



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Facultad de Ciencias de la Salud

Trabajo Fin de Grado

**Efectividad de las ondas de
choque en pacientes con
fascitis plantar.
Revisión sistemática**

Alumno: Moreno-Benavente, Marta

Tutor: Profa. Dra. Osuna-Pérez, M^a Catalina
Dpto: Ciencias de la Salud

Junio, 2015

ÍNDICE

1. RESUMEN	3
2. INTRODUCCIÓN	5
3. OBJETIVO.....	6
4. MATERIAL Y MÉTODOS	7
4.1. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA	7
4.2. CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	7
4.3. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	7
4.4. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD METODOLÓGICA DE LOS ESTUDIOS.....	8
5. SÍNTESIS DE RESULTADOS	9
5.1. ONDAS DE CHOQUE VS PLACEBO.....	10
5.2. ONDAS DE CHOQUE VS FISIOTERAPIA CONVENCIONAL	13
5.3. ONDAS DE CHOQUE VS FASCIOTOMÍA PLANTAR.....	16
5.4. ONDAS DE CHOQUE VS INFILTRACIÓN DE PLASMA Y FISIOTERAPIA CONVENCIONAL..	18
6. DISCUSIÓN.....	20
6.1. LIMITACIONES.....	22
7. CONCLUSIÓN	22
8. TABLAS.....	23
9. BIBLIOGRAFÍA.....	35

Efectividad de las ondas de choque en pacientes con fascitis plantar.

Revisión Sistemática

"Effectiveness of shockwaves in patients with plantar fasciitis.

A systematic review."

1. RESUMEN

Objetivo: Identificar, evaluar de forma crítica y reunir las principales evidencias disponibles en la actualidad sobre la efectividad de las ondas de choque en pacientes que presentan fascitis plantar.

Método: Se realizó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos Pubmed, PEDro y Scopus, con las palabras clave "*Plantar fasciitis*", "*Physiotherapy*" y "*Shockwave*". Fueron incluidos ensayos clínicos en inglés o español, publicados en los últimos diez años.

Resultados: Tras la revisión y localización de 372 artículos, finalmente se analizaron 10 atendiendo a los criterios de inclusión y exclusión. Estos estudios fueron clasificados en cuatro grupos según el tipo de intervención: ondas de choque frente a efecto placebo, ondas de choque frente a fisioterapia convencional, ondas de choque frente a fasciotomía y ondas de choque frente a infiltración de plasma.

Conclusiones: Existe una evidencia sólida de que la terapia de ondas de choque es más efectiva que el efecto placebo. Sin embargo, existe una evidencia sólida de que la fisioterapia convencional es más efectiva que las ondas de choque aunque queda evidenciada la efectividad de las mismas. De otro lado, se encontró evidencia insuficiente de que la terapia de ondas de choque es más efectiva que la fasciotomía plantar y que la inyección de plasma.

Palabras clave: "*Plantar fasciitis*", "*Physiotherapy*" y "*Shockwave*".

ABSTRACT

Objective: Identify, assess critically and gather main evidences currently available on the effectiveness of the shockwaves in patients with plantar fasciitis.

Method: A literature review was performed in the databases Pubmed, PEDro and Scopus, using "*Plantar fasciitis*", "*Physiotherapy*" and "*Shockwave*" as keywords. Clinical trials in English or Spanish and published last ten years were included.

Results: 372 studies were found after the search, of which 10 were selected according to the inclusion and exclusion criteria. These studies were classified into four groups attending to the type of intervention: shockwaves opposite to effect placebo, shockwaves opposite to conventional physiotherapy, shockwaves opposite to plantar fasciotomy and shockwaves opposite to injection of plasma.

Conclusions: There is solid evidence that shockwave therapy is more effective than the effect placebo. However, there is solid evidence that conventional physiotherapy is more effective than shockwaves although the effectiveness of the same ones remains demonstrated. On the other hand, there is insufficient evidence that shockwave therapy is more effective than plantar fasciotomy and that injection of plasma.

Key words: "*Plantar fasciitis*", "*Physiotherapy*" y "*Shockwave*".

2. INTRODUCCIÓN

La fascia plantar es una banda delgada de tejido fibroso que se extiende desde la tuberosidad medial del calcáneo a las cabezas de los metatarsianos formando el arco longitudinal plantar. Protege estructuras sensibles como nervios, vasos, músculos y tendones.¹

La fascitis plantar es una anomalía degenerativa de esta fascia. La base fisiopatológica de esta enfermedad es el acortamiento causado por los cambios en la matriz de colágeno del tejido fibroso debido a la sobrecarga o tensión de la fascia. Evaluaciones histológicas de pacientes con fascitis plantar crónica demuestran que hay un aumento de fibroblastos, sustancia fundamental y vascularidad, pero no hay presencia de mediadores inflamatorios. Por lo que en lugar de utilizar el término común de fascitis plantar habría que hablar de fasciopatía plantar.²

Estudios de resonancia magnética encontraron un aumento significativo del grosor de la fascia plantar³. En pacientes con esta patología la media es de 6.7 y 7.4 mm mientras que en pacientes sanos es de 3.2 y 3.3 mm. Estudios ecográficos presentan un espesor entre 5.2 y 5.7 mm en casos de fascitis plantar y en pacientes asintomáticos oscila entre 2.6 y 3.8 mm⁴. Un engrosamiento de más de 4 mm de la fascia plantar se considera anormal.

Durante el período 2000-2014 se registró una tasa de sexo específica mayor entre las mujeres que los hombres, y en cuanto a la edad fue más alta para el grupo de 45 a 64 años⁵.

Los factores de riesgo de esta enfermedad son: obesidad, limitación de la amplitud de flexión dorsal del tobillo ($\geq 10^\circ$), exceso de pronación del pie, pie plano o cavo, tiempo prolongado de bipedestación, aumento de tensión del tendón de Aquiles y músculo gastrocnemio, zapatos de suela delgada y actividades que ejerzan mucha presión sobre el talón, como correr. El espolón calcáneo no se considera patognomónico de la fascitis plantar, aunque a menudo se detecte.^{3,4,6,7}

Los síntomas suelen aparecer de manera insidiosa, y no siempre asociado a un trauma. Se trata de un dolor intermitente sordo que progresa a un dolor persistente agudo en la tuberosidad medial del calcáneo. Se presenta con los primeros pasos por la mañana o después de un descanso prolongado y se agrava por la carga de peso continua¹.

Generalmente se puede tratar con éxito con medidas conservadoras, esperando una resolución completa de los síntomas entre 6 y 18 meses. Estas medidas incluyen

estiramientos, órtesis, AINEs, ultrasonidos, terapia con ondas de choque (de la que trataremos en esta revisión sistemática), pero sobretodo la evaluación de los factores de riesgo. Sin embargo, aproximadamente el 10% de los pacientes con fascitis plantar no responden a estos tratamientos, por lo que se recomienda la intervención quirúrgica.^{3,8}

El método de ondas de choque se utilizó, por primera vez, en 1980 para el tratamiento de litiasis renal. En 1988 se empieza a utilizar para tratar patologías a nivel del sistema musculoesquelético. Pero no es hasta 1996 cuando llega a España.⁹

Los efectos terapéuticos de estas aplicaciones están determinados por el mecanismo de mecanotransducción, por el cual las células son capaces de reconocer los estímulos mecánicos y generar una respuesta biológica, como la producción de colágeno y factores de crecimiento (regeneración tisular), disminución de la sustancia P (reducción del dolor), estimulación de neovascularización, etc.⁸

Las ondas de choque son ondas sonoras que transportan una gran energía acústica a una gran presión. Existen dos tipos de ondas de choque extracorpóreas: las radiales y las focales. Estas últimas tienen gran poder de penetración tisular (10 cm) y fuerza de impacto (0.28-0.6 mJ/mm²), que dirige las ondas generadas hacia un solo punto de actuación y permite no dispersar la energía. Los tipos de equipos generadores de ondas focales son electrohidráulicos, piezoeléctricos y electromagnéticos. Por otro lado, las ondas de choque radiales tienen un efecto más superficial (3 cm) y menor impacto, sin un foco concreto. Se generan balísticamente mediante la aceleración de un proyectil que contiene el aplicador en su interior. Por tanto, las ondas de choque radiales se utilizan en los casos de enfermedades de los tejidos blandos y en lugares más superficiales. Las ondas focales se utilizan preferentemente en lesiones más profundas, ya sean de tejidos blandos u óseos.^{10,11}

3. OBJETIVO

El objetivo de esta revisión es identificar, evaluar de forma crítica y reunir las principales evidencias disponibles en la actualidad sobre la efectividad de las ondas de choque en pacientes que presentan fascitis plantar. De esta forma se pretende conocer los beneficios de esta terapia sobre los síntomas que ocasiona esta patología.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

La búsqueda se realizó durante los meses de diciembre del 2014 a marzo del 2015 en las bases de datos PEDro, PUBMED y SCOPUS.

Las palabras clave o descriptores utilizados en la búsqueda (todos términos MESH) fueron: "*Plantar Fasciitis*", "*Physiotherapy*" y "*Shockwave*". Estos descriptores se combinaron con el operador booleano AND. La tabla 1 muestra los resultados de la búsqueda bibliográfica y en la Figura 1 podemos ver el procedimiento realizado para la selección de estudios, donde se parte de 372 artículos tras la búsqueda realizada y se incluyen finalmente 10 ensayos clínicos para la revisión a texto completo.

4.2. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Se seleccionaron aquellos estudios que cumplieran los siguientes criterios de inclusión:

- Tipo de estudio: Ensayo clínico.
- Tipo de intervención: Se seleccionaron aquellos ensayos en los que se estudiaba el efecto de las ondas de choque sobre la fascitis plantar. También se añadieron aquellos ensayos que comparaban el efecto de esta técnica con respecto a otras técnicas.
- Artículos publicados en los últimos 10 años.
- Artículos publicados en idioma español o inglés.
- Calidad del estudio ≥ 5 en la escala PEDro.

4.3. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

No se analizaron estudios de calidad metodológica inferior al ensayo clínico, de fecha de publicación anterior al 2005 y no haber una definición correcta de las variables de estudio.

4.4. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD METODOLÓGICA DE LOS ESTUDIOS

Los artículos seleccionados para la revisión fueron sometidos a una evaluación de su calidad utilizando dos escalas específicas para la evaluación metodológica de ensayos clínicos, la escala PEDro y la escala Jadad.

La **Escala PEDro** consta de 11 ítems (cada ítem evaluado como presente o ausente, excepto el primero, que a diferencia del resto, tiene validez externa), contribuye con un punto total de la puntuación (rango= 0-10 puntos) que evalúan la calidad metodológica de los estudios clínicos y los clasifica en la base de datos "Physiotherapy Evidence Database" (fisioterapia basada en la evidencia) o PEDro ayudando para la toma de decisiones clínicas informadas. Hace énfasis en dos aspectos del estudio: la validez interna y si el estudio contiene información estadística suficiente para su interpretación.

Según Moseley et al ¹², los estudios con una puntuación igual o mayor a 5 en esta escala son clasificados como de alta calidad metodológica y bajo riesgo de sesgo.

La puntuación obtenida por la escala PEDro en el análisis de los diferentes estudios que se incluyeron en esta revisión se encuentra en la Tabla 2, con un valor máximo de 9 y mínimo de 5.

La **Escala Jadad** también conocida como puntuación de Jadad o el sistema de puntuación de Oxford, es un procedimiento para evaluar de forma independiente la calidad metodológica de un ensayo clínico. Dicha escala consta de 5 ítems en los que se evalúan aspectos relacionados con sesgos referidos a: aleatorización, el enmascaramiento de los pacientes y del investigador con respecto al tratamiento y la descripción de las pérdidas de seguimiento. ^{13, 14}

Los ensayos clínicos incluidos en esta revisión puntuaron el valor máximo correspondiente a 5 y mínimo de 1 para esta escala. (Tabla 3)

Para realizar un **Análisis de la evidencia científica** cuando se incluyen estudios donde diferentes parámetros de tratamiento son aplicados a la misma condición patológica como en esta revisión, no existe un método que permita evaluar el beneficio relativo de una determinada intervención frente a otra de otro artículo incluido en la revisión. Por ello, se ha empleado un método cualitativo para la evaluación de la evidencia recomendado por el Grupo Cochrane Espalda ¹⁵, el cual emplea diferentes niveles de la misma. Los niveles de evidencia que comprende esta evaluación son los siguientes:

- Nivel 1: evidencia sólida. Obtenida a partir de resultados consistentes de varios ECAs con bajo riesgo de sesgo.
- Nivel 2: evidencia moderada. Obtenida a partir de resultados consistentes de un ECA con bajo riesgo de sesgo y/o varios ECAs con alto riesgo de sesgo.
- Nivel 3: evidencia limitada. Obtenida a partir de resultados consistentes de un ECA de calidad metodológica moderada y uno o más ECAs de baja calidad con alto riesgo de sesgo.
- Nivel 4: evidencia insuficiente. Obtenida a partir de resultados consistentes de uno o más ECAs de baja calidad o cuando se presentan resultados contradictorios en los estudios.

5. SÍNTESIS DE RESULTADOS

Tras la búsqueda realizada se encontraron 372 publicaciones potencialmente válidas. Después de los criterios de selección y del análisis de los mismos, se rechazaron un total de 362 por no cumplir los criterios de inclusión aplicados en esta revisión.

Finalmente fueron seleccionados un total de 10 estudios para su análisis detallado. (En la Tabla 4 se encuentran los resultados y características más relevantes).

Los pacientes incluidos en los diez artículos seleccionados pertenecen a ambos sexos, con una edad media que oscila entre los 37.7 y 58.9 años y fueron diagnosticados de fascitis plantar.

Las valoraciones de los sujetos fueron realizadas al inicio del tratamiento en 8 de los 10 estudios a analizar. Además 3 de los 10 artículos realizaron una valoración al final del tratamiento, y todos los estudios realizaron un seguimiento de sus pacientes una vez finalizado el mismo, en periodos que comprenden desde tres semanas después tras el final de la intervención hasta 15 meses después de la misma.

Las variables de estudio que se incluyeron fueron principalmente el dolor, valorado con distintos instrumentos de medida como la escala EVA, algómetro de Fischer, subescala Foot Function Index (PS-FFI) y el dispositivo PressureSpec; además el dolor junto con la función y alineación medido con la *escala* AOFAS; y junto con la capacidad funcional a través de los criterios Roles and Maudsley; y por último se valoró también la satisfacción del paciente con el

cuestionario SROM. Otras variables incluidas pero en menor proporción fueron el estado de salud, medido con SF-36 y SF-12; y el espesor de la fascia plantar.

Para una mejor exposición de los resultados encontrados en los artículos, estos se encuentran agrupados según el tratamiento aplicado en el ensayo.

5.1. ONDAS DE CHOQUE VS PLACEBO

En 4 de los 10 artículos, los pacientes (divididos en grupos) fueron sometidos a un tratamiento de ondas de choque frente a un tratamiento placebo.

Gerdesmeyer L et al¹⁶ realizaron un ensayo clínico con el objetivo de evaluar los efectos terapéuticos de las ondas de choque radial en la fascitis plantar.

Para ello se tomó una muestra de 243 personas que fueron divididas de forma aleatoria en dos grupos de muestra desigual: *Grupo 1*) Se les realizó 3 sesiones de ondas de choque radial. Un total de 2000 impulsos en cada intervención con un flujo de densidad de energía de 0.16 mJ/mm² y 8 Hz de frecuencia. Antes se localizaba el punto de máximo dolor y se aplicaba un gel transmisor. *Grupo 2*) Mismo tratamiento que el grupo anterior pero con un cabezal que impide la transmisión de ondas. (Grupo placebo).

La duración del tratamiento fue de 6 semanas y las valoraciones que se llevaron a cabo para la recogida de datos fueron a las 12 semanas y 12 meses después del tratamiento.

Las variables de estudio evaluadas fueron el dolor medido con la escala visual analógica (EVA)¹⁷ en distintos momentos: por la mañana, en la realización de las actividades diarias y al aplicar presión local con el Dolormeter. Esta escala consiste en una prueba muy sencilla en la que el paciente en una escala de 0-10 marca la intensidad del dolor, donde el 0 es ausencia de dolor y el 10, un dolor insoportable. Otra variable es el dolor y la capacidad funcional, con los criterios de Roles y Maudsley (RM)¹⁸, que constan de cuatro puntuaciones: excelente (1), bueno (2), aceptable (3) y malo (4). El éxito en el tratamiento se define con una puntuación de excelente o bueno. Y por último la calidad de vida de los pacientes a través de la escala SF-36¹⁹, la cual permite asignar un número al estado de salud y conocer la gravedad, esta escala consta de 36 preguntas con un rango de 0 a 100 donde el 100 representa una buena salud y el 0 un estado grave de salud.

Tras la recogida de datos, los resultados muestran diferencias significativas a favor del grupo 1 a las 12 semanas y a los 12 meses tras el tratamiento, en la mejora del dolor por la mañana ($p=0.0269$ $p=0.0144$), en las actividades diarias ($p=0.0014$ $p=0.0002$) y tras la aplicación del Dolormeter ($p=0.0216$ $p=0.0063$) respectivamente. A las 12 semanas en el grupo 1 el 72.1% tuvo disminución del dolor frente al 44.7% del grupo placebo. Y a los 12 meses la puntuación en la escala EVA disminuyó en el 84.8% de pacientes tratados de forma activa y 43.2% en el grupo placebo. Además, a las 12 semanas de acabar el tratamiento, hubo mejoras significativas en la funcionalidad ($p=0.0031$) a favor de la terapia de ondas de choque, donde 73 pacientes de 125 tenían una puntuación entre excelente y buena; y en el componente físico ($p=0.0013$) y mental ($p=0.0163$) de los pacientes a favor de este grupo.

Gollwitzer H et al²⁰ realizaron un estudio con el objetivo de investigar la eficacia de la terapia de ondas de choque focal en el tratamiento de fascitis plantar.

Para ello escogieron 40 pacientes, los cuales fueron distribuidos al azar en dos grupos de igual muestra. *Grupo 1*) Recibieron 3 sesiones de ondas de choque focal en el punto de máxima sensibilidad. En cada sesión se aplicaron 2000 impulsos con una densidad de flujo de energía de 0.25 mJ/mm^2 . Se administró un total de energía de 1.5 mJ/mm^2 . *Grupo 2*) Recibió mismo tratamiento que el grupo anterior pero placebo, con una lámina de polietileno entre el cabezal y el paciente que absorbe la energía.

La duración del tratamiento fue de 3 semanas. Las valoraciones se realizaron a las 6 y 12 semanas de haber terminado las sesiones.

Las variables de estudio evaluadas y sus instrumentos de evaluación utilizados fueron el dolor, tanto general como en escalas individuales (dolor por la mañana, en las actividades diarias y al aplicar presión con F-meter), según la escala EVA¹⁷; y el dolor junto con la capacidad funcional a través de los criterios RM¹⁸.

Tras la recogida de datos final, los resultados muestran que no hubo diferencias significativas en cuanto al dolor entre ambos grupos pero podemos observar que al final de la evaluación la puntuación de dolor en la escala EVA se redujo en un 73.2% en el grupo 1, lo cual supuso un 32.7% más que en el grupo placebo. En cuanto a las escalas individuales (dolor por la mañana, en las actividades diarias y al aplicar presión con F-meter) tampoco hubo diferencias significativas pero los resultados fueron al menos 20% más efectivos para el grupo de ondas de choque en comparación con el placebo. En el dolor y la funcionalidad obtuvieron éxito

terapéutico en un 20% más a favor del grupo de ondas de choque activo a las 12 semanas, pero no se muestra una diferencia significativa entre ellos.

Malay DS et al²¹ llevaron a cabo un estudio con el objetivo de determinar los efectos de la terapia de ondas de choque en el tratamiento de fascitis plantar.

Para su desarrollo escogieron 172 pacientes con síntomas presentes durante más de seis meses que posteriormente irían distribuidos aleatoriamente en dos grupos de 115 y 57 pacientes cada uno para la aplicación del tratamiento. *Grupo 1)* Recibieron tratamiento con ondas de choque: 3800 impulsos a una velocidad de 150 por minuto. Empieza en el nivel 1 de energía hasta llegar al 7 (alta energía) en un intervalo de 3'35". La intervención duraba 25 minutos. *Grupo 2)* Tratamiento igual al grupo 1 pero con un aislante en la membrana del dispositivo para absorber la energía (grupo placebo).

Las valoraciones para la recogida de datos se realizaron al mes, 2 y 3 meses después del tratamiento por el paciente y por un evaluador.

La variable de estudio evaluada fue el dolor, éste fue medido con la escala EVA¹⁷ y el dispositivo PressureSpec y fue valorado por el investigador y el paciente.

Tras la obtención de resultados, se observa que existieron diferencias significativas del dolor a los dos y tres meses ($p=0.026$ $p=0.045$) de seguimiento a favor del grupo de ondas de choque en la evaluación del investigador. En la evaluación del paciente sólo se encontraron mejoras significativas a los tres meses ($p<0.001$).

Kudo P et al¹ realizaron otro estudio con el objetivo de determinar si la terapia con ondas de choque puede aliviar el dolor asociado a la fascitis plantar.

Para ello se reclutaron un total de 114 pacientes, los cuales fueron distribuidos en dos grupos aleatoriamente. *Grupo 1)* Recibió tratamiento de ondas de choque, un total de 3800 impulsos con una frecuencia gradual de 1 a 4 Hz (7 niveles) con una energía de 0.64 mJ/mm². *Grupo 2)* Grupo placebo recibió el mismo tratamiento que el grupo anterior pero con una protección en el cabezal de la onda de choque que hace de amortiguador de la energía.

Las valoraciones realizadas a los pacientes fueron llevadas a cabo a los 3-5 días de finalizar el tratamiento y a las 6 semanas y 3 meses después de haberlo finalizado.

Las variables evaluadas y sus instrumentos de medición durante la realización del estudio fueron: dolor según la escala EVA¹⁷; dolor y funcionalidad mediante los criterios RM¹⁸; dolor, función y alineación a través de la escala AOFAS (American Orthopaedic Foot and Ankle Society)²², que consiste en un máximo de 100 puntos, divididos en tres apartados: dolor (40 puntos), función (50 puntos) y alineación (10 puntos); y la calidad de vida según la escala SF-12²³, que es una versión resumida de la escala SF-36¹⁹, consta de 12 ítems con un rango de 0 a 100 siendo el 100 una buena salud y el 0 un estado grave de salud.

Los resultados recogidos en el estudio indican que se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p=0.0124$) desde el inicio hasta los tres meses en los valores de la escala EVA a favor del grupo de intervención. En este grupo la puntuación media del dolor disminuyó de 7.5 a 3.9 puntos ($p<0.0001$) y en el grupo placebo disminuyó de 7.9 a 5.3 puntos ($p<0.0001$). Mediante la escala RM, se encontraron diferencias significativas inter-grupos ($p=0.0121$) a favor del grupo de ondas de choque desde el inicio hasta los 3 meses de seguimiento, teniendo éxito en el tratamiento en 23 de los 53 pacientes del grupo, mientras que en el grupo placebo fueron 16 pacientes del total de 52. En cambio no hubo diferencias significativas entre los grupos en las variables de calidad de vida y dolor, función y alineación.

5.2. ONDAS DE CHOQUE VS FISIOTERAPIA CONVENCIONAL

En 3 de los 10 artículos seleccionados los pacientes fueron sometidos, o bien a un tratamiento de ondas de choque o a fisioterapia convencional.

Grecco MV et al¹⁰ realizaron un ensayo clínico con el objetivo de comparar el tratamiento de ondas de choque radial con fisioterapia convencional en la fascitis plantar.

Para ello se tomó una muestra de 40 personas que fueron divididas de forma aleatoria en dos grupos de intervención, cada uno con 20 pacientes: *Grupo 1*) Diez sesiones de ultrasonido modo continuo a una frecuencia de 1 Hz y una intensidad de 1.2 W/cm² (5 minutos). Después de la aplicación del US realizaban un plan de estiramientos de la musculatura posterior de la pierna (3 series/30 segundos) y fortalecimiento del músculo tibial anterior con un peso de 3-5 Kg (4 series/10 repeticiones). *Grupo 2*) Tres sesiones de ondas de choque radial con un aplicador de baja intensidad. En cada sesión recibieron 2000 impulsos con una frecuencia de 6 Hz y 3 bar de presión, aplicado perpendicularmente a la inserción de la fascia plantar en el calcáneo con un gel transmisor. Ambos grupos realizaban ejercicios domiciliarios de estiramientos de gastrocnemio y fascia plantar.

La duración del tratamiento fue de 5 semanas en el grupo 1 y de 3 semanas en el grupo 2 y las valoraciones que se llevaron a cabo para la recogida de datos fueron 4: al inicio del tratamiento, al final de éste y 3 y 12 meses después de finalizar el mismo.

Los instrumentos de medida utilizados para la evaluación del dolor fueron la escala EVA¹⁷ y la algometría de presión²⁴.

La escala EVA se utilizó para evaluar el dolor por la mañana y al andar. Este estudio la categoriza en 3 grupos según la puntuación: bueno (0-1), regular (2-5) y malo (6-10) para una mejor recogida de datos.

La algometría de presión se realizó con un instrumento llamado algómetro de Fischer que realiza una presión perpendicular sobre los tejidos. En este caso lo hace para valorar el dolor a la presión en el calcáneo (inserción de la fascia plantar) y en el tercio medio del gemelo interno. Se recoge así el umbral de presión que refiere la mínima presión que el paciente nota como dolorosa.

Tras la recogida de datos, los resultados muestran diferencias significativas intragrupalas ($p=0.000$) tanto en el grupo 1 como en el 2 a los 3 y 12 meses tras finalizar el tratamiento en cada una de las variables de dolor. En la intensidad de dolor por la mañana, en el grupo de fisioterapia convencional hubo un aumento del 80% de pacientes que mejoraron en la puntuación de la escala EVA (valores de 0-1) al año y en el grupo de ondas de choque hubo mejora en el 75%; en la intensidad de dolor al andar, en el grupo 1 mejoró el 85% mientras que el grupo 2, el 65%. En la región del calcáneo al año tras el tratamiento, en el grupo convencional, el 72% de personas mostraron mejoría de no dolor respecto a la primera evaluación; en el grupo ondas de choque esta mejoría fue del 82%. En la zona del gemelo interno la mejoría de no dolor fue a los 3 meses después del tratamiento: en el grupo 1 fue del 12% y en el grupo 2, del 18%. Sin embargo, no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos ($p>0.05$).

Jan D. Rompe et al²⁵ realizó un estudio con el objetivo de comprobar si hay diferencias entre un programa de estiramientos específico de la fascia y la terapia con ondas de choque en el tratamiento inicial de la fasciopatía plantar.

Para ello se escogieron a 102 pacientes con fascitis plantar de menos de seis semanas de duración y fueron divididos al azar en dos grupos de tratamiento ($n=54$ y $n=48$). *Grupo 1*) Realizaban un programa de estiramiento específico de la fascia plantar, aumentando la tensión del estiramiento al traccionar del talón. Consistía en 10 repeticiones de 10 segundos cada

estiramiento durante tres veces al día a lo largo de ocho semanas. *Grupo 2*) Recibió tres sesiones (una a la semana) de ondas de choque radial. Cada una de 2000 impulsos a una presión de 4 bar (0.16 mJ/mm²) y una frecuencia de 8 Hz, comenzando en el punto de mayor dolor hasta el área de máxima sensibilidad.

La duración del tratamiento fue de ocho semanas en el grupo 1 y 3 semanas en el grupo 2 y las valoraciones realizadas para la recogida de datos fueron a los 2, 4 y 15 meses después del inicio del tratamiento.

Las variables medidas en el estudio fueron el dolor y el dolor junto con la función y la satisfacción. Para ello utilizaron la subescala de dolor del índice de la función del pie (PS-FFI)²⁶, que mide el impacto de la patología del pie en la función en términos de dolor y el cuestionario SROM (Cuestionario de reflexión socio moral), respectivamente.

Los resultados del estudio muestran diferencias significativas inter-grupos ($p < 0.001$) a los dos meses de seguimiento a favor del grupo 1 en los distintos ítems de la escala PS-FFI. A los 4 meses se obtuvo el mismo resultado. Pero a los 15 meses de seguimiento no se encontraron diferencias estadísticas entre los dos grupos de estudio. En cuanto a la satisfacción demostraron un mayor porcentaje de respuestas positivas en el grupo en el que se llevó a cabo el programa de estiramientos. Hubo diferencias significativas entre los grupos (p entre < 0.001 y 0.006) a los dos y cuatro meses después del tratamiento, mientras que a los 15 meses no se encontraron diferencias significativas.

D' Andréa Greve JM et al²⁷ en su estudio comparan la terapia de ondas de choque radial y el tratamiento convencional de fisioterapia en pacientes con fascitis plantar.

Para su realización escogieron 32 pacientes con síntomas dolorosos de más de tres meses y al menos 4 mm de espesor de fascia plantar. Fueron divididos al azar en dos grupos de 16 pacientes para la realización del tratamiento. Ambos grupos recibieron un programa de ejercicios domiciliarios de estiramientos del músculo gastrocnemio y fascia plantar. Además: *Grupo 1*) recibió 10 sesiones de ultrasonido con frecuencia de 1 Hz e intensidad 1.2 W/cm². Después de la aplicación del US realizaban un plan de estiramiento de la musculatura posterior de la pierna y de fortalecimiento del tibial anterior. *Grupo 2*) Recibieron 3 sesiones de ondas de choque radial con un aplicador de baja intensidad. Cada sesión constaba de 2000 impulsos aplicados a una frecuencia de 6 Hz y 3 MPa de presión.

La duración del tratamiento fue de 5 semanas en el grupo 1 y 3 semanas en el grupo 2, las valoraciones que se realizaron para la recogida de datos tuvieron lugar antes del tratamiento, inmediatamente después y 3 meses tras haber finalizado éste.

En este estudio el dolor fue medido con la escala EVA¹⁷ para el dolor por la mañana, al andar y en posición ortostática y el algómetro de Fischer²⁴ para valorar el dolor a la presión en la inserción de la fascia plantar en el calcáneo y en el tercio medio del gemelo interno. Este ensayo categoriza la escala EVA en 3 grupos según la puntuación: bueno (0-1), regular (2-5) y malo (6-10) para una mejor recogida de datos.

Se encontraron diferencias significativas intragrupalas en las distintas variables de estudio tanto en el grupo 1 como en el grupo 2 ($p < 0.003$). En la intensidad de dolor por la mañana, en los grupos 1 y 2 hubo un aumento del 56% de pacientes que mejoraron en la puntuación de la escala EVA (valores de 0-1) a los 3 meses; en la intensidad de dolor al andar, en el grupo 1 mejoró el 56% mientras que el grupo 2, el 49%; en posición ortostática, mejoró en el grupo 1 el 37% y en el grupo 2 el 44%, habiendo una disminución del 56% de pacientes en la puntuación de la escala EVA (valores de 6-10) en el grupo 1, y del 62% en el grupo 2. En la región del calcáneo a los 3 meses tras el tratamiento, en el grupo 1, el 88% de pies mostraron mejoría de no dolor respecto a la primera evaluación; en el grupo 2 esta mejoría fue del 81%. En la zona del gemelo interno la mejoría de no dolor fue en el grupo 1 del 9% y en el grupo 2, del 15%. Por el contrario, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en ninguno de los parámetros utilizados ($p > 0.05$).

5.3. ONDAS DE CHOQUE VS FASCIOTOMÍA PLANTAR

En 2 de los 10 artículos escogidos para su análisis completo se propone el tratamiento de ondas de choque frente a la fasciotomía plantar.

Saxena A. et al⁸ realizaron un estudio con el objetivo de comparar los resultados del tratamiento de ondas de choque, placebo y fasciotomía plantar endoscópica en pacientes atletas con fascitis plantar crónica.

Para llevarlo a cabo, se escogieron 37 pacientes y fueron divididos al azar en tres grupos ($n=11$, $n=14$ y $n=12$). *Grupo 1*) (ESWT) Recibieron tres sesiones de ondas de choque: 2000 impulsos a 4 Hz de frecuencia y energía de 0.24 mJ/mm^2 con rampa gradual. *Grupo 2*) Mismo procedimiento que el grupo anterior pero utilizando un cabezal que bloquea las ondas de

choque (grupo placebo). *Grupo 3*) (EPF) Pacientes intervenidos quirúrgicamente de fasciotomía plantar.

Las valoraciones para la recogida de datos se realizaron antes del tratamiento y a los 12 meses tras finalizar el mismo. Además, en el grupo 3 también a los dos años.

Las variables de estudio medidas y sus instrumentos utilizados para la evaluación fueron: el dolor, mediante la escala EVA¹⁷; y el dolor junto con la capacidad funcional mediante los criterios RM¹⁸.

Tras la recogida de datos se encontraron diferencias significativas intragrupalmente en el grupo de ondas de choque en las escalas EVA y RM ($p=0.0001$ $p=0.003$), mostrándose en la primera de ellas una puntuación media de 8.7 ± 1.4 al inicio del tratamiento, registrándose una mejoría y una puntuación media de 3.4 ± 3.3 tras el tratamiento, y según los criterios RM una puntuación media de 3.7 ± 0.5 al inicio del tratamiento y una media de 2.4 ± 1.2 tras el tratamiento, observándose así también una mejoría; en el grupo de fasciotomía ($p=0.00001$) con una puntuación media de 5.8 ± 0.9 antes del tratamiento y 0.2 ± 0.4 tras finalizarlo en la escala EVA y una puntuación media de 3.3 ± 0.5 al inicio y 1.1 ± 0.3 tras finalizar el tratamiento en los criterios RM; y en el grupo placebo con 8 ± 1.1 de puntuación media en la escala EVA al inicio y 5.1 ± 2.7 tras finalizar el tratamiento, en cambio en la RM no hubo diferencias significativas. Inter-grupalmente hubo mejoras significativas en las distintas variables de estudio a favor del grupo de fasciotomía en comparación con la terapia de ondas de choque y el grupo placebo ($p=0.003$ $p=0.005$ y $p=0.001$ $p=0.004$), no existiendo diferencias significativas entre el grupo de ondas de choque y placebo.

Yasser A Radwan et al¹⁸ llevaron a cabo un estudio con el objetivo de determinar los efectos de las ondas de choque focal en contraposición a una técnica de fasciotomía plantar endoscópica en pacientes que habían sufrido fascitis plantar y habían fracasado con tratamiento conservador los últimos seis meses.

Para ello escogieron a 65 pacientes que posteriormente dividieron aleatoriamente en dos grupos ($n=34$ y $n=31$) para la aplicación del tratamiento. *Grupo 1*) Recibieron tratamiento con ondas de choque focal de alta energía, aplicándose en el punto de máximo dolor y en un radio de 2 cm. Los parámetros utilizados fueron 1500 impulsos con una frecuencia de 4 Hz y 0.22 mJ/mm^2 de energía. El total de energía aplicada fue 324.25 J. A todos los pacientes de este grupo se les dio anestesia antes de la terapia. *Grupo 2*) Pacientes fueron intervenidos quirúrgicamente de fasciotomía plantar.

Las valoraciones son realizadas al inicio y 3 semanas, 12 semanas y 12 meses después de que finalice el tratamiento. Además tuvieron seguimiento telefónico a los 2 y 3 años tras la finalización del mismo.

Las variables evaluadas en el estudio fueron el dolor, mediante la escala EVA¹⁷ (rango: 0-100 en este estudio), el dolor, la función y la alineación mediante la escala AOFAS²² y el dolor y la funcionalidad mediante los criterios RM¹⁸.

Tras la recogida de datos final, los resultados muestran que existen diferencias significativas intragrupalas en ambos grupos en todas las variables de estudio ($p < 0.017$), la reducción de dolor en la escala EVA (0-100) fue de más de 50 puntos al final de la evaluación en los dos grupos. Sin embargo, no hubo diferencias significativas inter-grupos en el estudio de las variables excepto en la escala AOFAS en la puntuación de distancia máxima al caminar y la anormalidad de la marcha a las 3 semanas ($p = 0.005$ $p = 0.002$) a favor del grupo de ondas de choque, mostrando mayor puntuación en esta escala.

5.4. ONDAS DE CHOQUE VS INFILTRACIÓN DE PLASMA

En uno de los 10 artículos seleccionados los pacientes recibieron terapia de ondas de choque o infiltración de plasma o fisioterapia convencional.

Chew KTL et al²⁸ realizaron un estudio con el objetivo de evaluar la eficacia de las ondas de choque (ESWT) frente a tratamiento convencional y a infiltración de plasma (ACP) en fascitis plantar.

Para su desarrollo, escogieron 54 pacientes los cuales fueron colocados al azar en tres grupos ($n = 19$ $n = 19$ $n = 16$). *Grupo 1*) Recibieron infiltración de 3ml de plasma rico en plaquetas en la zona de engrosamiento de la fascia plantar. *Grupo 2*) Recibieron dos sesiones (una a la semana) de ondas de choque: 2000 impulsos con una energía que iba aumentando gradualmente desde 0.02 mJ/mm^3 hasta 0.42 mJ/mm^3 . La duración fue de 10 minutos. *Grupo 3*) Entre una y dos sesiones para aprender ejercicios domiciliarios que debían hacer tres veces al día, estos consistían en estiramientos de gastrocnemio, sóleo y fascia plantar (3 series/30 segundos). Tanto el grupo 1 como el grupo 2 recibieron el tratamiento convencional del grupo 3.

Las valoraciones para la recogida de datos se realizaron antes del tratamiento y 1, 3 y 6 meses tras finalizar el mismo.

Las variables medidas en el estudio fueron el dolor según la escala EVA¹⁷, el dolor, la función y la alineación según la escala AOFAS²² y el espesor de la fascia plantar.

Tras la obtención de resultados puede decirse que existieron diferencias significativas inter-grupos en la reducción del dolor y en la puntuación de la escala AOFAS. En la escala EVA las diferencias se establecen fundamentalmente al comparar el grupo ESWT con el tratamiento convencional en los 3 momentos de evaluación ($p=0.017$; $p=0.022$; $p=0.042$) y al comparar el grupo de infiltración con el tratamiento convencional al mes de seguimiento ($p=0.037$), no existiendo diferencias entre ellos (ESWT-ACP) en ningún momento del tiempo de seguimiento ($p>0.5$). La reducción en la puntuación de dolor en la escala EVA en los grupos de infiltración y ondas de choque fue de más de 4 puntos a los 6 meses de evaluación, mientras que en el grupo de tratamiento convencional fue de 3. En la escala AOFAS estas diferencias se establecen fundamentalmente al comparar el grupo de infiltración de plasma con el de tratamiento convencional a los 3 y 6 meses de seguimiento ($p=0.004$ $p=0.013$) y al comparar el grupo de terapia de ondas de choque con el convencional en la evaluación de 1 y 3 meses ($p=0.011$ $p=0.003$). En cambio, no hubo diferencias significativas al comparar estos dos grupos entre sí en ningún momento del tiempo de seguimiento. El grupo de infiltración de plasma mostró una mejoría media de 36 puntos en la puntuación AOFAS, 28 puntos en el grupo de ondas de choque y 15.5 puntos en el de tratamiento convencional en general a los 6 meses.

En cuanto al espesor de la fascia plantar hubo diferencias significativas inter-grupo. Principalmente al comparar el grupo de infiltración de plasma con el de tratamiento convencional ($p=0.015$ $p=0.014$) y con el de terapia de ondas de choque ($p=0.019$ $p=0.027$) a lo largo del tiempo de seguimiento, no existiendo diferencias significativas al comparar el grupo de ondas de choque con el tratamiento convencional. La mediana del espesor mejora en el grupo de infiltración a los 6 meses de seguimiento 1.3 mm comparado con la terapia de ondas de choque y convencional, que ambos mejoran 0.6 mm.

6. DISCUSIÓN

El objetivo de esta revisión fue identificar, evaluar de forma crítica y reunir las principales evidencias disponibles en la actualidad sobre la efectividad de las ondas de choque en pacientes que presentan fascitis plantar.

Para ello se realizó el análisis completo de 10 estudios elegidos selectivamente de un conjunto de artículos encontrados en las diferentes bases de datos analizadas (Pubmed, PEDro y Scopus). En estos estudios podemos ver la actuación fisioterápica con ondas de choque para el abordaje de esta patología frente a otros campos de actuación, como es la fisioterapia convencional, infiltración de plasma rico en plaquetas, fasciotomía plantar o el placebo.

Como hemos visto en el apartado de resultados y según los estudios analizados, se obtienen mejores resultados según comparemos las ondas de choque con una técnica u otra.

Los estudios de Gerdesmeyer L et al¹⁶, Gollwitzer H et al²⁰, Malay DS et al²¹ y Kudo P et al¹ compararon terapia de ondas de choque con el efecto placebo. El primero de los cuatro artículos muestra una diferencia entre los grupos de casi el 30% de pacientes a las 12 semanas de seguimiento a favor del grupo de ondas de choque en la reducción de la puntuación de la escala EVA, a los 12 meses tras el tratamiento esta diferencia aumentó, sobrepasando el 40%. Además en la variable funcionalidad las mejoras también se mostraron a favor del grupo de ondas de choque. De igual forma, en el estudio de Gollwitzer la reducción del dolor en la escala EVA estaba a favor del grupo de intervención con una diferencia entre los grupos de más del 30%. También se obtuvo éxito en un 20% más a favor de este mismo grupo a las 12 semanas en la funcionalidad. En el tercer artículo, los pacientes del grupo de terapia de ondas de choque respondieron con eficacia a un mayor número de variables que aquellos del grupo placebo. Por último, en el de Kudo P la puntuación media del dolor, según la escala EVA, disminuyó más en el grupo de intervención que en el placebo a los tres meses tras el tratamiento. De igual forma, en la escala RM se obtuvo un mayor número de pacientes con éxito en el tratamiento en el grupo de ondas de choque. Sin embargo, en la calidad de vida y alineación no hubo gran diferencia significativa entre ambos grupos. Estos cuatro artículos están en consonancia con los estudios de Rompe JD et al²⁹ en 2003 y Theodore GH et al³⁰ en 2004 que recomiendan el uso de esta terapia en pacientes con fascitis plantar crónica.

En cuanto a la comparación de ondas de choque con fisioterapia convencional hay 3 artículos de esta revisión que hablan de ello. Grecco MV et al¹⁰ y D' Andréa Greve JM et al²⁷ coinciden en sus estudios en que ambos tratamientos para la fascitis plantar son eficaces, la

mayoría de los pacientes integrantes de los estudios tenían puntuación inferior a 5 en la escala EVA tras el tratamiento aplicado no habiendo diferencias significativas entre los grupos en todo el seguimiento. Sin embargo, están en discrepancia con los resultados de Ogden (2002)³¹, que mostraron que las ondas de choque eran muy superiores en la eficacia del tratamiento de esta patología en comparación con otros tratamientos. Pero sí coinciden en que esta terapia proporciona un alivio más rápido del dolor que el tratamiento convencional. En cambio, el estudio de Jan D. Rompe et al²⁵ muestra mejoras significativas a favor del grupo de fisioterapia convencional en el dolor y la satisfacción del paciente a los dos y cuatro meses tras el tratamiento, pero al final del seguimiento (15 meses) estas diferencias estadísticas no existen. Hay que tener en consideración que los casos de este ensayo son fascitis plantar aguda y no crónica como en los anteriores.

Si comparamos las ondas de choque con la fasciotomía plantar observamos alguna discrepancia y similitud entre los dos ensayos analizados en esta revisión. El estudio de Saxena et al⁸ muestra una reducción del dolor de más de 5 puntos de media en la escala EVA tanto en el grupo de ondas de choque como en el de fasciotomía. Sin embargo, al comparar los grupos entre sí las diferencias significativas son a favor del grupo de fasciotomía, aunque consideran las ondas de choque un tratamiento de primera línea eficaz. En el estudio de Yasser A Radwan et al¹⁸ se obtiene una reducción del dolor en la escala EVA (0-100) de más de 50 puntos en ambos grupos al final de la evaluación. Entre los grupos de tratamiento no hubo diferencias significativas, sólo en dos ítems de la escala AOFAS donde el resultado fue favorable a la terapia de ondas de choque. Según Weil et al³² la terapia de ondas de choque es una alternativa segura al tratamiento quirúrgico para la fascitis plantar crónica, debido a la alta tasa de éxito y falta de riesgos y complicaciones.

Para finalizar, el ensayo de Chew KTL²⁸ compara las ondas de choque con la infiltración de plasma y la fisioterapia convencional. Entre los dos primeros tratamientos no hay diferencias significativas, ambos reducen en más de 4 puntos el dolor en la escala EVA al final del seguimiento. En cambio al comparar estos dos grupos con la fisioterapia convencional, sí hay diferencias significativas a favor de ellos. De igual forma ocurre con la escala AOFAS, aquí el grupo que muestra mayor mejoría es el de infiltración con 36 puntos de media, seguido del de ondas de choque con una mejoría media de 28 puntos.

6.1. LIMITACIONES

Antes de expresar las conclusiones extraídas de la realización de este trabajo, deben ser expuestas las limitaciones a la hora de su elaboración.

En primer lugar, solo se incluyen 10 artículos y la fecha del ensayo más antiguo elegido es 2006 (escogiendo como fecha límite ese año) por lo que puede que haya artículos de buena calidad metodológica y anteriores a esta fecha que no se hayan seleccionado.

Además, sólo los estudios publicados en español o inglés se incluyeron, pudiendo quedar excluidos, de esta manera, artículos publicados en otro idioma que podrían ser relevantes.

También cabe mencionar que las muestras estudiadas en todos los ensayos variaron en cuanto a número de pacientes.

A pesar de esto, los artículos que se han llevado a estudio para la realización de esta revisión sistemática son considerados de alta calidad metodológica, basándonos en la escala PEDro, ya que superan o igualan la puntuación de 5 en la misma (considerado valor límite para ser un estudio de alta calidad).

7. CONCLUSIÓN

Tras el análisis de estos estudios, se puede concluir que existe una evidencia sólida de que la terapia de ondas de choque es más efectiva que el efecto placebo en la mejora de las variables dolor y funcionalidad en el tratamiento de pacientes con fascitis plantar.

Se encontró evidencia moderada sobre la efectividad de las ondas de choque en la mejora del dolor en pacientes con fascitis plantar crónica. Pero a su vez existe una evidencia sólida de que la fisioterapia convencional es más efectiva que la terapia de ondas de choque en la mejora del dolor y satisfacción del paciente en el tratamiento de fascitis plantar aguda. Dado que no hay suficientes estudios para discernir cuales de las terapias es la más efectiva en los aspectos afectados, una combinación de ellos haría posible una mejora global de los pacientes diagnosticados de esta patología.

Existe evidencia insuficiente de que la terapia de ondas de choque es más efectiva que la fasciotomía plantar en la mejora de la variable dolor en el tratamiento de pacientes con fascitis plantar.

Por otro lado, tanto la terapia de ondas de choque como la infiltración de plasma son igual de efectivas. Se encontró una evidencia insuficiente de que una terapia sea más efectiva que otra en la mejora de las variables dolor y funcionalidad en el tratamiento de esta patología.

Por todo ello, se necesitan un mayor número de estudios, de alta calidad metodológica y mayor tamaño muestral, para determinar con mayor precisión la efectividad de la terapia de ondas de choque en el tratamiento de este tipo de pacientes.

8. TABLAS Y FIGURAS

TABLA 1. Resultado de la búsqueda bibliográfica.

Base de datos	Términos	Resultados
Pubmed	Plantar Fasciitis AND Physiotherapy	126
	Plantar Fasciitis AND Shockwave	35
PEDro	Plantar Fasciitis AND Physiotherapy	12
	Plantar Fasciitis AND Shockwave	12
Scopus	Plantar Fasciitis AND Physiotherapy	137
	Plantar Fasciitis AND Shockwave	50
	Total	372

TABLA 2. Clasificación de los ECA según escala PEDro.

	Asignación aleatoria	Ocultación de la asignación	Grupos homogéneos al inicio	Cegamiento de los participantes	Cegamiento de los terapeutas	Cegamiento de los evaluadores	Seguimiento adecuado	Análisis por intención de tratar	Comparación entre grupos	Variabilidad y puntos estimados	Puntuación total
Grecco MV, et al. ¹⁰ (2013)	Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	No	Sí	Sí	5/10
Chew KTL, et al. ²⁸ (2013)	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	Sí	Sí	6/10
Yasser A. Radwan, et al. ¹⁸ (2012)	Sí	Sí	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	7/10
Saxena A, et al. ⁸ (2012)	Sí	Sí	Sí	No	No	No	Sí	No	Sí	Sí	6/10
Jan D. Rompe, et al. ²⁵ (2010)	Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	7/10
d'Andrea Greve JM, et al. ²⁷ (2009)	Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	No	Sí	Sí	5/10
Gerdesmeyer L, et al. ¹⁶ (2008)	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	9/10
Gollwitzer H, et al. ²⁰ (2007)	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	9/10
Malay DS, et al. ²¹ (2006)	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	7/10
Kudo P, et al. ¹ (2006)	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	9/10

TABLA 3. Resultados de la escala de Jadad aplicada a los artículos seleccionados.

	¿El estudio se describe como randomizado?	¿Se describe el método utilizado para generar la secuencia de randomización y este método es adecuado?	¿El estudio se describe como doble ciego?	¿Se describe el método de cegamiento y es adecuado?	¿Hay una descripción de las pérdidas de seguimiento y abandono?	Puntuación total.
Grecco MV, et al. ¹⁰ (2013)	Sí	Sí	No	No	Sí	3/5
Chew KTL, et al. ²⁸ (2013)	Sí	No	No	No	Sí	2/5
Yasser A. Radwan, et al. ¹⁸ (2012)	Sí	No	No	No	Sí	2/5
Saxena A, et al. ⁸ (2012)	Sí	No	No	No	No	1/5
Jan D. Rompe, et al. ²⁵ (2010)	Sí	Sí	No	No	Sí	3/5
d'Andrea Greve JM, et al. ²⁷ (2009)	Sí	Sí	No	No	No	2/5
Gerdesmeyer L, et al. ¹⁶ (2008)	Sí	Sí	Sí	No	Sí	4/5
Gollwitzer H, et al. ²⁰ (2007)	Sí	Sí	Sí	No	Sí	4/5
Malay DS, et al. ²¹ (2006)	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	5/5
Kudo P, et al. ¹ (2006)	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	5/5

TABLA 4. Resultados y características más relevantes de los estudios analizados.

ESTUDIO	PARTICIPANTES	DISEÑO	INTERVENCIÓN	VARIABLES DE ESTUDIO	INSTRUMENTOS DE MEDIDA	RESULTADOS
<p>Grecco MV, et al.¹⁰ 2013</p>	<p>n= 40</p> <p>Edad media: 49.6 años</p> <p>Casos de fascitis plantar crónica.</p>	<p>Ensayo Clínico</p> <p>2 grupos:</p> <p>Grupo 1 n= 20 participantes</p> <p>Grupo 2 n= 20 participantes</p> <p>Evaluación antes e inmediatamente después del tratamiento, 3 meses y 12 meses después de finalizar el mismo.</p>	<p>Se les permitió tomar analgésicos si el dolor empeoraba durante el proceso de rehabilitación.</p> <p>G1: 10 sesiones (2/semana) de Ultrasonido modo continuo, frecuencia 1 Hz y una intensidad de 1.2 W/cm² durante 5 minutos. Seguido de un plan de estiramientos (3 series) de la musculatura posterior de la pierna y fortalecimiento del músculo tibial anterior con peso de 3-5 Kg (4 series/10 repeticiones).</p> <p>G2: 3 sesiones (una cada semana) de ondas de choque</p>	<p>Dolor:</p> <ul style="list-style-type: none"> - por la mañana - al andar - en la inserción de la fascia plantar en el calcáneo - tercio medio del gemelo interno 	<p>EVA</p> <p>Algómetro de Fischer</p>	<p>Se encontraron mejoras significativas intragrupalas (p=0.000) tanto en el grupo 1 como en el 2 a los 3 y 12 meses del 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 estadísticamente significativas entre los dos grupos.</p>

			<p>radial con aplicador de baja intensidad. Recibieron 2000 impulsos con una frecuencia de 6 Hz y presión de 3 bar.</p> <p>Todos los pacientes (G1-G2) realizaron estiramientos de gastrocnemio y fascia plantar como ejercicios domiciliarios.</p>			
<p>Chew KTL, et al.²⁸ 2013</p>	<p>n= 54</p> <p>Edad media: G1: 46 años G2: 45 años G3: 47.5 años</p> <p>Fascitis plantar crónica (dolor > 4 meses)</p>	<p>Ensayo Clínico 3 grupos: Grupo 1 n= 19 participantes Grupo 2 n= 19 participantes Grupo 3 n= 16 participantes</p> <p>Evaluación antes del tratamiento y 1, 3 y 6 meses tras finalizar el tratamiento.</p>	<p>G1: (ACP) Infiltración 3ml de plasma rico en plaquetas en la zona de engrosamiento fascial. Además tratamiento convencional (3).</p> <p>G2: (ESWT) 2 sesiones de ondas de choque. Recibieron 2000 impulsos con una energía de 0.02 mJ/mm³ a 0.42 mJ/mm³. Se iba aumentando gradualmente. La</p>	<p>- Dolor → EVA</p> <p>- Dolor, función y alineación → AOFAS</p> <p>- Espesor fascia plantar</p>		<p>Hubo diferencias significativas inter-grupos tanto en la mejora de la variable dolor como en la puntuación de la escala AOFAS. Las diferencias se establecen fundamentalmente al comparar ACP y ESWT con el tratamiento convencional, no existiendo diferencias entre ellos en ningún momento del tiempo de seguimiento.</p> <p>En cuanto al espesor de la fascia hubo</p>

			<p>duración fue 10 minutos. Además tratamiento convencional (3).</p> <p>G3: Tratamiento convencional: 1-2 sesiones para aprender los ejercicios domiciliarios: estiramientos de gastrocnemio y sóleo y fascia plantar (3 series, 3 veces al día).</p>			<p>diferencias significativas inter-grupo. Fundamentalmente al comparar ACP con el tratamiento convencional y con ESWT.</p>
<p>Yasser A. Radwan, et al.¹⁸ 2012</p>	<p>n= 65</p> <p>Edad media: G1: 37.7 años G2: 39.7 años</p> <p>Fracaso en tratamiento conservador los últimos 6 meses</p>	<p>Ensayo clínico 2 grupos: Grupo 1 n=34 participantes Grupo 2 n=31 participantes</p> <p>Valoración al inicio y 3 semanas, 12 semanas y 12 meses al terminar el tratamiento.</p> <p>Seguimiento por teléfono a los 2 y 3 años tras la finalización.</p>	<p>G1: Pacientes tratados con ondas de choque focal de alta energía y anestesia. Recibieron 1500 impulsos con una frecuencia de 4 Hz y a 18 kV (0.22 mJ/mm²). Con un total de energía de 324.25 J. Se aplicó en el punto de máximo dolor y en un radio de 2 cm.</p>	<p>- Dolor por la mañana → EVA</p> <p>- Dolor, función y alineación → AOFAS</p> <p>- Dolor y funcionalidad → Criterios de Roles Y Maudsley</p>		<p>No hubo diferencias significativas inter-grupos de las variables de estudio excepto en la escala AOFAS en distancia máxima al caminar y anormalidad de la marcha a las 3 semanas (p=0.005 p=0.002), a favor del grupo de ondas de choque. Intragrupalmente sí hubo diferencias estadísticamente significativas en ambos grupos en todas las</p>

			G2: Pacientes intervenidos quirúrgicamente de fasciotomía plantar.			variables de estudio (p<0.017).
Saxena A, et al.⁸ 2012	n=37 Edad media: G1 47.9 años G2 47.6 años G3 42.3 años Todos los pacientes debían ser deportistas. Diagnóstico de más de 6 meses con tratamiento previo.	Ensayo clínico 3 grupos: Grupo 1 n=11 participantes Grupo 2 n=14 participantes Grupo 3 n=12 participantes Evaluación antes del tratamiento y a los 12 meses tras finalizar. Grupo 3 también a los 2 años tras acabar el tratamiento.	G1: (ESWT) 3 sesiones de ondas de choque. 2000 impulsos a 4Hz y 0.24 mJ/mm ² con rampa gradual. G2: (P-ESWT) Grupo placebo de ondas de choque. Se utilizó un cabezal que bloquea las ondas. G3: (EPF) Pacientes intervenidos quirúrgicamente de fasciotomía plantar.	Dolor → EVA Dolor y funcionalidad → Roles y Maudsley (RM)		Hubo mejoras significativas intragrupalmente en el grupo ESWT en las escalas EVA y RM (p=0.0001 p=0.003) y EPF (p=0.00001). Inter-grupalmente hubo mejoras significativas en las distintas variables de estudio a favor de EPF en comparación con ESWT y P-ESWT (p=0.003 p=0.005 y p=0.001 p=0.004), no existiendo diferencias significativas entre ESWT y P-ESWT.
Jan D. Rompe, et al.²⁵ 2010	n=102 Edad media: G1: 53.1 años G2: 49.8 años Fascitis plantar de menos de 6	Ensayo clínico 2 grupos: Grupo 1 n=54 participantes Grupo 2 n=48 participantes Evaluación a los 2, 4	G1: Programa de estiramiento específico de la fascia plantar. 10 repeticiones de 10 segundos cada estiramiento. 3 veces al día durante	- Dolor → PS-FFI (Foot Function Index) - Dolor, función y satisfacción → SROM		Se encontraron mejoras significativas intergrupales (p<0.001) a los dos meses de seguimiento a favor del grupo 1 en los distintos ítems de la escala PS-FFI. A los 4 meses se

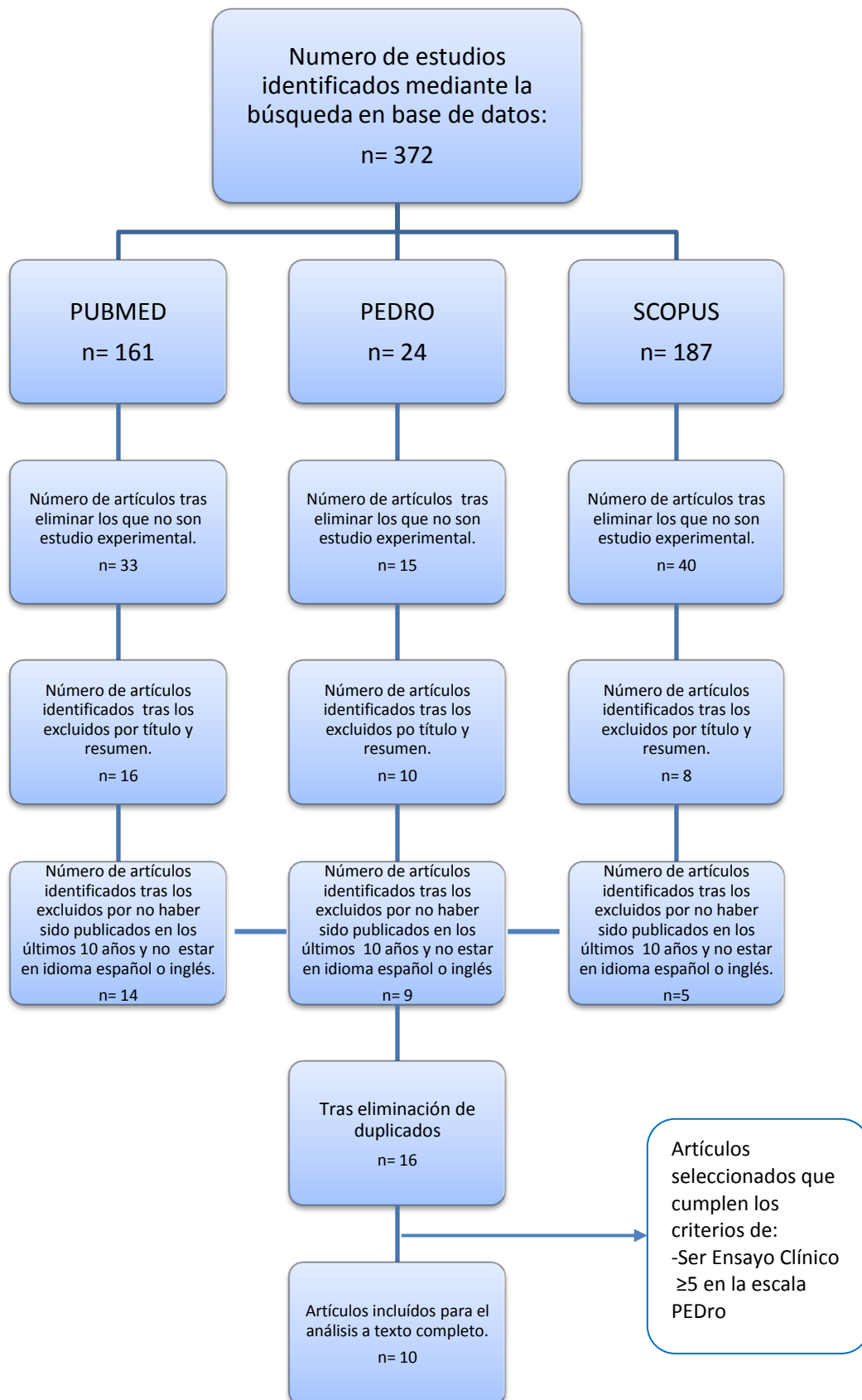
	semanas de duración.	y 15 meses de empezar el tratamiento.	8 semanas. G2: 3 sesiones (una a la semana) de ondas de choque radial. 2000 impulsos a una presión de 4 bar y una frecuencia de 8 Hz.			obtuvo el mismo resultado. A los 15 meses no se encontraron diferencias estadísticas entre los dos grupos de estudio.
D' Andréa Greve JM, et al.²⁷ 2009	n=32 Edad media: 47.3 años Síntomas dolorosos más de 3 meses. Al menos 4 mm de espesor de fascia plantar.	Ensayo clínico 2 grupos: Grupo 1 n=16 participantes Grupo 2 n=16 participantes Evaluación antes del tratamiento, inmediatamente después y 3 meses tras acabar el tratamiento.	G1: Tratamiento convencional: 10 sesiones (2 a la semana) de ultrasonido con frecuencia 1Hz e intensidad 1.2 W/cm ² . Además ejercicios de estiramiento de la musculatura posterior de la pierna y fortalecimiento del tibial anterior. G2: 3 sesiones (una a la semana) de ondas de choque radial. 2000 impulsos a una frecuencia de 6 Hz y presión de 3MPa.	Dolor: - por la mañana - al andar - de pie - en la inserción de la fascia plantar en el calcáneo - tercio medio del gemelo interno	<p>EVA</p> <p>Algómetro de Fischer</p>	Hubo diferencias significativas intragrupalas en las distintas variables de estudio en ambos grupos (p<0.05). Por el contrario, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en ninguno de los parámetros utilizados.

			Ambos grupos tenían ejercicios domiciliarios de estiramientos de gastrocnemio y fascia plantar.			
Gerdesmeyer L, et al.¹⁶ 2008	n=243 Edad media: G1: 52.4 años G2: 52 años Al menos 6 meses de sintomatología.	Ensayo clínico 2 grupos: Grupo 1 n= 125 participantes Grupo 2 n=118 participantes Evaluación 12 semanas y 12 meses después del tratamiento.	G1: 3 sesiones (dos semanas de distancia) de ondas de choque radial. 2000 impulsos con 0.16 mJ/mm ² de energía y frecuencia de 8 Hz. G2: Grupo placebo. Mismo tratamiento pero con un cabezal que impide la transmisión de ondas de choque.	<u>Primaria:</u> Dolor: - por la mañana - en las actividades diarias - al aplicar presión local con el Dolormeter. <u>Secundarias:</u> Dolor y Funcionalidad Estado de salud (físico y mental)	EVA Roles and Maudsley SF-36	Diferencias estadísticas a favor del grupo 1 a las 12 semanas y a los 12 meses tras tratamiento, en la mejora del dolor por la mañana (p=0.0144), en las actividades diarias (p=0.0014; p=0.0002) y tras la aplicación del Dolormeter (p=0.0216; p=0.0063) respectivamente. Diferencias significativas en el estado de salud de los pacientes tratados con ondas de choque (físico p=0.0013 mental p=0.0163). Y mejoras significativas en la funcionalidad a favor del grupo 1 (p=0.0031) a las 12 semanas de acabar las sesiones.

<p>Gollwitzer H, et al.²⁰ 2007</p>	<p>n= 40</p> <p>Edad media: G1: 53.9 años G2: 58.9 años</p> <p>Al menos 6 meses de fascitis plantar crónica.</p>	<p>Ensayo clínico 2 grupos: Grupo 1 n= 20 participantes Grupo 2 n= 20 participantes</p> <p>Evaluación a las 6 y a las 12 semanas de haber terminado las sesiones.</p>	<p>G1: 3 sesiones de ondas de choque focal con intervalo de una semana entre una sesión y la siguiente. 2000 impulsos con una energía de 0.25 mJ/mm². Un total de energía de 1.5 mJ/mm² administrada.</p> <p>G2: Grupo placebo. Mismo tratamiento pero placebo, con una lámina de polietileno entre el cabezal y el paciente que absorbe la energía.</p>	<p><u>Primaria:</u> Dolor → EVA</p> <p><u>Secundaria</u> Dolor: - por la mañana - en las actividades diarias - al aplicar presión con el F-meter</p> <p>Dolor y funcionalidad → Roles and Maudsley (RM)</p>	<p>EVA</p> <p>EVA</p> <p>Roles and Maudsley (RM)</p>	<p>No hubo diferencias significativas inter-grupos en ninguna de las variables de estudio (definen la significación estadística como p<0.025).</p>
<p>Malay DS, et al.²¹ 2006</p>	<p>n= 172</p> <p>Edad media: G1: 50.8 años G2: 52.1 años</p> <p>Síntomas presentes durante más de 6 meses.</p>	<p>Ensayo clínico 2 grupos: Grupo 1 n=115 participantes Grupo 2 n=57 participantes</p> <p>Evaluación en 1, 2 y 3 meses después del tratamiento por el paciente y por un evaluador.</p>	<p>G1: Tratamiento de ondas de choque: 3800 impulsos a una velocidad de 150 por minuto. La sesión empieza en el nivel 1 de energía hasta llegar al 7 (alta energía) en un intervalo de 3 min 35 seg. La intervención dura</p>	<p>- Dolor</p>	<p>- EVA - Dispositivo PressureSpec</p>	<p>Mejoras significativas del dolor a los 2 y 3 meses (p=0.026 p=0.045) de seguimiento a favor del grupo de ondas de choque en la evaluación del investigador. En la evaluación del paciente, mejoras a los 3 meses p<0.001</p>

			25 minutos. G2: Grupo placebo. Tratamiento placebo con un aislante en la membrana del dispositivo para absorber la energía.			
Kudo P, et al.¹ 2006	n= 114 Edad media: G1: 51.1 años G2: 48.8 años	Ensayo clínico 2 grupos: Grupo 1 n=58 participantes Grupo 2 n=56 participantes Evaluación a los 3-5 días, 6 semanas y 3 meses del tratamiento.	G1: Tratamiento de ondas de choque. Un total de 3800 impulsos, con una frecuencia gradual de 1 a 4 Hz (7 niveles) con una energía de 0.64 mJ/mm ² . G2: Grupo placebo. Mismo tratamiento pero con una protección en el cabezal de la onda de choque que hace de amortiguador de la energía.	- Dolor → - Dolor y funcionalidad → - Dolor, función y alineación → - Estado de salud (mental y físico) →	EVA Roles and Maudsley (RM) AOFAS SF-12	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 RM 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.

FIGURA 1. Diagrama de flujo para la selección de estudios



9. BIBLIOGRAFÍA

- ¹ Kudo P, Dainty K, Clarfield M, Coughlin L, Lavoie P, Lebrun C. 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. *J Orthop Res.* 2006; 24 (2): 115-123
- ² Dyck DD Jr and Boyajian-O'Neill LA . Plantar fasciitis. *Clin J Sport Med.* 2004; 14(5): 305-309
- ³ Berkowitz JF, Kier R, Rudicel S. Plantar fasciitis: MR imaging. *Radiology.* 1991; 179 (3): 665-667
- ⁴ Hammer DS, Adam F, Kreutz A, Rupp S, Kohn D, Seil R. Ultrasonographic evaluation at 6-month follow-up of plantar fasciitis after extracorporeal shock wave therapy. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2005; 125 (1): 6-9
- ⁵ Pollack A, Britt H. Plantar fasciitis in Australian general practise. *Aust Fam Pgsician.* 2015; 44 (3): 90-91
- ⁶ Riddle DL, Pulisic M, Pidcoe P, Johnson RE. Risk factors for plantar fasciitis: a matched case-control study. *J Bone Joint Surg Am.* 2003; 85 (5): 872-877
- ⁷ Versión en inglés revisada por: C. Benjamin Ma a. Fascitis plantar: MedlinePlus enciclopedia médica [Internet]. Nlm.nih.gov. 2015 [cited 7 June 2015]. Available from: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/007021.htm>
- ⁸ Saxena A, Fournier M, Gerdesmeyer L, Gollwitzer H. Comparison between extracorporeal shockwave therapy, placebo ESWT and endoscopic plantar fasciotomy for the treatment of chronic plantar heel pain in the athlete. *Muscles Ligaments Tendons J.* 2012; 2 (4): 312-316
- ⁹ Acadèmia D. - SETOC - Sociedad Espanola de Tratamientos con Ondas de Choque [Internet]. Setoc.es. 2015 [cited 7 June 2015]. Available from: <http://www.setoc.es/index.php>
- ¹⁰ Grecco MV, Brech GC, Greve JM. One-year treatment follow-up of plantar fasciitis: radial shockwaves vs. conventional physiotherapy. *Clinics.* 2013; 68 (8): 1089-1095
- ¹¹ Arriaza.es. Traumatología, Medicina del deporte, Cirugía Ortopédica y Artroscópica - Instituto Médico Arriaza & Asociados [Internet]. 2015 [cited 7 June 2015]. Available from: <http://www.arriaza.es/ES/contenido/Ondas%20de%20Choque/>
- ¹² Moseley AM, Herbert RD, Sherrington C, Maher CG. Evidence for physiotherapy practise: a survey of the Physiotherapy Evidence Database (PEDro). *Aust j pHYSIOTHER.* 2002; 48 (1): 43-49
- ¹³ Jadad AR, Moore RA, Carroll D, Jenkinson C, Reynolds DJ, Gavaghan DJ, et al. Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: is blinding necessary? *Control Clin Trials.* 1996; 17: 1-12

-
- ¹⁴ Clark HD, Wells GA, Huët C, McAlister FA, Salmi LR, Fergusson D, et al. Assessing the quality of randomized trials: reliability of the Jadad scale. *Control Clin Trials*. 1999; 20: 448-452
- ¹⁵ Van Tulder M, Furlan A, Bombardier C, Bouter L. Editorial board of the Cochrane Collaboration back review group. Updated method guidelines for systematic reviews in the Cochrane Collaboration back review group. *Spine*. 2003; 28: 1290-1299
- ¹⁶ Gerdesmeyer L, Frey C, Vester J, Maier M, Weil L Jr, Russlies M et al. Radial extracorporeal shock wave therapy is safe and effective in the treatment of chronic recalcitrant plantar fasciitis. *Am J Sports Med*. 2008; 36 (11): 2100-2109
- ¹⁷ Serrano-Atero MS, Caballero J, Cañas A, García-Saura PL, Serrano-Álvarez C y Prieto J. Valoración del dolor (I). *Rev. Soc. Esp. Dolor*. 2002; 9: 94-108
- ¹⁸ Radwan YA, Mansour AM, Badawy WS. Resistant plantar fasciopathy: shock wave versus endoscopic plantar fascial release. *Int Orthop*. 2012; 36 (10): 2147-2156
- ¹⁹ Brazier JE, Harper R, Jones NM, O'Cathain A, Thomas KJ, Usherwood T et al. Validating the SF-36 health survey questionnaire: new outcome measure for primary care. *BMJ*. 1992; 305 (6846): 160-164
- ²⁰ Gollwitzer H, Diehl P, von Kirff A, Rahlfs VW, Gerdesmeyer L. 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. *J Foot Ankle Surg*. 2007; 46 (5): 348-357
- ²¹ Malay DS, Pressman MM, Assili A, Kline JT, York S, Buren B et al. Extracorporeal shockwave therapy Versus placebo for the treatment of chronic proximal plantar fasciitis: results of a randomized, placebo-controlled, double-blinded, multicenter intervention trial. *J Foot Ankle Surg*. 2006; 45 (4): 196-210
- ²² Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, Nunley JA, Myerson MS, Sanders M. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux and lesser toes. *Foot Ankle Int*. 1994; 15 (7):349-353
- ²³ Ware J Jr, Kosinski M, Keller SD. A 12-Item Short-form health survey: construction of scales and preliminary test of reliability and validity. *Med Care*. 1996; 34 (3): 220-233
- ²⁴ A Hidalgo Lozano, M Arroyo Morales, C Moreno Lorenzo, A Castro Sánchez. Dolor y estrés en fisioterapia: algometría de presión. *Rev Iberoam Fisioter Kinesiol*. 2006; 9 (1): 3-10
- ²⁵ Rompe JD, Cacchio A, Weil L Jr, Furia JP, Haist J, Reiners V et al. Plantar Fascia-Specific Stretching Versus Radial Shock-Wave therapy as initial treatment of Plantar fasciopathy. *J Bone Joint Surg Am*. 2010; 92 (15): 2514-2522

-
- ²⁶ Budiman-Mak E, Conrad KJ, Roach KE. The Foot Function Index: a measure of foot pain and disability. *J Clin Epidemiol.* 1991; 44 (6): 561-570
- ²⁷ Greve J, Grecco M, Santos-Silva P. Comparison of radial shockwaves and conventional physiotherapy for treating plantar fasciitis. *Clinics.* 2009; 64 (2): 97-103
- ²⁸ Chew KTL, Leong D, Lin CY, Lim KK, Tan B. Comparison of autologous conditioned plasma injection, extracorporeal shockwave therapy, and conventional treatment for plantar fasciitis: a randomized trial. *PM&R.* 2013; 5 (12): 1035-1043
- ²⁹ Rompe JD, Decking J, Schoellner C, Nafe B. Shock Wave Application for Chronic Plantar Fasciitis in Running Athletes. *Am J Sports Med.* 2003; 31 (2): 268-275
- ³⁰ Theodore GH, Buch M, Amendola A, Bachmann C, Fleming LL, Zingas C. Extracorporeal shock wave therapy for the treatment of plantar fasciitis. *Foot Ankle Int.* 2004; 25 (5): 290-297
- ³¹ Ogden JA, Alvarez RG, Marlow M. Shockwave therapy for chronic proximal plantar fasciitis: a meta-analysis. *Foot Ankle Int.* 2002; 23 (4): 301-308
- ³² Weil LS Jr, Roukis TS, Weil LS, Borrelli AH. Extracorporeal Shock Wwave therapy for the treatment of chronic plantar fasciitis: indications, protocol, intermediate results, and a comparison of results to fasciotomy. *J Foot Ankle Surg.* 2002; 41 (3): 166-172