciones de corticoesteroides y 12 sesiones de terapia física. A ambos grupos se le administró tratamiento que consistió en la aplicación de dos sesiones de ondas de choque radiales, una cada semana, de 2000 impulsos de 0.16mJ/mm². No fue aplicada anestesia en ningún caso. En el caso del grupo placebo el cabezal contaba con un elemento aislante que prevenía la transmisión de las ondas. La evaluación de los pacientes fue llevada a cabo a los 4, 12 y 24 semanas después de la última intervención, utilizando para ello la escala EVA¹³ de dolor, y la escala modificada de Roles and Maudsley.¹⁵

En el análisis de los resultados entre el grupo experimental y el grupo control, aparecieron diferencias significativas tanto en el caso de la escala EVA como en la escala de Roles and Maudsley¹⁵ ($p<0.001$) en las tres mediciones, con un éxito en el 92% (23/25) en el grupo experimental pero solo un 4%(1/25) en el grupo control.

Kudo et al. (2006)¹⁸ realizaron un estudio con el fin de determinar si el tratamiento con ondas de choque administradas con “Dornier Epos Ultra” puede aliviar con seguridad y eficacia el dolor asociado con la fascitis plantar crónica en comparación con el tratamiento con placebo.

El estudio se llevó a cabo con 114 pacientes, distribuidos de forma aleatoria en dos grupos, el grupo de intervención experimental que contaba con 58 pacientes de los cuales solo acabaron el tratamiento 53, y el grupo control o placebo que contó con 56 pacientes, de los cuales solo 52 acabaron el tratamiento. Ambos grupos tenían un historial de al menos 6 meses de sintomatología de fascitis plantar y habían sido sometidos a al menos 6 meses de tratamiento conservador incluyendo antiinflamatorios. A todos los sujetos del estudio, incluyendo el grupo placebo se les administró un anestésico (Xilocaina al 1%) 15-20 minutos antes del tratamiento. El tratamiento consistió en administrar ondas de choque en siete niveles, en los que tanto la intensidad como la frecuencia van aumentando hasta llegar a alcanzar el nivel 7 con 3500 impulsos a una intensidad de 0.64mJ/mm². La evaluación de los pacientes fue llevada a cabo a los 3-5 días, a las 6 semanas y a los tres meses, los pacientes que recibieron el tratamiento experimental fueron evaluados también a los 6 y a los 12 meses, para ello utilizaron la escala de dolor EVA¹³ para los resultados primarios y para los resultados secundarios se basaron en la escala AOFAS¹⁹ (mide dolor, función y alineación), SF-12²⁰ (mide estado de salud mental y físico) y la escala Roles and Maudsley¹⁵.

En el análisis de los resultados entre el grupo experimental y el grupo control se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p=0.0124$) en la escala EVA a los tres meses a favor del grupo experimental, cuya puntuación media del dolor bajó de 7.5 a 3.9 puntos ($p<0.0001$) y en el grupo placebo de 7.9 a 5.3 puntos ($p<0.0001$), en la escala Roles and Maudsley¹⁵ también se encontraron diferencias significativas ($p=0.0001$) a favor del grupo experimental, así, 23 pacientes de los 53 del grupo experimental tuvieron éxito mientras que en el grupo control solo 16 de 52 pacientes. En las valoraciones de resultados secundarios no hubo diferencias significativas entre los grupos.

5.2. Ondas de choque a distintas intensidades o modalidades de aplicación

Liang et al (2007)²¹ realizaron un estudio con el objetivo de demostrar la efectividad de las ondas de choque a distintas intensidades en la disminución del grosor de la fascia plantar inflamada y con ello el dolor en pacientes diagnosticados con fascitis plantar.

El estudio se llevó a cabo con 53 pacientes de los cuales 28 recibieron tratamiento con ondas de choque de alta intensidad y 25 recibieron ondas de choque de baja intensidad. En el estudio todos los pacientes contaban con al menos 6 meses de historial de dolor por fascitis plantar y habían recibido tratamiento anterior al estudio

distinto a las ondas de choque, como medicamentos, terapia física, calzado ortopédico o inyecciones de esteroides. La terapia con ondas de choque se realizó con Piezoson 100. El dispositivo cuenta con, una densidad de flujo de energía que va desde 0,1 hasta 1,95 mJ / mm² divide en 20 niveles de energía. Los pacientes en el grupo de baja intensidad recibieron 0,12 mJ / mm² y aquellos pacientes que se encontraban en el grupo de alta intensidad recibieron 0,56 mJ / mm². Ambos grupos recibieron 2000 impulsos a intervalos semanales durante tres semanas sin anestesia local.

La valoración de los pacientes fue llevada a cabo a los 3 y 6 meses posteriores a la última sesión de tratamiento, las variables de estudio evaluadas fueron el dolor mediante la escala EVA¹³ y PS-FFI²² (foot function index), el estado de salud físico y mental con la escala SF-36²³ y el grosor de la fascia plantar mediante imágenes ecográficas, se tuvieron en cuenta otras variables como el ejercicio regular.

En el análisis de los resultados se vio como los niveles de dolor, y los resultados de PS-FFI²² y SF-36²³ fueron mejorados en los 3 y 6 meses de seguimiento. La proporción de pacientes que lograron una reducción del dolor superior al 50% fueron 63% y 60% en los 3 y 6 meses respectivamente en ambos grupos. Para el grupo de baja intensidad, la tasa de éxito fue del 57% en el seguimiento de 3 meses y el 62% en el seguimiento de 6 meses, mientras que las tasas de éxito para el grupo de alta intensidad fueron del 67% y 58%, respectivamente. Los resultados del nivel medio de percepción de dolor fue menor ($p < 0.0001$) a los 3 y 6 meses y también se vieron menores niveles de dolor asociados con la disminución del espesor de la fascia plantar ($p = 0.006$) recibiendo ondas de choque de alta intensidad ($p = 0.03$) y hacer ejercicio regularmente ($p = 0.008$).

Loher et al. (2010)²⁴ realizaron un estudio con el objetivo de comparar la mayor o menor efectividad de las ondas de choque aplicada en dos modalidades diferentes, focales o radiales.

El estudio se llevó a cabo con 39 pacientes, el grupo que fue tratado con ondas de choque de tipo radial contó con 19 pacientes, mientras que el grupo tratado de forma focal contó con 20 pacientes. Todos los pacientes estaban diagnosticados de fascitis plantar, habían tenido tratamiento conservador mayor a tres meses, dolor plantar con puntuación mayor a 5 en la escala EVA y dolor en el primer paso de la mañana. En ambos grupos fueron a aplicadas 3 sesiones de 2000 impulsos a intervalos semanales, en el caso de la aplicación focal, la intensidad era de 0.20mJ/mm² mientras que en el caso de la aplicación radial, la intensidad fue de 0.17mJ/mm². La evaluación fue llevada a cabo desde el inicio hasta doce semanas posteriores al tratamiento, teniendo en cuenta distintas variables como Foot Function Index²² (PS-FFI), rendimiento neuromuscular, salto con una sola pierna, salto largo, estabilidad postural y test isocinéticos.

En el análisis de los resultados se vio que en el grupo de las ondas de choque focales el índice FFI al inicio del tratamiento la mediana era 36.0 y al final del estudio 11.5 ($p = 0.0027$), en el caso de la aplicación radial, la mediana varió de 37.0 a 14.7 al final

del tratamiento ($p=0.0013$). Dentro de las pruebas de rendimiento neuromuscular, los cambios estadísticamente relevantes desde el inicio hasta el final del seguimiento se encontraron en el grupo radial para la posturometría de extremidad sola (mediana al inicio del estudio 66,2 mm; la mediana en el seguimiento, 38,6 mm; $p = 0,0159$), y para el isocinético de flexión plantar en 30 grados / segundo (mediana de 44,7 mm al inicio del estudio, la mediana de seguimiento de 52,5 Nm a; $p = 0,0432$). En el grupo de ondas de choque focalizadas, la posturometría de la extremidad mejoró el valor inicial (mediana 87,7 mm) con respecto al final del tratamiento (mediana 44,3 mm) ($p = 0,0814$), y la prueba de flexión plantar isocinética en 30 grados/segundo aumentó de 43,7 Nm (mediana) al inicio del estudio a 48,7 Nm (mediana); ($p = 0,1297$) en el seguimiento.

5.3. Ondas de choque frente a tratamiento conservador

Grecco et al. (2013)²⁵ realizaron un estudio con el objetivo de comparar el tratamiento de ondas de choque radiales con fisioterapia convencional para la fascitis plantar después de 12 meses de seguimiento.

El estudio se llevó a cabo con 40 pacientes asignados al azar por un sorteo, de los cuales 20 fueron tratados con fisioterapia convencional y los otros 20 con ondas de choque radiales. Todos los pacientes estaban diagnosticados de fascitis plantar, con espesor de fascia superior a 4 mm, con síntomas dolorosos de 3 meses o más. En el Grupo de fisioterapia convencional los pacientes se trataron durante diez sesiones dos veces por semana con ultrasonido en modo continuo a una frecuencia de 1,0 Hz y una intensidad de 1,2 W / cm² durante 5 minutos en el modo dinámico. Ejercicios después de la aplicación de ultrasonidos para estirar todos los músculos posteriores de las extremidades inferiores (tres series de 30 segundos para cada ejercicio) y fortalecer el músculo tibial anterior (cuatro series de diez repeticiones, con pesos de 3 a 5 kg) y estirar activamente el gastrocnemio y la fascia plantar en el hogar.

En el grupo de ondas de choque los pacientes fueron tratados con ondas de choque radiales con un aplicador de baja intensidad. Se aplicaron 2000 impulsos a una frecuencia de 6 Hz y la presión de 3 bares. Las sesiones se realizan una vez a la semana, con un total de tres sesiones. Se aconsejó a todos los pacientes para estirar activamente el gastrocnemio y la fascia plantar en casa. La evaluación de los paciente se llevó a cabo inmediatamente después del tratamiento y a los 3 y 12 meses tras la última sesión de tratamiento, las variables de estudio evaluadas fueron el dolor, la periodicidad del dolor, duración del mismo y el dolor de la mañana, la marcha y el posición vertical utilizando para ello la escala EVA¹³, otra variable de estudio fue cuantificar la presión dolorosa en la inserción de la fascia plantar en el calcáneo y el tercio medio del gemelo interno y el uso de analgésicos antes y durante del tratamiento.

En el análisis de los resultados se puso en evidencia que existen diferencias estadísticamente significativas en las dos últimas evaluaciones (3 y 12 meses)

($p=0.000$) en ambos grupos en cuanto a las variables de dolor. La comparación entre los grupos mostró que no había diferencia estadísticamente significativa en cualquiera de los parámetros utilizados para la evaluación. En la valoración a los doce meses tras el tratamiento en el dolor por la mañana se refleja que en el grupo de terapia convencional mejoran notablemente 16 pacientes (80%) y en el caso de las ondas de choque 17 (85%), en cuanto al dolor en marcha, mejoran 19 (95%) en el grupo de fisioterapia convencional y 15 (75%) en el caso de las ondas de choque. En el caso de la intensidad de dolor en el calcáneo, fueron 25 personas (78%) del tratamiento convencional los que dejaron de sentir dolor y 27 (82%) en el caso de las ondas de choque. En cuanto al dolor en la zona del gemelo interno hubo resultados más significativos en la evaluación de los 3 meses, con ausencia de dolor en 17 pacientes en el grupo de fisioterapia convencional (53%) y de 15 (45%) en el caso de las ondas de choque.

Greve et al (2009)²⁶ realizaron el estudio con el objetivo de comparar el tratamiento ondas de choque radiales y fisioterapia convencional para la fascitis plantar.

El estudio se llevó a cabo con 32 pacientes divididos aleatoriamente en dos grupos, por un lado 16 pacientes fueron sometidos a tratamiento conservador con ultrasonidos y cinesiterapia y por otro lado, otros 16 pacientes fueron tratados con ondas de choque radiales. En ambos grupos los pacientes contaban con historial de dolor debido a la fascitis plantar de tres meses o más y con engrosamiento de la fascia plantar superior a 4mm. Se crearon dos grupos de tratamiento:

Grupo de fisioterapia convencional: los pacientes eran tratados con ultrasonidos a una frecuencia de 1Hz y la intensidad de 1.2 vatios/cm². Se llevaron a cabo 10 sesiones con una frecuencia de dos sesiones por semana, tras los ultrasonidos se realizaron estiramientos de los músculos posteriores de las piernas y fortalecimiento del músculo tibial anterior. Se recomienda a los pacientes estiramientos en casa del gastrocnemio y de la fascia plantar.

Grupo de ondas de choque: Se aplicaron 2000 impulsos a una frecuencia de 6Hz y una presión de 3MPa, las sesiones se realizaron una vez por semana para un total de 3 sesiones. Se recomienda a los pacientes estiramientos en casa del gastrocnemio y de la fascia plantar.

La valoración de los pacientes se realizó antes, inmediatamente después, y tres meses después del tratamiento, en las cuales se evaluaron el dolor, la periodicidad del dolor, la duración del dolor, el dolor con la escala EVA¹³, la presión dolorosa en la inserción de la fascia plantar en el calcáneo y el tercio medio del gemelo interno y el uso de analgésicos durante del tratamiento.

En el análisis de los resultados en ambos grupos mostró una mejoría de los síntomas de dolor incluyendo la reducción del número de episodios de dolor por semana

($p=0.001$) en grupo 1 ($p=0.008$) en grupo 2, y horas de dolor por día. Había disminuciones en la intensidad del dolor de la mañana($p=0.000$)en grupo 1 ($p=0.000$)en grupo 2 , dolor general ($p=0.002$) en grupo 1($p=0.001$)en grupo 2 y dolor en la posición ortostática($p=0.003$)en grupo 1 ($p=0.000$)en grupo 2 , tal como se evaluó utilizando la escala EVA. Hubo una disminución en la intensidad del dolor en el calcáneo y la pantorrilla cuando se mide utilizando el algómetro de Fischer ($p=0.000$) en grupo 1 ($p=0.000$) en grupo 2. La mayoría de los pacientes habían reducido su consumo de analgésicos por la evaluación final a los tres meses después del tratamiento. No hubo diferencia estadísticamente significativa entre los grupos en ninguno de los parámetros utilizados para la evaluación.

Wang et al (2006)²⁷ realizaron un estudio con el objetivo de comparar los resultados de las ondas de choque a largo plazo con los resultados a corto plazo en la fascitis plantar.

El estudio se llevó a cabo con 149 pacientes, incluyendo 79 pacientes en el grupo de ondas de choque y 70 pacientes en el grupo control tratados con fisioterapia convencional. Todos los pacientes estaban diagnosticados de fascitis plantar, basándose en la historia, examen físico e imágenes radiográficas del talón. En el grupo de las ondas de choque, a los pacientes se les administraron 1500 impulsos a 0.32 mJ/mm², el tratamiento fue acompañado de anestesia (xilocaína al 2%). Se recomendó un segundo o tercer tratamiento a los pacientes con respuesta inadecuada a los 30 -45 días después del primer tratamiento, 58 pacientes recibieron sólo 1 tratamiento, 16 pacientes recibieron 2 tratamientos, y 5 pacientes recibieron 3 tratamientos. Los pacientes en el grupo de control fueron tratados con antiinflamatorios, ortopedia, terapia física, un programa de ejercicios o inyección de cortisona local. A los pacientes con dolor de talón severo se les administró una inyección de cortisona local con 0,5 ml de betametasona (7 mg / ml) y 1,0 ml de 2% xilocaína.

La valoración de los pacientes fue llevada a cabo a los 60 a 72 meses (grupo de ondas de choque) o 34 a 64 meses (grupo de control) con un sistema de puntuación de 100 puntos incluyendo 70 puntos para el dolor(utilizando la escala EVA¹³) y los 30 puntos de función. Los resultados clínicos fueron calificados como excelente, buenos, regulares o malos.

El análisis de los resultados se puso en evidencia una mejoría estadísticamente significativa en la intensidad del dolor en el grupo de las ondas de choque en comparación con el grupo control ($p<0.001$). Después del tratamiento, se observaron mejoras estadísticamente significativas en las puntuaciones de dolor y función en el grupo de la onda de choque, mientras que los cambios en el grupo de control no fueron significativos. Las diferencias en las puntuaciones de dolor y función después del tratamiento entre los 2 grupos fueron estadísticamente significativas (dolor y puntuaciones de la función ($p <0,001$). Los resultados globales fueron 69,1% excelente, el 13,6% buena, mala en 6.2% , y el 11,1% regular para el grupo de ondas

de choque; y 0% excelente, 55% bueno, 36% mala, y el 9% regular para el grupo control ($p < 0,001$).

La tasa de recurrencia fue del 11% para el grupo de ondas de choque frente al 55 % para el grupo de control ($p < 0,001$).

5.4.Ondas de choque frente a fasciotomía

Radwan et al (2012)¹⁵ realizaron un estudio con el objetivo de comparar los resultados obtenidos en el tratamiento de ondas de choque con la técnica de fasciotomía plantar endoscópica modificada para la fascitis plantar.

El estudio se llevó a cabo con 65 pacientes, los cuales fueron divididos en dos grupos de forma aleatoria, el primer grupo contó con 34 pacientes y fueron tratados con ondas de choque, mientras que el segundo grupo contó con 31 pacientes, los cuales fueron sometidos a una fasciotomía plantar endoscópica modificada. En el grupo de las ondas de choque los pacientes fueron tratados con un total de 1500 impulsos a 0.22mJ/mm². Se le dio a los pacientes anestesia antes del tratamiento. En el grupo dos la cirugía se realiza bajo anestesia general o espinal. Todos los pacientes incluidos en el estudio presentaban dolor plantar, habían fracasado en al menos tres tratamientos conservadores y con una valoración por parte del paciente de 40mm sobre 100mm en la escala EVA en los primeros 5 minutos andando de la mañana. La evaluación de los pacientes se llevó a cabo a las 3 semanas, 12 semanas y 12 meses y fueron valorados teniendo en cuenta el dolor por la mañana mediante la escala EVA¹³, mediante la escala AOFAS¹⁹ para el dolor y la función y la escala Roles and Maudsley¹⁵. Se realizó también un seguimiento telefónico a los 2 años y a los 3 años después del tratamiento.

En el análisis de los resultados ambos grupos mostraron mejoría, en el caso del grupo de ondas de choque mostró mayor eficacia del tratamiento a la 3 y 12 semana, en el caso de la fasciotomía se mostraron mejores resultados en la 3 semana y 12 meses después de la intervención. Hubo una mejoría en la escala AOFAS a las doce semanas de 25/34 pacientes en el grupo de ondas de choque y de 21/31 en el grupo de la fasciotomía. No se detectaron diferencias significativas entre grupos en los diferentes parámetros medidos en los diferentes periodos de tiempo, sí se mostró diferencia significativa en la escala AOFAS entre el grupo de ondas de choque ($p=0.005$) y el grupo de fasciotomía ($p=0.002$) a las tres semanas. Las tasas de éxito (número de pacientes que consiguieron puntuaciones de buenos y excelentes en las funciones y criterios de Maudsley) para el grupo de las ondas y el grupos de fasciotomía a las 3 semanas fueron 14 (41,2 %) y 10 (32,25%) ($p=0.016$), respectivamente. Este número aumentó a 22 (64,7 %) y 16 (51,61 %), ($p=0.011$), a las 12 semanas. En el año de seguimiento, los números fueron 24/34 (70,6 %) y 24/31 (77,4 %) ($p=0.019$) para el grupo de ondas y el grupo de fasciotomía, respectivamente. A los dos años el 80% de los pacientes de ondas de choque estaban satisfechos y a los 3 años el 47.8%.

5.5.Ondas de choque frente a estiramiento

Rompe et al (2010)²⁸ realizaron un estudio con el objetivo de evaluar la efectividad de un programa de estiramientos de la fascia plantar frente al tratamiento con ondas de choque en pacientes con fascitis plantar.

El estudio se realizó con 102 pacientes, los cuales fueron divididos aleatoriamente en dos grupos, el grupo que fue tratado con estiramientos contó con 54 pacientes, mientras que el grupo tratado con ondas de choque contó con 48 pacientes. Ambos grupos contaban con un historial de dolor de menos 6 semanas en la zona de inserción medial del calcáneo, ninguno había sido sometido a ningún tratamiento anterior, todos estaban diagnosticados de fascitis plantar y una puntuación en la escala numérica del dolor mayor a 6. En el grupo de estiramiento de la fascia plantar, los pacientes tenían que estirar tres veces al día durante 8 semanas, cada estiramiento debía de durar unos 10 segundos y realizarse unas 10 veces. El paciente debía de cruzar la pierna del pie afecto sobre la pierna contralateral y con la mano realizar el estiramiento desde la base de los metatarsianos confirmando el estiramiento con la mano contralateral. En el grupo de las ondas de choque, los pacientes recibieron tres sesiones de ondas de choque radiales a intervalos semanales. Se les administraron 2000 impulsos a 0.16 mJ/mm² en la zona de máximo dolor. Los pacientes fueron valorados a los 2 meses, 4 y 15 meses después del tratamiento utilizando para ello la escala de dolor Foot Function Index²² (PS-FFI) y el cuestionario SROM (de reflexión socio-moral).

En el análisis de los resultados ambos grupos mostraron una reducción general en el dolor. Hubo cambio en las puntuaciones de dolor de la subescala de PS - FFI. En el análisis se demostró una eficacia significativa del tratamiento ($p < 0,01$) y una interacción significativa en el tiempo de tratamiento ($p < 0,01$) a los dos meses después del inicio del estudio a favor del grupo de estiramiento de la fascia plantar en comparación con la terapia de ondas de choque. Las diferencias significativas persistieron a los cuatro meses después del inicio del estudio. No se detectaron diferencias significativas entre los grupos a los quince meses después del inicio del tratamiento. El porcentaje de respuestas positivas con respecto al dolor, limitaciones en la actividad y la satisfacción del paciente (cuestionario SROM) fue mayor en el grupo de estiramiento de la fascia plantar que en el grupo de terapia de ondas de choque (p -valor entre $< 0,001$ y $0,006$) a dos meses, al igual que ocurrió a los 4 meses, en los resultados a los 15 meses no hubo diferencias entre grupos significativas.

5.6.Ondas de choque frente a infiltración de plasma autólogo

Chew et al (2013)²⁹ realizaron el estudio con el objetivo de evaluar la eficacia del plasma autólogo condicionado (PAC) comparado con el tratamiento de ondas de choque y el tratamiento convencional para la fascitis plantar.

El estudio se llevó a cabo con 54 pacientes, éstos pacientes fueron divididos aleatoriamente para formar tres grupos de tratamiento. El grupo 1 recibió PAC más

fisioterapia convencional y contó con 19 pacientes, el grupo dos, recibió ondas de choque más fisioterapia convencional y contó con 19 pacientes y por último el grupo 3, con tratamiento convencional exclusivamente y contó con 16 pacientes.

El tratamiento conservador que fue aplicado en los tres grupos incluía 1-2 sesiones de fisioterapia para enseñar ejercicios diarios para realizar en casa, que incluían por un lado estiramientos de gemelos y soleo con la rodilla estirada y doblada y por otro lado estiramientos de la fascia plantar. Éstos estiramientos se realizaría 3 veces al día, 3 veces cada estiramiento durante 30 segundos. En el grupo de PAC, además del tratamiento conservador, se les administró 3ml de plasma, la inyección fue guiada y en ningún caso se utilizó anestesia. En el grupo de ondas de choque, aparte del tratamiento conservador, fueron administradas 2000 impulsos con un nivel de energía progresivo desde los 0.02mJ/mm³ a 0.42mJ/mm³, la duración del tratamiento era de diez minutos dos veces con una semana de diferencia y sin ningún tipo de anestésico. La valoración de los pacientes fue llevada a cabo antes del tratamiento, 1 mes, 3 meses, y 6 meses después del tratamiento, en las valoraciones fueron evaluados los niveles de dolor mediante la escala EVA¹³, la funcionalidad mediante la escala AOFAS¹⁹ y el grosor de la fascia plantar.

En el análisis de los resultados se ve como los datos en la escala EVA, AOFAS y grosor plantar han mejorado en todos los grupos. En el grupo de PAC hay una mejora importante en la escala EVA con respecto al grupo de ondas de choque en la evaluación del mes ($p=0.037$) y del grupo de las ondas de choque comparado con el tratamiento convencional al mes, a los 3 meses y 6 meses ($p=0.017$; $p=0.022$; $p=0.042$ respectivamente). La escala AOFAS muestra datos mejorados en el grupo PAC a los 3 y 6 meses ($p=0.004$; $p=0.013$) y para el grupo de ondas de choque al mes y 3 meses ($p=0.011$; $p=0.003$) comparado con el tratamiento convencional. En cuanto al grosor de la fascia plantar se han visto mejoras importantes en el grupo PAC al mes y tres meses en comparación con el tratamiento convencional ($p=0.015$; $p=0.027$), y a los 3 y 6 meses comparado con el grupo de ondas de choque ($p=0.019$; $p=0.027$).

6. DISCUSIÓN

La fascitis plantar se está convirtiendo en una patología cada vez más frecuente debido al calzado inadecuado, aumento de peso, prolongadas horas en bipedestación...

Todo ello provoca un aumento del grosor de la fascia, es decir, provoca su inflamación y con ello dolor y dificultad para realizar actividades cotidianas al individuo.

En ésta revisión sistemática se llevó a cabo el estudio de diversos artículos para valorar si el tratamiento de ondas de choque se muestra eficaz en la fascitis plantar^{8, 14, 16, 17,18} y si éstas son superiores a otros métodos como pueden ser; los estiramientos²⁸, fisioterapia convencional^{25,26,27}, infiltraciones de plasma²⁹, fasciotomía¹⁵ y diferentes modalidades de aplicación de las ondas de choque^{21, 24}. Para ello se dividieron los artículos dependiendo del tratamiento a seguir:

En el grupo de tratamiento de ondas de choque frente a grupo placebo se han analizado cinco artículos^{8, 14, 16, 17,18}. En el caso de *Malay et al*⁸. Se muestra efectiva la terapia de ondas de choque para el tratamiento de la fascitis plantar, sobre todo en lo referente al dolor a los 2 y 3 meses por parte del examinador, mientras que la efectividad del tratamiento por parte del paciente se hace más evidente a los 3 meses de la última sesión de tratamiento. En el caso de *Gollwitzer et al*¹⁴, las ondas de choque no se mostraron mucho más efectivas frente al tratamiento placebo, aunque la media de efecto fue superior en el grupo de ondas de choque. En el estudio de *Gollwitzer et al*¹⁶ las ondas de choque se presentan como un tratamiento efectivo para la fascitis plantar con mejoras significativas tanto en la escala EVA como en la escala Roles and Maudsley¹⁵ frente al grupo placebo si se aplican 3 sesiones a intervalos semanales, con una efectividad mayor en los resultados primarios en el grupo de ondas de choque (69.2%) comparado con el grupo placebo (34.5%) Lo mismo ocurre en el estudio de *Ibrahim et al*¹⁷, donde las ondas de choque muestran una efectividad mayor al tratamiento placebo, con una tasa de éxito del 92% de los pacientes tratados con ondas de choque dos veces a intervalos semanales. En el caso de *Kudo et al*¹⁸, si hubo mejoras significativas a favor del grupo experimental de ondas de choque en las mediciones de dolor mediante la escala EVA, mientras que en el resto de variables de estudio mediante escala AOFAS y SF-12 no se encontraron diferencias significativas intergrupales.

En el grupo de tratamiento de ondas de choque aplicadas a distintas intensidades o modalidades, encontramos dos artículos. En el caso de *Liang et al*²¹, se aplicaron ondas de choque a baja y alta intensidad, aunque disminuyó el dolor con ambas terapias y el grosor de la fascia, no hubo diferencias significativas entre ambos tratamientos en cuanto a resultados, apareciendo menos molestias durante el tratamiento y después del tratamiento en el grupo de baja intensidad. En cuanto al estudio de *Loher et al*²⁴ que comparaba los resultados del tratamiento de ondas de choque radiales frente a ondas de choque focales, aparecen resultados más beneficiosos en la escala Foot Function Index (PS-FFI) en el tratamiento realizado en la modalidad focal, sin haber mucha diferencia en el resto de variables de estudio.

En el grupo de tratamiento de ondas de choque frente a la fisioterapia convencional, encontramos 3 estudios. En el caso del estudio de *Grecco et al*²⁵ se puso en evidencia que ambos tratamientos daban resultados beneficiosos en las distintas evaluaciones, pero las ondas de choque no se mostraban más efectivas en el tratamiento de la fascitis con respecto al tratamiento conservador. Lo mismo ocurre en el caso de *Greve et al*²⁶, donde los resultados a los tres meses del tratamiento mostraron mejoras de la sintomatología en ambos grupos pero ningún grupo se mostró estadísticamente superior al otro. En el caso de *Wang et al*²⁷, los resultados fueron mucho más satisfactorios y beneficiosos en el grupo tratado con ondas de choque, presentando unos niveles mucho más bajos de dolor y una tasa de recurrencia también menor.

En el grupo de tratamiento de ondas de choque frente a fasciotomía encontramos el estudio de *Radwan et al*¹⁵, en el cual se muestra mejoría con ambos tratamientos y en la comparación entre grupos no hay grandes diferencias en cuanto a resultados, sí aparece una mayor mejoría en la escala AOFAS en el grupo de ondas de choque ($p=0.005$) frente al de fasciotomía ($p=0.002$). Parece ser que la fasciotomía se muestra más efectiva a largo plazo pero sin diferencias significativas.

En el grupo de ondas de choque frente a estiramientos, que encontramos en el estudio de *Rompe et al*²⁸, los estiramientos se muestran superiores a las ondas de choque en lo referente a eficacia del tratamiento (con respecto al dolor, limitaciones en la actividad y la satisfacción del paciente) y tiempo del tratamiento a los 2 y 4 meses, mientras que a los 15 meses no hay diferencias significativas entre ambos grupos.

En el grupo de ondas de choque frente a plasma autólogo, que aparecen en el estudio de *Chew et al*²⁹, la infiltración de plasma se muestra en todo momento superior a las ondas de choque y éstas se muestran superiores al tratamiento conservador, tanto en los niveles de dolor, como en la escala AOFAS como en la reducción del grosor de la fascia plantar.

7. CONCLUSIONES

Después del estudio detallado de los 13 artículos de los que consta esta revisión, se puede decir que:

Hay bastante evidencia sobre la efectividad de las ondas de choque en la fascitis plantar.

Dependiendo de la modalidad o intensidad, éstas se muestran más o menos efectivas. Hay evidencia moderada de que las ondas de choque a baja intensidad son más efectivas que las de alta intensidad debido a su bajo nivel de repercusiones o molestias después del tratamiento, al igual que hay evidencia moderada de que las ondas de choque focales son más efectivas que las radiales.

Las ondas de choque se muestran igual o más efectivas que el tratamiento conservador en el tratamiento de la fascitis plantar.

Hay evidencia insuficiente de que la fasciotomía sea mejor que las ondas de choque, al igual que la infiltración con plasma, que muestran beneficios al actuar junto con las ondas de choque pero no mayor eficacia por sí solas.

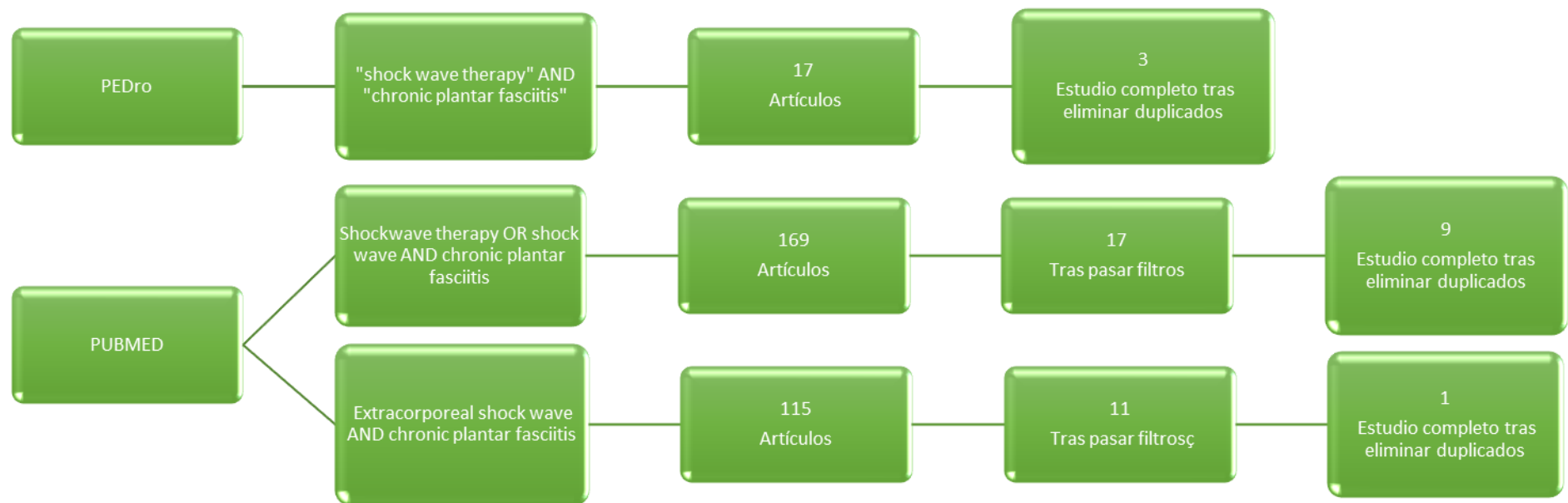
Hay evidencia moderada de que los estiramientos son más beneficiosos que las ondas de choque.

Por todas estas consideraciones se puede concluir:

1. Las ondas de choque se muestran efectivas en el tratamiento de la fascitis plantar, reduciendo el dolor y la sintomatología en los pacientes afectados.
2. No hay una técnica específica que sea exclusiva y más beneficiosa para reducir la sintomatología por sí sola, sino que es necesario un tratamiento que aúne diversas técnicas para llegar así una mejor recuperación.
3. Son necesarios más estudios con mayor número de sujetos, tanto en el grupo control como experimental, con variables de tratamiento y evaluación más homogéneas, en los cuales todos los sujetos alcancen el final del tratamiento para obtener así datos más fiables. Por otro lado, creo que en todos los estudios deberían de utilizarse los mismos datos estadísticos con los mismos rangos de significancia, ya que facilitaría su estudio.

8. FIGURAS

Ilustración 1. Diagrama de flujo



9. TABLAS

Tabla 1. Descripción de los artículos.

Autor/año	Objetivos	Tipo de estudio	Tamaño de muestra	resultados	Conclusiones
Malay DS, et al. 2006	Evaluación de la efectividad de las ondas de choque en el tratamiento de la fascitis plantar en comparación con el tratamiento placebo.	Ensayo clínico aleatorizado, control-placebo, doble ciego.	Ntotal=172 Grupo experimental N=115 Grupo control N=57	Diferencias significativas del dolor a los 2 y 3 meses ($p=0.026$ $P=0.045$) a favor del grupo de intervención experimental en la evaluación del investigador. En la evaluación por parte del paciente se encontraron mejoras significativas a los tres meses ($p=0.001$).	Las ondas de choque es un método eficaz y seguro para aquellos pacientes con fascitis plantar crónica que no responden de manera adecuada con el tratamiento conservador.
Gollwitzer H, et al. 2007	Evaluación de la efectividad de las ondas de choque en el tratamiento de la fascitis plantar en comparación con el tratamiento placebo.	Ensayo clínico aleatorizado, control-placebo, doble ciego.	N total =40 Grupo experimental N=20 Grupo control N=20	No hay resultados estadísticos relevantes intergrupo ($p=0.0302$). La escala EVA se redujo un 73.2% en el grupo de ondas de choque, un 32.7% más que en el grupo placebo.	Las ondas de choque aplicadas 3 veces en intervalos semanales con 2000 impulsos a 0.25mJ/mm ² sin anestesia local parece ser efectivo en el tratamiento de la fascitis plantar.
Gollwitzer H, et al. 2015	Evaluación de la efectividad de las ondas de choque en el tratamiento del dolor en pacientes con fascitis plantar en comparación con el tratamiento placebo.	Ensayo clínico aleatorizado, multicéntrico, doble ciego, control-placebo.	N total = 250 Grupo experimental N=126 Grupo control N=124	Hay resultados significativos a favor del tratamiento de las ondas de choque ($p=0.0027$) en EVA, ondas de choque superiores a placebo en la escala de Roles and Maudsley ($p=0.0006$).	Las ondas de choque (3x2000 impulsos, 0.25mJ/mm ²) aplicadas a intervalos semanales sin analgesia, han demostrado su relevante efectividad clínica en el tratamiento de la fascitis plantar
Ibrahim MI, et al 2010	Verificar el efecto de solo dos sesiones de ondas de choque en tratamiento de fascitis plantar en comparación con el tratamiento placebo.	Ensayo clínico aleatorizado, multicéntrico, doble ciego, control-placebo.	N total =50 Grupo experimental =25 Grupo control=25	Hay resultados significativos intergrupo tanto en las escala EVA como en Roles and Maudsley ($p<0.001$). Éxito del 92% en el grupo experimental.	Las ondas de choque aplicadas en dos sesiones de 2000 impulsos a 0.16mJ/mm ² son un tratamiento seguro, eficaz y fácil para la fascitis plantar.

Kudo P, et al 2006	Determinar si el tratamiento con ondas de choque puede aliviar con seguridad y eficacia el dolor asociado con la fascitis plantar crónica en comparación con el tratamiento con placebo	Ensayo clínico aleatorizado, multicéntrico, doble ciego, control-placebo.	N total =114 Grupo experimental=58 Grupo control=56	Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p=0.0124$) desde el inicio hasta los 3 meses en los valores de EVA a favor del grupo de intervención. En la escala Roles and Maudsley también hubo diferencias significativas a favor de ese grupo ($p=0.0121$) y en el dolor a la palpación ($p=0.0027$). Sin embargo, en las demás variables no hubo diferencias significativas.	Las ondas de choque administradas con el Dornier Epos Ultra es un tratamiento seguro y eficaz para los pacientes que han fracasado los tratamientos conservadores no quirúrgicos en la fascitis plantar crónica.
Liang HW, et al (2007)	Demostrar la efectividad de las ondas de choque a distintas intensidades en la disminución del grosor de la fascia plantar inflamada y con ello el dolor en pacientes diagnosticados con fascitis plantar.	Ensayo clínico aleatorizado, control-placebo, doble ciego.	N total =53 Grupo alta intensidad=28 Grupo de baja intensidad=25	El tratamiento de alta intensidad ($p=0.003$) y el ejercicio ($p=0.008$) se asociaron con menor dolor. El porcentaje de éxito fue del 63% y del 60% a los 3 y 6 meses. Alta y baja intensidad se asociaron con mejoras similares en el dolor ($p<0.0001$) y la función.	Correlación positiva entre la disminución del dolor y el espesor de la fascia tras las ondas de choque y también de la función, los pacientes de alta intensidad, aunque asociados con menor dolor, no dio lugar a una mayor tasa de éxito, por ello se sugiere el uso de baja intensidad que induce menos molestias.
Loher H, et al (2010)	Comparar la efectividad de las ondas de choque en modalidad focal o radial.	Ensayo clínico aleatorizado, prospectivo comparativo.	N total =39 Grupo de ondas radiales N=19 Grupo ondas focales N=20	En el grupo de las ondas de choque focales el índice FFI mejoró ($p=0.0027$), en el caso de la aplicación radial ($p=0.0013$).	La terapia con ondas de choque focales puede ser superior en comparación con la terapia con ondas de choque radiales en la fascitis plantar usando la misma energía de baja intensidad.
Grecco MV, et al (2013)	Comparar el tratamiento de ondas de choque con fisioterapia convencional para la fascitis plantar	Ensayo clínico aleatorizado, prospectivo y comparativo.	N total =40 Grupo terapia convencional=20 Grupo ondas choque=20	Se encontraron mejoras significativas ($p=0.000$) tanto en el grupo 1 como en el 2 a los 3 y 12 meses del	El tratamiento con ondas de choque no fue más eficaz que la fisioterapia convencional 12 meses después del tratamiento.

	durante 12 meses.			tratamiento en la variable dolor por la mañana y al andar y en la zona del calcáneo y el gemelo interno. Sin embargo, no hubo diferencias significativas entre los dos grupos.	
Greve JMDA, et al (2009)	Comparar el tratamiento de ondas de choque radiales y fisioterapia convencional para la fascitis plantar	Ensayo clínico aleatorizado, prospectivo y comparativo.	N total=32 Grupo terapia convencional=16 Grupo de ondas de choque=16	Se encontraron mejoras en todos los parámetros evaluados con ambos tratamientos, dolor general (p=0.002) en grupo 1 (p=0.001) en grupo 2, pero no hubo diferencias significativas entre ambos grupos.	Ambos tratamientos son eficaces pero el tratamiento de ondas de choque no fue más eficaz que el tratamiento de fisioterapia convencional cuando se evaluaron a los tres meses.
Wang CJ, et al (2006)	Comparar los resultados de la terapia con ondas de choque a largo plazo frente a los resultados a corto plazo en fascitis plantar.	Ensayo clínico aleatorizado, prospectivo y comparativo.	N total =149 Grupo de terapia convencional=70 Grupo de ondas de choque=79	Mejoría estadísticamente significativa en la intensidad del dolor en el grupo de las ondas de choque en comparación con el grupo control (p<0.001). Los resultados globales fueron 69,1% excelente, el 13,6% buena, mala en 6.2%, y el 11,1% regular para el grupo de ondas de choque; y 0% excelente, 55% bueno, 36% mala, y el 9% regular para el grupo control (P <0,001).	El tratamiento con ondas de choque para la fascitis plantar es un tratamiento seguro y eficaz a largo plazo.

Radwan YA, et al (2012)	Comparar los resultados de las ondas de choque extra corporales con la técnica de fasciotomía plantar endoscópica modificada para la fascitis plantar.	Ensayo clínico aleatorizado, prospectivo, comparativo.	N total=65 Grupo de ondas de choque N=34 Grupo fasciotomía plantar N=31	Ambos grupos lograron una mejora en base a las 3 semanas, 3 meses y 12 meses después de la intervención. La tasa de éxito (Roles y Maudsley puntuación de excelente y bueno) en el grupo de ondas en el mes 12 fue del 70,6 %, mientras que en el grupo de fasciotomía , la tasa de éxito fue de 77,4 % (P=0. 019)	En los pacientes en los cuales el tratamiento convencional ha fracasado se muestran tanto las ondas de choque como la fasciotomía eficaces en el tratamiento. La fasciotomía se muestra algo más eficaz a largo tiempo pero sin resultados significantes.
Rompe JD, et al (2010)	Comprobar la hipótesis nula de que no hay diferencia entre el tratamiento con ondas de choque y los estiramientos en la fascitis plantar.	Ensayo clínico aleatorizado, prospectivo, comparativo.	N total=102 Grupo de ondas de choque N=48 Grupo de estiramientos N=54	Ambos grupos lograron una mejora en cuanto al dolor. Los estiramientos se muestran más efectivos en PS-FFI (p<0.001) a los 2 y 4 meses que las ondas de choque al igual que el cuestionario SROM (p<0.001, p=0.006) a favor de estiramiento. A los 15 meses no hay diferencias intergrupales.	El tratamiento con estiramientos se muestra más efectivo que las ondas de choque de baja frecuencia en el tratamiento de la fascitis plantar.
Chew KTL, et al (2013)	Evaluar la eficacia del plasma autólogo acondicionado comparado con ondas de choque y tratamiento convencional para la fascitis plantar	Ensayo clínico aleatorizado	N total = 54 Grupo de plasma N= 19 Grupo de ondas de choque N=19 Grupo de fisioterapia convencional N=16	Se encontraron mejoras significativas con todos los tratamientos en las escalas EVA Y AOFA y en el grosor de la fascia. Los tratamientos PAC y ondas de choque se muestran más efectivos que la terapia convencional. En cuanto al espesor de la fascia hay mayor mejora con PAC (p= 0.080) que con ondas de choque (p=0.934) a los 6 meses.	El tratamiento con plasma u ondas de choque con tratamiento convencional se muestra más efectivo que la terapia convencional sola. El plasma muestra mejores resultados en la reducción del grosor de la fascia plantar.

Tabla 2. Calidad, metodología, Escala Pedro

Autor /año	Asignación aleatoria	Ocultación de la asignación	Grupos homogéneos al principio	Cegamiento de participantes	Cegamiento de terapeutas	Cegamiento de evaluadores	Seguimiento adecuado	Análisis por intención	Comparación entre grupos	Variabilidad y puntos estimados	Puntuación total
Malay DS, et al ⁸ (2006)	SI	NO	SI	SI	NO	SI	SI	NO	SI	SI	7/10
Gollwitzer H, et al ¹⁴ (2007)	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	9/10
Gollwitzer H, et al ¹⁶ (2015)	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	9/10
Ibrahim MI, et al ¹⁷ (2010)	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	9/10
Kudo P , et al ¹⁸ (2006)	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	9/10
Liang HW, et al ²¹ (2007)	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	SI	SI	7/10
Grecco MV, et al ²⁵ (2013)	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO	SI	SI	5/10
Chew KTL, et al ²⁹ (2013)	SI	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	SI	SI	6/10
Greve JMDA, et al ²⁶ (2009)	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO	SI	SI	5/10
Wang CJ, et al ²⁷ (2006)	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO	SI	SI	4/10
Rompe JD, et al ²⁸ (2010)	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	8/10
Loher H, et al ²⁴ (2010)	SI	NO	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	8/10
Radwan YA, et al ¹⁵ (2012)	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	7/10

10. BIBLIOGRAFÍA

1. Artidiello Bustio, D., Hernández Echevarría, D. C., Aguilar Artidiello, H., & Salazar Camacho, M. C. (2015). Fascitis plantar. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*, 19, 206-213.
2. Manual de Fisioterapia. Modulo Iii. Traumatología, Afecciones Cardiovasculares Y Otros Campos de Actuación. E-book, MAD-Eduforma, pg244.
3. Singh, D., Angel, J., Bentley, G., & Trevino, S. G. (1997). Fortnightly review. Plantar fasciitis. *BMJ: British Medical Journal*, 315, 172.
4. Díaz López, A. M., & Guzmán Carrasco, P. (2014). Efectividad de distintas terapias físicas en el tratamiento conservador de la fascitis plantar: revisión sistemática. *Revista Española de Salud Pública*, 88(1), 157-178.
5. Roxas M.: Plantar fasciitis: diagnosis and therapeutic considerations. *Altern Med Rev*, 2005, 10: 83–93-
6. Bolgia, L. A., & Malone, T. R. (2004). Plantar fasciitis and the windlass mechanism: a biomechanical link to clinical practice. *Journal of athletic training*, 39(1), 77.
7. Androsini, R., Netto, A. A., Macedo, R. R., Fasolin, R. P., Boni, G., & Moreira, R. F. G. (2013). Treatment of chronic plantar fasciitis with extra corporeal shock wave therapy: ultrasonographic morphological aspect and functional evaluation. *Revista Brasileira de Ortopedia (English Edition)*, 48, 538-544.
8. Malay, D. S., Pressman, M. M., Assili, A., Kline, J. T., York, S., Buren, B., & LeMay, C. (2006). Extracorporeal shockwave therapy versus placebo for the treatment of chronic proximal plantar fasciitis: results of a randomized, placebo-controlled, double-blinded, multicenter intervention trial. *The journal of foot and ankle surgery*, 45, 196-210.
9. Moya, D. A. (2002). Terapia por onda de choque extracorpórea para el tratamiento de las lesiones musculoesqueléticas. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol*, 67, 273-286.
10. Chang, K. V., Chen, S. Y., Chen, W. S., Tu, Y. K., & Chien, K. L. (2012). Comparative Effectiveness of Focused Shock Wave Therapy of Different Intensity Levels and Radial Shock Wave Therapy for Treating Plantar Fasciitis: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. *Arch Phys Med Rehabil*, 93.
11. 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; 83,713-21.
12. Primo, J. (2003). Niveles de evidencia y grados de recomendación (I/II). *Enfermedad inflamatoria intestinal al día*, 2, 39-42.
13. Ibáñez, R., & Manzanárez, A. (2005). Escalas de valoración del dolor. *Jano*, 68, 527-530.
14. Gollwitzer, H., Diehl, P., von Korff, A., Rahlfs, V. W., & Gerdesmeyer, L. (2007). Extracorporeal shock wave therapy for chronic painful heel syndrome: a prospective, double blind, randomized trial assessing the efficacy of a new

- electromagnetic shock wave device. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*, 46, 348-357.
15. Radwan, Y. A., Mansour, A. M. R., & Badawy, W. S. (2012). Resistant plantar fasciopathy: shock wave versus endoscopic plantar fascial release. *International orthopaedics*, 36, 2147-2156.
 16. Gollwitzer, H., Saxena, A., DiDomenico, L. A., Galli, L., Bouché, R. T., Caminear, D. S., & Burgkart, R. (2015). Clinically Relevant Effectiveness of Focused Extracorporeal Shock Wave Therapy in the Treatment of Chronic Plantar Fasciitis. *J Bone Joint Surg Am*, 97, 701-708.
 17. Ibrahim, M. I., Donatelli, R. A., Schmitz, C., Hellman, M. A., & Buxbaum, F. (2010). Chronic plantar fasciitis treated with two sessions of radial extracorporeal shock wave therapy. *Foot & Ankle International*, 31, 391-397.
 18. Kudo, P., Dainty, K., Clarfield, M., Coughlin, L., Lavoie, P., & Lebrun, C. (2006). Randomized, placebo-controlled, double-blind clinical trial evaluating the treatment of plantar fasciitis with an extracorporeal shockwave therapy (ESWT) device: A North American confirmatory study. *Journal of orthopaedic research*, 24, 115-123.
 19. de Heredia, I. Ú. P., de Renobales, J. M., Díaz, J. G., Aranguren, F. O., & Zapirain, I. S. (2012). Medición de resultados del tratamiento funcional de las fracturas metatarsianas mediante la escala AOFAS y la duración de la incapacidad laboral. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*, 56, 132-139.
 20. Vera-Villarreal, P., Silva, J., Celis-Atenas, K., & Pavez, P. (2014). Evaluación del cuestionario SF-12: verificación de la utilidad de la escala salud mental. *Revista médica de Chile*, 142(10), 1275-1283.
 21. Liang, H. W., Wang, T. G., Chen, W. S., & Hou, S. M. (2007). Thinner plantar fascia predicts decreased pain after extracorporeal shock wave therapy. *Clinical orthopaedics and related research*, 460, 219-225.
 22. Budiman-Mak, E., Conrad, K. J., & Roach, K. E. (1991). The Foot Function Index: a measure of foot pain and disability. *Journal of clinical epidemiology*, 44, 561-570.
 23. Vilagut, G., Ferrer, M., Rajmil, L., Rebollo, P., Permanyer-Miralda, G., Quintana, J. M.,... & Alonso, J. (2005). The Spanish version of the Short Form 36 Health Survey: a decade of experience and new developments. *Gaceta Sanitaria*, 19(2), 135-150.
 24. Lohrer, H., Nauck, T., Dorn-Lange, N. V., Schöll, J., & Vester, J. C. (2010). Comparison of radial versus focused extracorporeal shock waves in plantar fasciitis using functional measures. *Foot & ankle international*, 31, 1-9.
 25. Grecco, M. V., Brech, G. C., & Greve, J. M. D. A. (2013). One-year treatment follow-up of plantar fasciitis: radial shockwaves vs. conventional physiotherapy.
 26. Greve, J. M. D. A., Grecco, M. V., & Santos-Silva, P. R. (2009). Comparison of radial shockwaves and conventional physiotherapy for treating plantar fasciitis. *Clinics*, 64, 97-103.

27. Wang, C. J., Wang, F. S., Yang, K. D., Weng, L. H., & Ko, J. Y. (2006). Long-term results of extracorporeal shockwave treatment for plantar fasciitis. *The American journal of sports medicine*, 34(4), 592-596.
28. Rompe, J. D., Cacchio, A., Weil, L., Furia, J. P., Haist, J., Reiners, V., & Maffulli, N. (2010). Plantar fascia-specific stretching versus radial shock-wave therapy as initial treatment of plantar fasciopathy. *J Bone Joint Surg Am*, 92(15), 2514-2522.
29. Chew, K. T. L., MSpMed, D. L., & Lin, C. Y. (2013). Comparison of Autologous Conditioned Plasma Injection, Extracorporeal Shockwave Therapy, and Conventional Treatment for Plantar Fasciitis: A Randomized Trial.