

# Efectividad del tratamiento con ondas de choque en la fascitis plantar

## *Effectiveness of shock wave treatment in plantar fasciitis*

 Adrián Cascales Martínez<sup>1</sup>,  Francisco José Cascales Martínez<sup>2</sup>,  Javier Nieto Blasco<sup>3</sup>,  
 Enrique Cano Lallave<sup>4</sup>,  Beatriz Rodríguez García<sup>5</sup>,  Pablo Alonso Rodríguez<sup>6</sup>

### RESUMEN

**Introducción.** Existe una gran heterogeneidad en los estudios que abordan la efectividad e indicación del tratamiento con ondas de choque (OCH) en la fascitis plantar (FP) respecto a otros tratamientos alternativos.

**Objetivos.** Evaluar la efectividad del tratamiento con OCH en pacientes con FP mediante las evidencias científicas más actuales y evaluar la eficacia de este tratamiento en comparación con otros tipos de terapias también empleadas en el manejo de esta inflamación.

**Materiales y métodos.** Se realizó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos PubMed y PEDro con los términos clave “shock wave” y “plantar fasciitis AND shock wave”. Se seleccionaron artículos publicados en español e inglés entre los años 2015 y 2019.

**Resultados.** Tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión y luego de eliminar los duplicados, se seleccionaron 13 estudios que englobaban una muestra total de 1.220 individuos y comparaban las OCH frente a placebo, OCH con ejercicios, ultrasonoterapia, laserterapia de bajo nivel e infiltración de corticoides y toxina botulínica.

**Conclusión.** Las OCH constituyen un método eficaz y seguro para tratar la FP, siendo más efectivo que la ultrasonoterapia y la infiltración de toxina botulínica, aunque existe controversia en el resto de comparaciones. Su uso se aconseja asociado a un programa de ejercicios; sin embargo, es necesario realizar más estudios sobre esta técnica.

**Palabras clave.** Fascitis plantar, tratamiento con ondas de choque extracorpóreas, dolor.

### ABSTRACT



**Introduction.** There is great heterogeneity in the studies that deal with the effectiveness and indication of Shock Waves Therapy (OCH) in plantar fasciitis (FP) with respect to other alternative treatments. A systematic review of recently published studies was carried out to further clarify the benefits of this technique in FP.

**Objective.** To evaluate shock waves (OCH) as an effective treatment to relieve pain in plantar fasciitis (FP) compared to other treatments.

**Material and method.** A bibliographic search was performed in the PubMed and PEDro databases, using as keywords “Plantar fasciitis AND shock wave” and “shock wave”. It has been selected articles from 2015 and 2019, both inclusive, which were published in Spanish and English language.

**Results.** After applying the inclusion and exclusion criteria, and removing the similarities between them, it has been selected 13 cases which imply a complete sample of 1220 individuals and in which has been compared OCH versus placebo, versus OCH with exercises, versus ultrasoundtherapy, corticosteroid and botulinum toxin infiltration, and low-level laser therapy.

<sup>1</sup>Médico especialista en Medicina Física y Rehabilitación. Servicio de Medicina Física y Rehabilitación, Complejo Asistencial Universitario de Salamanca, Salamanca, España.

<sup>2</sup>Fisioterapeuta. Facultad de Medicina, Universidad de Murcia. Murcia, España.

<sup>3</sup>Médico especialista en Medicina Física y Rehabilitación. Servicio de Medicina Física y Rehabilitación, Complejo Asistencial Universitario de Salamanca, Salamanca, España.

<sup>4</sup>Médico especialista en Medicina Física y Rehabilitación. Servicio de Medicina Física y Rehabilitación, Complejo Asistencial Universitario de Salamanca, Salamanca, España.

<sup>5</sup>Médico especialista en Medicina Física y Rehabilitación. Servicio de Medicina Física y Rehabilitación, Complejo Asistencial Universitario de Salamanca, Salamanca, España.

<sup>6</sup>Médico especialista en Medicina Física y Rehabilitación. Servicio de Medicina Física y Rehabilitación, Complejo Asistencial Universitario de Salamanca, Salamanca, España.

Correspondencia:

Adrián Cascales Martínez.

Correo electrónico:

[acascalesm@saludcastillayleon.es](mailto:acascalesm@saludcastillayleon.es)

Recibido: 04.07.21

Aceptado: 27.09.21

Citación:

Cascales Martínez A, Cascales Martínez FJ, Nieto Blasco J, Cano Lallave E, Rodríguez García B, Alonso Rodríguez P. Efectividad del tratamiento con ondas de choque en la fascitis plantar. Rev Col Med Fis Rehab 2021;31(2):174-191.  
<https://doi.org/10.28957/rcmfr.v31n2a6>

Conflictos de interés:

Ninguno declarado por los autores.

**Conclusion.** The shock waves are an effective and safe method of treating FP, being a more effective method than ultrasound therapy and TB infiltration, and there is more controversy in the rest of the comparisons. It is recommendable its use associated with an exercise program. There is a necessity of doing further studies about this technique.

**Keywords.** Plantar fasciitis, extracorporeal shockwave therapy, pain.



## INTRODUCCIÓN

La fascitis plantar (FP) es una inflamación del tejido conectivo grueso que une el talón con los dedos del pie y de la cual se estima que alrededor del 10% de la población general la ha experimentado en algún momento de su vida, siendo una de las causas más comunes de dolor en el pie en adultos; de igual forma, esta inflamación constituye la causa más frecuente de talalgia<sup>1</sup>. La FP puede llegar a ser incapacitante en las actividades de la vida diaria que supongan cargas o estiramientos repetitivos y excesivos de la fascia<sup>2,4</sup>; sin embargo, suele ser un trastorno autolimitado debido a que en el 80-90% de los casos los síntomas desaparecen en aproximadamente 10 meses<sup>5</sup>.

El manejo de la FP es conservador en primera instancia y efectivo en el 90-95% de los casos<sup>6</sup>. Algunos de los tratamientos propuestos para esta inflamación son reposo, antiinflamatorios no esteroideos (AINE), calzado y plantillas especiales, férulas nocturnas de inmovilización, terapia física con crioterapia, masajes de fricción profunda, ultrasonidos, laserterapia, iontoforesis, ondas de choque (OCH), estiramientos de la fascia plantar y del tendón de Aquiles e incluso infiltraciones con corticoides o toxina botulínica cuando fracasan las medidas anteriores<sup>6</sup>.

La guía clínica del American College of Foot and Ankle Surgeons<sup>7</sup> de 2018 recomienda iniciar con medidas higiénicas (reducir peso, evitar calzado plano y limitar la actividad física y la bipedestación prolongadas) acompañadas de ejercicios de estiramiento, frío local, taloneras y vendajes del pie. Si a las seis semanas persisten los síntomas, se pueden añadir plantillas a medida, inyección local de corticoides, férulas nocturnas o inmovilización con yeso, y si a

las 8-12 semanas los síntomas continúan, la indicación es tratar con fasciectomía y OCH. Sin embargo, hay autores que proponen que las OCH se deben incluir entre las terapias de segunda línea<sup>6,8,9</sup>.

En los últimos años, las indicaciones del uso de OCH en patología musculoesquelética se han ido extendiendo en los campos de la traumatología y de la rehabilitación como tratamiento de la tendinosis (con o sin calcificaciones), la FP (con y sin espolón calcáneo), la patología aquilea o rotuliana, la trocanteritis, los puntos gatillo miofasciales, la pseudoartrosis y las epicondilopatías<sup>10,11</sup>.

El porcentaje de éxito en el tratamiento de la FP con OCH es amplio (oscila entre el 34% y el 88%<sup>7</sup>) gracias a la gran heterogeneidad de los estudios en cuanto a la metodología de aplicación y la medición de variables, así como en la selección de pacientes<sup>12-15</sup>. Por ejemplo, Dizon *et al.*<sup>16</sup> realizaron en 2013 un metaanálisis en el que se revisaron 11 estudios que comparaban OCH frente a placebo y en los cuales el tipo de aparato, la dosis de energía y el número de sesiones y de impulsos variaba ampliamente, y concluyeron que este tipo de terapia es efectiva en la disminución del dolor producido por la FP, especialmente con dosis de energía media-alta<sup>16,17</sup>.

Debido a la heterogeneidad de estudios que hablan de forma clara y concisa sobre la efectividad de las OCH en la FP y sobre cuándo considerar esta técnica y no las demás, se decidió realizar esta revisión sistemática basada en estudios de reciente publicación para intentar clarificar, aún más, sus beneficios en el manejo de la FP. De esta forma, los objetivos de la presente revisión fueron, por un lado, evaluar la efectividad del tratamiento con OCH en pacientes con

FP mediante las evidencias científicas más actuales y, por otro, evaluar la eficacia de este tratamiento en comparación con otros tipos de terapias también empleadas en la FP.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Estrategia de búsqueda

La búsqueda se realizó entre noviembre y diciembre de 2019 en las bases de datos de MEDLINE (PubMed) y PEDro. En principio no se estableció ningún filtro, pero después sí para incluir o excluir artículos. Las palabras clave utilizadas fueron “shock wave” y “plantar fasciitis” AND “shock wave”.

La búsqueda inicial arrojó 8.349 resultados (8.131 de MEDLINE y 218 de PEDro), pero tras aplicar los criterios de inclusión y de exclusión se seleccionaron 25 (17 de MEDLINE y 8

de PEDro), de los cuales 8 estaban duplicados y 4 no se ajustaba a los objetivos de la revisión. Por lo tanto, fueron 13 los artículos seleccionados para incluir en el análisis (figura 1).

### Criterios de inclusión

Los criterios de inclusión que se aplicaron en la presente revisión fueron los siguientes:

- Artículos que presentaran estudios donde se comparara la efectividad de la terapia con OCH.
- Artículos publicados en español o inglés.
- Artículos publicados en los últimos 5 años (desde 2015 hasta 2019).
- Artículos completos y de los que se disponga acceso.
- Artículos con valor >5 en la escala PEDro.

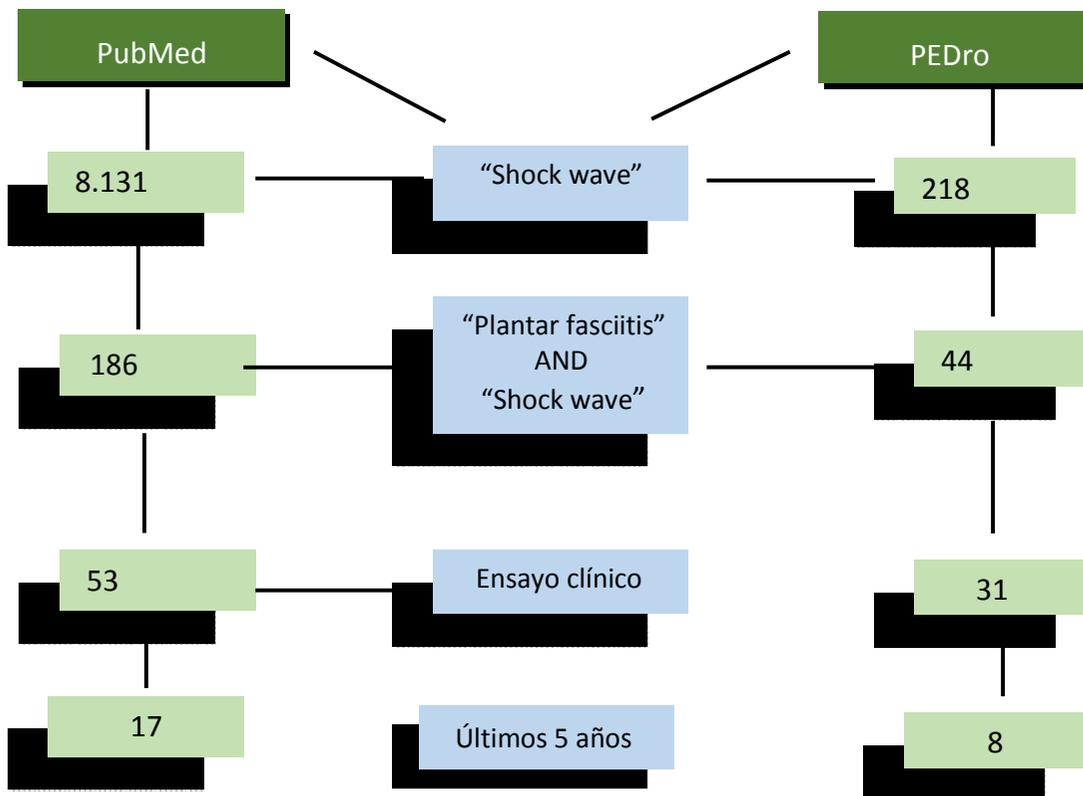


Figura 1. Algoritmo de búsqueda bibliográfica en bases de datos según palabras clave y filtros. Fuente: elaboración propia.

### **Crterios de exclusión**

Los criterios de exclusión que se aplicaron en la presente revisión fueron los siguientes:

- Estudios realizados con pacientes menores de 18 años.
- Artículos que no obedecían al objetivo propuesto.

### **Valoración de la calidad metodológica**

La calidad metodológica de cada ensayo clínico seleccionado se valoró mediante la escala de la base de datos de evidencia de fisioterapia (PEDro)<sup>18</sup>, la cual se utiliza para evaluar la calidad metodológica de los estudios en fisioterapia y consta de 11 ítems basados en un procedimiento de consenso Delphi<sup>19</sup>; la puntuación puede variar de 0 a 10 (más alto indica mejor calidad metodológica). Las respuestas (presente o ausente) a los ítems 2 a 11 se suman para crear una puntuación total, y el ítem 1 se relaciona con la validez externa. La fiabilidad de esta escala se evaluó con buenos resultados en los coeficientes de correlación intraclase (0,56-0,91)<sup>18,20</sup>. El juicio de dos evaluadores independientes fue comparado y, cuando fue necesario, discutido. Se Todos los documentos incluidos en esta revisión contaban con aprobación por parte de un comité de ética.

Los resultados de la evaluación de la calidad metodológica de los estudios analizados se presentan en la [Tabla 1](#).

## **RESULTADOS**

Se analizaron 13 ensayos clínicos, todos ellos aleatorizados. El tipo de cegamiento fue variable y se recogió en la evaluación de la calidad metodológica de cada estudio ([Tabla 1](#)). La mayoría de publicaciones comparó una intervención frente a otra u otras y en 4 se utilizó grupo control o placebo<sup>8,9,22,27</sup>.

Aplicando los criterios metodológicos de calidad utilizados para evaluar los estudios revisados, se obtuvo una media de 6,7 puntos en la escala PEDro: de 10 puntos posibles, una publicación obtuvo 9, 6 obtuvieron 7 y 2 obtuvieron 5.

El número total de pacientes estudiados fue de 1.220, todos ellos adultos de mediana edad y pertenecientes a ambos sexos, salvo en el estudio de Akinoğlu *et al.*<sup>27</sup> donde todos los sujetos fueron mujeres. Respecto a la patología estudiada, todos los pacientes fueron diagnosticados con FP sin obtener resultados óptimos con un tratamiento conservador. El tiempo de evolución de la inflamación fue de al menos 6 meses, salvo en el estudio de Mardani-Kivi *et al.*<sup>26</sup>, el cual se realizó en pacientes con FP aguda, es decir, de menos de 6 semanas de evolución.

El tiempo de seguimiento también fue muy variable, siendo 36 meses el máximo encontrado en uno de los estudios<sup>28</sup>. En cuanto al idioma, el 93% (n=12) de los artículos estaban publicados en inglés y solo el 7% (n=1) en español.

La principal variable de estudio evaluada en los diferentes artículos analizados fue el dolor, medido con la Escala Visual Analógica (EVA)<sup>30</sup> en todos los casos y en diferentes situaciones dependiendo de la investigación (en reposo, en actividad, tras los primeros pasos de la mañana, a la presión con medidor de fuerza, etc.).

La funcionalidad y la discapacidad producida por la FP también fueron variables estudiadas; estas se midieron con diferentes escalas según el estudio e incluyendo en algunos estudios ítems que también cuantifican el dolor. Las escalas empleadas fueron: el Foot Function Index (FFI) o su variante revisada (FFI-R), la escala de la American Orthopedic Foot and Ankle Association (AOFAS), la escala Roles and Maudsley, el sistema de los 100 puntos (100-points scoring system), la Escala europea de calidad de vida, el cuestionario del estado de salud del pie y el Heel Tenderness Index (HTI).

Tabla 1. Valoración de la calidad metodológica de los estudios analizados mediante la escala PEDro.

Estudio	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 de grupos	Variabilidad entre grupos	Puntuación total
Gollwitzer et al. <sup>8</sup> (2015)	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	9/10
Lai et al. <sup>21</sup> (2018)	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	8/10
Takla et al. <sup>22</sup> (2018)	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	No	7/10
Cinar et al. <sup>9</sup> (2018)	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	7/10
Yinilmez-Sanmak et al. <sup>23</sup> (2015)	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No	7/10
Eslamian et al. <sup>1</sup> (2016)	Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	7/10
Roca et al. <sup>24</sup> (2016)	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	7/10
Rompe et al. <sup>17</sup> (2015)	Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	7/10
Ulusoy et al. <sup>25</sup> (2017)	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	Sí	No	6/10
Mardani-Kivi et al. <sup>26</sup> (2015)	Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	6/10
Akinoglu et al. <sup>27</sup> (2017)	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	6/10
Ugurlar et al. <sup>28</sup> (2018)	Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Sí	No	5/10
Krukowska et al. <sup>29</sup> (2016)	Sí	Sí	Sí	No	No	No	Sí	No	Sí	No	5/10

Fuente: elaboración propia.

Otras variables analizadas en algunas de las publicaciones fueron el grosor de la fascia plantar medido mediante ecografía o resonancia magnética y la satisfacción de los pacientes tras recibir el tratamiento.

La mayoría de los estudios presentados compararon las OCH con otras técnicas con el fin de concluir cuál era más efectiva. Dichas técnicas fueron: inyección de corticoides, ultrasonoterapia, laserterapia de bajo nivel e infiltración de toxina botulínica. Solo 2 estudios constituyen una excepción: uno de ellos comparó las OCH frente a placebo<sup>8</sup> y otro las comparó con una terapia combinada de OCH con estiramientos<sup>17</sup>. De los demás, solo 2 artículos asociaron un programa de ejercicios domiciliarios además de la intervención asignada para su gru-

po<sup>27,29</sup>. En cuanto al tipo de OCH utilizado, el 62% (n=8) de los estudios utilizó el tipo radial, y el 38% (n=5) restante utilizó el tipo focal<sup>8,21,22,24,26</sup>.

A continuación, en la [Tabla 2](#) se presentan las principales características de los 13 estudios seleccionados.

## DISCUSIÓN

La evidencia sobre la efectividad de las OCH en el tratamiento de pacientes con FP siempre ha sido objeto de controversia; sin embargo, estudios recientes como el de Gollwitzer *et al.*<sup>8</sup> evidencian que su aplicación aporta beneficios frente al placebo.

Tabla 2. Resumen de los artículos seleccionados.

Estudio	Tipo de estudio y objetivos	Intervención	Variables de estudio e instrumentos de medida	Evaluación de variables	Resultados
Gollwitzer et al. <sup>8</sup> 2015	Ensayo clínico prospectivo, aleatorizado, doble ciego y multicéntrico para comprobar la eficacia de las OCH en el tratamiento de la FP crónica frente a placebo	250 pacientes en 2 grupos: <b>Grupo 1</b> (n=124): OCH focales (0,25 mJ/mm <sup>2</sup> , 2.000 pulsos; 3 sesiones por una por semana). <b>Grupo 2</b> (n=126): Placebo (intervención simulada).	- Dolor en talón con F- meter, con primeros pasos de la mañana y con actividades diarias: EVA. - Funcionalidad: escala Roles and Maudsley.	- Pretratamiento - Postratamiento: a las 12 semanas y a los 12 meses	- Diferencias significativas a favor de las O - EVA: reducción significativa en las 3 mediciones a las 12 semanas y a los 12 me Reducción >60% en la puntuación EVA 12 semanas, del 69,2% en el grupo OCH del 34,5% en el grupo placebo. Resultado más exitoso aún a los 12 meses. - Roles and Maudsley: mejoría significativ mantenida a los 12 meses.
Eslamian et al. <sup>1</sup> 2016	Ensayo clínico aleatorizado y de simple ciego para evaluar la eficacia de las OCH frente a inyección de CC en FP crónica	40 pacientes en 2 grupos: <b>Grupo 1</b> (n=20): OCH radiales (0,2 mJ/mm <sup>2</sup> , 2.000 pulsos, 5 sesiones cada 3 días). <b>Grupo 2</b> (n=20): inyección de 40 mg metilprednisolona + 1 mL de lidocaína.	- Dolor con los primeros pasos y durante el día: EVA. - Funcionalidad: FFI. - Satisfacción: escala Likert.	- Pretratamiento - Postratamiento: al acabarlo y a las 4 y 8 semanas	- Mejoría estadísticamente significativa, tanto en EVA como en FFI con ambos tratamie a las 8 semanas. - El grupo OCH presentó mayor mejoría el grupo CC en EVA y FFI, pero esta no fue estadísticamente significativa. - 55% de los tratados con OCH calificaro intervención como “buena” o “excelente” frente al 30% del grupo CC.
Mardani-Kivi et al. <sup>26</sup> 2015	Ensayo clínico aleatorizado para evaluar la eficacia de las OCH frente a la inyección de CC en FP aguda (de menos de 6 semanas)	68 pacientes asignados a 2 grupos: <b>Grupo 1</b> (n=34): OCH focales (0,15 mJ/mm <sup>2</sup> , 2.000 pulsos, 3 sesiones por una por semana). <b>Grupo 2</b> (n=34): inyección 40 mg de acetato de prednisolona + 1 mL de lidocaína.	Dolor (el peor sentido en el día): EVA.	- Pretratamiento - Postratamiento: a las 3, 6 y 12 semanas	- Reducción significativa del dolor en todos los pacientes de ambas técnicas. - Reducción significativamente mayor en grupo de CC. - En el 55,9% de pacientes del grupo OC tratamiento fue fallido frente al 17,7% en grupo CC. - No se presentaron diferencias significati en la tasa de recurrencias.

Continuación Tabla 2. Resumen de los artículos seleccionados.

Lai et al. <sup>21</sup> 2018	Ensayo clínico, prospectivo, controlado, aleatorizado y doble ciego para comparar la eficacia entre las OCH frente a inyección de CC en FP crónica	97 pacientes en 2 grupos: <b>Grupo 1</b> (n=47): OCH focales (hasta 0,29 mJ/mm <sup>2</sup> , 25 minutos, 1.500 pulsos en cada sesión en 2 sesiones). <b>Grupo 2</b> (n=50): inyección de 20 mg triamcilonona + 1 mL xilocaína.	- Espesor de la fascia: ecografía. - Dolor: EVA. - Dolor y funcionalidad: 100-points scoring system.	- Pretratamiento - Postratamiento: a las 4 y 12 semanas	- A la semana 4: grosor de la fascia significativamente más incrementado en el grupo OCH que en el grupo CC. - EVA: en el grupo OCH fue significativamente menor tanto a la cuarta como a la duodécima semana. - 100-points scoring system: diferencia estadísticamente significativa en dolor que menor en el grupo OCH a las 12 semanas. - Correlación positiva entre el incremento de grosor de la fascia plantar a las 12 semanas con la reducción en la escala EVA.
Cinar et al. <sup>9</sup> 2018	Ensayo aleatorizado, controlado, prospectivo y de simple ciego para comparar las OCH frente a LTBN	66 pacientes con taloneras y ejercicios domiciliarios en 3 grupos: <b>Grupo 1</b> (n=25): OCH radiales (3 sesiones por 1 por semana). <b>Grupo 2</b> (n=24): LTBN (láser de galio-aluminio-arsénico, 850 nm, 70 mW por 10 sesiones) <b>Grupo 3</b> (n=17): control.	Dolor con la subescala del dolor del FFI (FFI-ps) y EVA tras caminar 12 minutos.	- Pretratamiento - Postratamiento: a las 3 semanas y a los 3 meses	- Mejoría significativa del dolor a los 3 meses en todos los grupos tanto en el índice FFI como en EVA. - EVA: LTBN significativamente menor que OCH a la tercera semana y que los grupos control y OCH al tercer mes. - FFI-ps: OCH mostró más dolor que los grupos LTBN y control a la tercera semana que el grupo LTBN al tercer mes de forma significativa.

Continuación Tabla 2. Resumen de los artículos seleccionados.

<p>Ugurlar et al.<sup>28</sup> 2018</p>	<p>Estudio aleatorizado, controlado y prospectivo para comparar la eficacia de las OCH frente a inyección de CC, frente a inyección de PRP y frente a proloterapia en FP crónica</p>	<p>158 pacientes en 4 grupos:  <b>Grupo 1</b> (n=39): OCH radiales (6 Hz, 4 bares 2.000 pulsos, 1 sesión por semana durante 3 semanas)  <b>Grupo 2</b> (n=39): inyección de PRP.  <b>Grupo 3</b> (n=40): infiltración de 40 mg betametasona + 1 mL bupivacaina.  <b>Grupo 4</b> (n=40): proloterapia (inyección de 3 mL dextrosa y 6 mL cloruro sódico).</p>	<p>- Dolor durante el descanso, con los primeros pasos y durante actividades diarias: EVA.          - Funcionalidad: FFI-R.</p>	<p>- Pretratamiento          - Postratamiento: a los 1, 3, 4, 12, 24 y 36 meses</p> <p>- EVA: ningún grupo logró distinguirse con resultado estadísticamente significativo en cuanto a la reducción del dolor (las media la puntuación fueron similares entre los 4 grupos), aunque todos los grupos redujer puntuación. Mejoría estadísticamente significativa en el grupo de OCH hasta lo meses postratamiento.          - FFI-R: no se encontró ninguna mejoría significativa entre los 4 grupos tras los 36 meses de seguimiento. El grupo OCH tuvo una mejor puntuación media en este índi en los primeros 12 meses con una <math>p&lt;0,05</math> los grupos de PRP y proloterapia en los intervalos de 3 y 12 meses con <math>p&lt;0,05</math>. También se observó que la inyección con perdió progresivamente eficacia tras demostrar mejoría el primer mes con <math>p&lt;0,05</math>.</p>
---	--	--	---	---

Continuación Tabla 2. Resumen de los artículos seleccionados.

Ulusoy et al. <sup>25</sup> 2017	Estudio aleatorizado prospectivo y comparativo para confrontar la eficacia de las OCH frente a terapia con US y frente a LTBN en FP crónica	60 pacientes en 3 grupos: <b>Grupo 1</b> (n=20): LTBN (láser galio-aluminio-arsénico con 830 nm a 50 mW, un total de 8 J/cm <sup>2</sup> de dosis por 15 sesiones diarias). <b>Grupo 2</b> (n=20): US (1 MHz, 2 W/cm <sup>2</sup> por 15 sesiones diarias de 5 minutos). <b>Grupo 3</b> (n=20): OCH radiales (2.000 pulsos con 2,5 bares, 10 Hz por 3 sesiones).	- Dolor con los primeros pasos, durante actividades y con el ejercicio: EVA - Funcionalidad: escalas Roles and Maudsley, Heel Tenderness Index (HTI) y AOFAS). - Grosor de fascia plantar: RM.	- Pretratamiento - Postratamiento: al mes	- Diferencias pre y postratamiento significativas en todas las variables y en los grupos. - EVA: reducción de más del 60% con $p < 0,05$ a favor de LTBN y OCH, sin diferencias e estos. - Escala Roles and Maudsley: LTBN y OCH más efectivas que US con $p < 0,05$ y sin diferencias entre los dos primeros. - HTI: OCH más efectivas que US con $p < 0,05$ . - Grosor de fascia: reducción en todos los grupos con $p < 0,05$ pero sin diferencias en ellos. - Correlación moderada entre reducción grosor de la fascia con reducción del dolor los primeros pasos de la mañana tras el tratamiento.
Akinoğlu et al. <sup>27</sup> 2017	Estudio aleatorizado y controlado para comparar la eficacia de las OCH frente a US en FP de más de 3 meses de evolución con espón calcáneo plantar	54 pacientes femeninos en 3 grupos: <b>Grupo 1</b> (n=18): US (un total de 7 sesiones de 8 minutos a 3 Hz, 1 W/cm <sup>2</sup> ) + estiramientos domiciliarios. <b>Grupo 2</b> (n=18): OCH radiales (3 sesiones, 2.000 pulsos, 8 Hz, 0,3 mJ/mm <sup>2</sup> + estiramientos domiciliarios). <b>Grupo 3</b> (n=18): estiramientos domiciliarios.	- Dolor y funcionalidad: escala FFI. - Funcionalidad: escala AOFAS. - Equilibrio estático y dinámico: test de estación unipodal y prueba de alcance funcional)+.	- Pretratamiento - Postratamiento: 1 semana tras OCH, 3 días tras US, 4 semanas tras ejercicios.	- FFI: reducción significativa en los 3 iter (dolor, incapacidad y funcionalidad) en los grupos. Diferencias a favor de US con $p < 0,05$ - AOFAS: diferencia significativa a favor grupo control con $p < 0,05$ . - Equilibrio: sin diferencias significativas.

Continuación Tabla 2. Resumen de los artículos seleccionados.

<p>Krukowska et al.<sup>29</sup> 2016</p>	<p>Estudio aleatorizado, simple y controlado para comparar la eficacia de las OCH frente a US en FP crónica</p>	<p>47 pacientes en 2 grupos:  <b>Grupo 1</b> (n=20): US (10 sesiones diarias de 4 minutos, 1,5 W/cm<sup>2</sup>. 1 MHz) + ejercicios.  <b>Grupo 2</b> (n=27): OCH radiales (2.000 pulsos, 10 Hz, 2,5 bares en 4 sesiones cada 3 días) + ejercicios.</p>	<p>- Dolor: EVA.                      - Repercusión del dolor: cuestionario Lattinen.</p>	<p>- Pretratamiento                      - Postratamiento: a la primera y segunda semana</p>	<p>- EVA: disminución del dolor estadísticamente significativa en todas las variables y en ambos grupos, mayor en O y a la semana de tratamiento.                      - Cuestionario Lattinen: reducción significativa a las 2 semanas en ambos grupo siendo más rápida en OCH.                      - Menos sesiones de OCH que de US para conseguir el efecto analgésico, las OCH poseen mayor eficiencia analgésica.</p>
<p>Roca et al.<sup>24</sup> 2016</p>	<p>Estudio abierto, prospectivo y aleatorizado para comparar la eficacia de las OCH frente a infiltración de TB en FP crónica</p>	<p>72 pacientes en 2 grupos:  <b>Grupo 1</b> (n=36): OCH focales (3000 pulsos, 12 mJ/mm<sup>2</sup>, 64 mPa, 4 Hz, en una sesión de 15 minutos)  <b>Grupo 2</b> (n=36): inyección de TB (100 U de Botox® en dos puntos).</p>	<p>- Dolor con los primeros pasos, durante actividades diarias y con el ejercicio: EVA                      - Funcionalidad: escala Roles and Maudsley y cuestionario de salud del pie.                      - Calidad de vida: Escala europea de calidad de vida.                      - Grosor de la fascia plantar: ecografía.</p>	<p>- Pretratamiento                      - Postratamiento: al mes</p>	<p>- EVA: reducción en todos los grupos con <math>p &lt; 0,05</math> y mayor en el grupo OCH con <math>p &lt; 0,05</math>                      - Escala Roles and Maudsley: mejoría a favor de OCH con <math>p &lt; 0,05</math>.                      - OCH y menor peso asociadas estadísticamente con mejoría en al menos de las escalas.</p>

Continuación Tabla 2. Resumen de los artículos seleccionados.

Takla et al. <sup>22</sup> 2018	Ensayo simple ciego, aleatorizado y controlado con placebo para comparar la eficacia de las OCH focales frente a LTBN y frente al efecto acumulativo de ambas en FP crónica	120 pacientes en 4 grupos (todos ellos realizaron ejercicios domiciliarios): <b>Grupo 1</b> (n=30): OCH focales (2.000 pulsos, 4 Hz, hasta 0,28 mJ/mm <sup>2</sup> , 1 sesión por semana durante 3 semanas) + LTBN (láser de galio-aluminio-arsénico, 850 nm, 0,046 W/cm <sup>2</sup> , 3 veces por semana durante 3 semanas). <b>Grupo 2</b> (n=30): OCH focales. <b>Grupo 3</b> (n=30): LTBN. <b>Grupo 4</b> (n=30) (control): intervención simulada.	- Umbral del dolor: <i>algometer</i> electrónico. - Dolor plantar al estiramiento pasivo: EVA. - Subescala de discapacidad del FFI: FFI-d.	- Pretratamiento. - Postratamiento: a las 3 semanas y a los 3 meses	- Mejorías significativas en todas las variables tras todas las intervenciones a las 12 sema salvo el grupo control. - Tanto las OCH como FBM fueron efectivas para aumentar umbral del dolor disminuir EVA y aumentar FFI-d, pero las OCH fue superiores con $p<0,05$ . - Aplicación de FBM + OCH (combinado mostró superioridad a su aplicación aislada las 3 variables con $p<0,05$ .
Yinilmez-Sannak et al. <sup>23</sup> 2015	Ensayo clínico, simple ciego y aleatorizado para comparar la eficacia de las OCH frente a LTBN en FP crónica	34 pacientes en 2 grupos: <b>Grupo 1</b> (n=17): OCH radiales (3 sesiones por una por semana a 2 bares, 10 Hz, 2.000 pulsos). <b>Grupo 2</b> (n=17): LTBN (12 sesiones, 685 nm, a 30 mW, 2 J/cm <sup>2</sup> ).	- Dolor: EVA. - Funcionalidad: FFI. - Grosor de la fascia: ecografía.	- Pretratamiento - Postratamiento: inmediatamente después y al mes	- Mejoría significativa en ambos grupos en todas las variables sin diferencias significativas entre los grupos. - Se concluye que ambas terapias son efectivas a corto plazo, no siendo superiores entre sí considerándose ambas no invasivas, rentas y seguras.

Continuación Tabla 2. Resumen de los artículos seleccionados.

<p>Rompe <i>et al.</i> 2015</p>	<p>Estudio prospectivo controlado, aleatorizado y cegado para comprobar si realmente no hay diferencias al realizar la terapia de las OCH con o sin estiramientos en FP crónica.</p>	<p>152 pacientes en 2 grupos.  <b>Grupo 1</b> (n=73): OCH radiales (0,16mJ/ mm<sup>2</sup>, 2.000 pulsos por sesión, 3 sesiones en 3 semanas).  <b>Grupo 2</b> (n=79): OCH radiales + programa de estiramientos (3 veces al día durante 8 semanas).</p>	<p>- Dolor: subescala del dolor del FFI (FFI-ps).          - Grado de satisfacción subjetiva del paciente tras el tratamiento: cuestionario SROM.</p>	<p>- Pretratamiento          - Postratamiento: a los 2, 4, y 24 meses</p>	<p>- Ambos grupos obtuvieron una reducción de dolor con <math>p &lt; 0,05</math> en todas las mediciones.          - FFI-ps: diferencias significativas a los 2 meses favor del grupo que realizó los estiramientos          - Cuestionario SROM: las respuestas Positivas a los 2 meses fueron significativamente menor en pacientes que no realizaron los estiramientos (32% del grupo OCH frente al 59% del grupo de estiramientos). Esta diferencia se mantuvo los 4 meses (49% y 71%, respectivamente), no se detectó a los 24 meses (66% y 69%, respectivamente).</p>
-------------------------------------	--	---	---	---	---

OCH: ondas de choque; FP: fascitis plantar; EVA: escala visual analógica; FFI: Foot Function Index; CC: corticoides; PRP: plasma rico en plaquetas; FFI-R: Revised Foot Function Index; US: ultrasonidos; LTBN: laserterapia de bajo nivel; HTI: Heel Tenderness Index; AOFAS: American Orthopedic Foot and Ankle Association Scale; FFI-ps: pain subscale Foot Function Index; TB: toxina botulínica tipo A; FFI-d: disability subscale Foot Function Index.  
 Fuente: elaboración propia.

Por este motivo, hay autores que consideran que en pacientes con FP refractaria esta terapia sería más conveniente que otras intervenciones conservadoras y preferible antes de proceder, o como alternativa, al tratamiento quirúrgico<sup>6,8,9</sup>. Respecto a su seguridad, no se han descrito eventos adversos graves, siendo el dolor transitorio en el momento del tratamiento el informado con mayor frecuencia<sup>31</sup>. No obstante, faltan datos sobre su seguridad a largo plazo y sobre cuál es la técnica más idónea y en cuanto a la densidad de energía empleada, el número de sesiones y el tipo de OCH a utilizar<sup>32</sup>.

Las principales terapias físicas utilizadas como tratamiento de la FP en los estudios evaluados en la presente revisión, además de las OCH, son los ultrasonidos, la laserterapia de bajo nivel, la proloterapia y las infiltraciones de toxina botulínica, de corticoides y de plasma rico en plaquetas. Los diferentes estudios aquí analizados son de reciente publicación y comparan las OCH frente a esas técnicas. En dichos trabajos se ha encontrado una importante heterogeneidad, tanto en el modo de las terapias como en la metodología de los estudios, los criterios de inclusión, el tiempo de seguimiento, las variables de estudio, el fármaco utilizado, la dosis de energía aplicada, etc., lo que dificulta un análisis más profundo que el realizado.

El artículo de Gollwitzer *et al.*<sup>8</sup>, que tuvo una alta calidad metodológica (puntuación de 9 sobre 10 en la escala PEDro, [Tabla 1](#)), demostró la eficacia de las OCH focales al comparárlas con el placebo respecto al mejoramiento de la funcionalidad y el dolor en el primer año de tratamiento (tiempo de seguimiento en dicho estudio).

Al comparar las OCH frente a la infiltración de corticoides, los estudios presentados arrojan resultados heterogéneos con respecto a qué técnica es más efectiva, aunque todos coinciden en el beneficio que aportan ambas para mejorar tanto la funcionalidad como el dolor en pacientes con FP:

Eslamian *et al.*<sup>1</sup>, en un ensayo clínico que comparó OCH de tipo radial frente a la infil-

tración de corticoides y anestésico, no obtuvieron resultados con suficiente potencia estadística como para concluir que las OCH ofrecen mejores resultados, aunque sí se apreció una tendencia a la significación estadística. Dicho estudio, además de escalas que puntúan el dolor y la funcionalidad, ofrece la particularidad de recoger la satisfacción de los pacientes tras el tratamiento, encontrando que esta es mayor en el grupo intervenido con OCH.

Mardani-Kivi *et al.*<sup>26</sup>, en un estudio similar al anterior, pero utilizando OCH de tipo focal, obtuvieron resultados a favor del grupo tratado con infiltraciones de corticoides en cuanto a la mejoría del dolor. Resultado contrario al obtenido por Lai *et al.*<sup>21</sup> en un estudio también llevado a cabo con OCH de tipo focal y en el que encontraron una puntuación menor del dolor en los pacientes tratados con esta terapia; cabe destacar, como singularidad, que este último estudio se realizó en pacientes con FP aguda.

Uğurlar *et al.*<sup>28</sup> publicaron un estudio que, además de comparar OCH radiales e infiltración de corticoides, añadieron otro grupo al que se le infiltró plasma rico en plaquetas y otro al que se le aplicó proloterapia. Este trabajo ofrece una gran variedad de resultados de los que se extraen algunas conclusiones interesantes como que las OCH fueron más efectivas para reducir el dolor a los 6 meses mientras que las infiltraciones de corticoides lo fueron en los primeros 3 meses, perdiendo efectividad durante el seguimiento; sin embargo, a los 36 meses de seguimiento ninguna terapia resulta superior a las demás. Es importante resaltar que de este trabajo se hubiera obtenido una mayor visión de efectividad y hubiera sido de mejor calidad metodológica si se hubiera incluido un grupo placebo.

Dado el panorama, no cabe duda de que las infiltraciones con corticoides producen un efecto beneficioso en la FP para aliviar el dolor, al menos al corto-mediano plazo, luego puede considerársele una técnica igual de válida que las OCH. Si bien se deben tener en cuenta los efectos secundarios que puede producir la

inyección de corticoides (lesiones de la fascia y otras partes blandas, atrofia de la almohadilla grasa, etc.), también se debe tener presente que estos no son ni tan frecuentes ni tan perjudiciales como los que se producen al utilizar las OCH<sup>31,33</sup>. En cambio, en términos de tiempo, resulta mucho más rápido realizar una infiltración que una o varias sesiones de OCH, aunque el beneficio a largo plazo parece ser menor en la infiltración.

Sobre la ultrasonoterapia en comparación con las OCH también se han publicado varios artículos; en la presente revisión se analizan 3, ninguno de los cuales desestimó la ultrasonoterapia como una técnica eficaz en el tratamiento de la FP, aunque los resultados que arrojan en cuanto a cuál de las dos técnicas es más efectiva son heterogéneos:

Ulusoy *et al.*<sup>25</sup> realizaron un estudio que comparó las OCH radiales frente a laserterapia y frente a ultrasonidos y demostró que estos últimos eran menos efectivos que las otras dos técnicas en cuanto a mejoría de dolor y funcionalidad, aunque no por ello la ultrasonoterapia dejaba de ser una técnica útil para disminuir las puntuaciones en dichas variables al mes de seguimiento.

Akinoğlu *et al.*<sup>27</sup> realizaron un ensayo que tuvo como objetivo comparar la eficacia de las OCH radiales frente a los ultrasonidos, ambas combinadas con ejercicios domiciliarios y con la singularidad de realizarse sobre una muestra de pacientes féminas, y obtuvieron resultados variables, concluyendo que ambas terapias resultan eficaces para mejorar el dolor y la funcionalidad, observándose incluso mejores resultados en la funcionalidad en el grupo tratado con ultrasonidos.

Finalmente, Krukowska *et al.*<sup>29</sup> encontraron resultados interesantes al establecer que, aunque ambas terapias son efectivas, las OCH radiales poseen una mayor eficiencia analgésica, pues necesitan de menos sesiones que los ultrasonidos para conseguir el mismo efecto y por tanto se obtiene una reducción del dolor

mucho más rápida si se emplean OCH en lugar de ultrasonidos.

Con respecto al tratamiento de la FP con toxina botulínica, Roca *et al.*<sup>24</sup> realizaron un estudio comparando dicha técnica con la terapia con OCH focales y encontraron que en el corto periodo de seguimiento (un mes) los resultados fueron significativos a favor de las OCH en términos de mejoría del dolor y la funcionalidad.

De esta forma, la infiltración con toxina botulínica debe ser considerada como una técnica de segunda línea, pues parece estar aportando resultados prometedores, además de que puede realizarse en diferentes puntos (a nivel plantar o a nivel del tríceps sural) en donde sería interesante evaluar los resultados<sup>34-36</sup>. No obstante, deben realizarse nuevos estudios sobre el tema con periodos de seguimiento más largos, ya que el efecto de la toxina comienza al tercer día postinfiltración y puede alargarse entre 3 y 4 meses<sup>37</sup>; entonces, un seguimiento más duradero puede ofrecer resultados más fidedignos en cuanto al verdadero beneficio de dicha técnica.

Respecto a la laserterapia de bajo nivel, se han obtenido resultados controvertidos al compararla con OCH, pues hasta 4 de los estudios presentados concluyen su mayor efectividad. Estos dos tratamientos son bastante aceptados por la población, pues son fáciles de aplicar y prácticamente no presentan efectos secundarios. En un estudio al respecto, Yinilmez-Sanmak *et al.*<sup>23</sup> no obtuvieron resultados definitivos debido a que no hallaron diferencias significativas ni a favor de las OCH radiales ni a favor de la laserterapia, lo que coincide con lo encontrado por Ulusoy *et al.*<sup>25</sup>, quienes también avalaron un exitoso resultado de ambas técnicas, pero sin llegar a obtener una diferencia significativa entre ellas. En cambio, Cinar *et al.*<sup>9</sup> obtuvieron resultados favorables a la laserterapia a corto-mediano plazo (3 meses) en cuanto a la mejoría del dolor.

Por su parte, Takla *et al.*<sup>22</sup> publicaron un estudio donde además de probar la efectividad

de la laserterapia y las OCH radiales comparándolas con placebo, añadieron un cuarto brazo terapéutico a su ensayo en el que se aplicó un tratamiento combinado de ambas técnicas, todas las opciones a su vez asociadas a un programa de estiramientos domiciliarios, y obtuvieron resultados significativos y favorables a la intervención combinada y a la terapia con OCH. Esto podría poner de manifiesto la necesidad de estudiar la combinación de varias técnicas en los ensayos como medida efectiva en el tratamiento de la FP, un tema que muy pocos autores valoran. Además, esta opción de combinar dos o más terapias sería muy interesante de estudiar, pues muchas veces es lo que sucede en la práctica clínica.

Por último, y para contribuir al planteamiento de si utilizar las OCH con o sin un programa de estiramientos domiciliarios asociados es viable, Rompe *et al.*<sup>17</sup> publicaron un ensayo clínico con OCH de tipo radial y con un seguimiento de hasta 2 años en el que observaron que los pacientes que realizaron dichos estiramientos, además de estar más satisfechos, obtuvieron puntuaciones favorables en las escalas que evaluaban la funcionalidad y el dolor; por tanto, un programa de ejercicios domiciliarios asociado a las OCH está recomendado según los resultados de dicho estudio.

### **Limitaciones del estudio**

Como limitaciones del presente trabajo, además de la heterogeneidad de los artículos antes mencionada, destaca el corto periodo de seguimiento encontrado en los estudios seleccionados, que en el mejor de los casos fue de 36 meses. Este hecho da una idea de los efectos de las técnicas estudiadas a corto-mediano plazo, pero no a largo plazo. Otra limitación importante es la no selección de una dosificación y frecuencia fija de aplicación, ni de un tipo de OCH (radial o focal) específico como criterio de inclusión, aunque, de una forma práctica tras analizar los resultados, no se intuye que alguno de los tipos sea más beneficioso que el otro. Resulta curioso cómo los estudios encontrados no plasman de una forma clara y concisa

el tipo de OCH que están aplicando, así como la dosis de energía y el modo de aplicación, algo que debería ser puesto de manifiesto de una forma más perceptible.

### **CONCLUSIONES**

Tras los análisis de las publicaciones seleccionadas en la presente revisión, se concluye que las OCH constituyen un método de tratamiento eficaz y seguro frente a la FP; que en los estudios seleccionados se ha observado que estas ondas constituyen una técnica más efectiva que la infiltración de toxina botulínica o la ultrasonoterapia, existiendo más heterogeneidad y controversia al compararlas con la infiltración de corticoides y el láser de bajo nivel; que es preferible asociar las OCH a un programa de ejercicios domiciliarios, y que existe una necesidad inequívoca de realizar nuevos estudios sobre esta técnica que tengan en cuenta, entre otros, aspectos como el número de sesiones, la dosis de energía o el tipo de OCH utilizada, el efecto y la seguridad a largo plazo y la combinación con otras técnicas.

### **FINANCIACIÓN**

Ninguna declarada por los autores.

### **RESPONSABILIDADES ÉTICAS**

Con relación a la protección de personas y animales, los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales. Así mismo, los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

### **CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES**

Todos los autores declaran haber participado de forma activa en la realización y redacción de esta revisión.

## REFERENCIAS

1. Eslamian F, Shakouri SK, Jahanjoo F, Hajjaliloo M, Notghi F. Extra Corporeal Shock Wave Therapy Versus Local Corticosteroid Injection In The Treatment of Chronic Plantar Fasciitis, a Single Blinded Randomized Clinical Trial. *Pain Medicine*. 2016;17(9):1722-31. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/pm/pnw113>.
2. Arcas- Patricio MA, Gálvez-Domínguez DM, León-Castro JC, Paniagua-Román SL, Pellicer-Alonso M. Manual de Fisioterapia. Modulo III. Traumatología. Afecciones Cardiovasculares. Otros Campos de Actuación. Barcelona: Editorial Mad; 2004.
3. Melvin TJ, Tankersley ZJ, Qazi ZN, Jasko JJ, Odonor R, Shuler FD. Primary Care Management of Plantar Fasciitis. *W V Med J*. 2015;111(6):28-32.
4. Alkhamaali ZK, Crocombe AD, Solan MC, Cirovic S. Finite element modelling of radial shock wave therapy for chronic plantar fasciitis. *Comput Methods Biomech Biomed Engin*. 2016;19(10):1069-78. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/10255842.2015.1096348>
5. Díaz-López AM, Guzmán-Carrasco P. Efectividad de distintas terapias físicas en el tratamiento conservador de la fascitis plantar. Revisión sistemática. *Rev Esp Salud Pública*. 2014;88(1):157-78. Disponible en: <https://doi.org/10.4321/S1135-57272014000100010>
6. Pedrosa-Guerra AI. Patología ostoarticular y dolor de tobillo y pie. En: Martín-del Rosario FM, Ruiz-Fernández MA, García-Bravo AM, Martín-Álamo MN, Sánchez-Enriquez J, Méndez-Suárez JL, editores. Manual de rehabilitación y medicina física. Canarias: Sociedad Canaria de Medicina Física y Rehabilitación; 2018. p. 507-520.
7. Schneider HP, Baca JM, Carpenter BB, Dayton PD, Fleischer AE, Sachs BD. American College of Foot and Ankle Surgeons Clinical Consensus Statement: Diagnosis and Treatment of Adult Acquired Infracalcaneal Heel Pain. *J Foot Ankle Surg*. 2018;57(2):370-81. Disponible en: <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2017.10.018>
8. Gollwitzer H, Saxena A, DiDomenico LA, Galli L, Bouché RT, Caminear D, et al. Clinically Relevant Effectiveness of Focused Extracorporeal Shock Wave Therapy in the Treatment of Chronic Plantar Fasciitis : a randomized, controlled multicenter study. *J Bone Joint Surg Am*. 2015;97(9):701-8. Disponible en: <https://doi.org/10.2106/JBJS.M.01331>
9. Cinar E, Saxena S, Uygur F. Combination Therapy Versus Exercise and Orthotic Support in the Management of Pain in Plantar Fasciitis: A Randomized Controlled Trial. *Foot Ankle Int*. 2018;39(4):406-14. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/1071100717747590>.
10. Mittermayr R, Hartinger J, Antonic V, Meinel A, Pfeifer S, Stojadinovic A, et al. Extracorporeal Shock Wave Therapy (ESWT) Minimizes Ischemic Tissue Necrosis Irrespective of Application Time and Promotes Tissue Revascularization by Stimulating Angiogenesis. *Ann Surg*. 2011;253(5):1024-32. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e3182121d6e>
11. Thiel M, Nieswand M, Dörffel M. The use of shock waves in medicine-a tool of the modern OR: An over view of basic physical principle, history and research. *Minim Invasive Ther Allied Technol*. 2000;9(3-4):247-53. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/13645700009169655>
12. Buchbinder R, Ptasznik R, Gordon J, Buchanan J, Prabaharan V, Forbes A. Ultrasound-Guided Extracorporeal Shock Wave Therapy for Plantar Fasciitis : a randomized controlled trial. *JAMA*. 2002;288(11):1364-72. Disponible en: <https://doi.org/10.1001/jama.288.11.1364>
13. Weil LS, Roukis TS, Weil LS, Borrelli AH. Extracorporeal shock wave 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):166-72. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/s1067-2516\(02\)80066-7](https://doi.org/10.1016/s1067-2516(02)80066-7)

14. Speed CA, Nichols D, Wies J, Humphreys H, Richards C, Burnet S, et al. Extracorporeal shock wave therapy for plantar fasciitis. A double blind randomised controlled trial. *J Orthop Res.* 2003;21(5):937-40. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0736-0266\(03\)00048-2](https://doi.org/10.1016/S0736-0266(03)00048-2)
15. Haake M, Buch M, Schoellner C, Goebel F, Vogel M, Mueller I, et al. Extracorporeal shock wave therapy for plantar fasciitis: randomised controlled multicentre trial. *BMJ.* 2003;327(7406):75. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/bmj.327.7406.75>
16. Dizon JN, Gonzalez-Suarez C, Zamora MT, Gambito ED. Effectiveness of Extracorporeal Shock Wave Therapy in Chronic Plantar Fasciitis. *Am J Phys Med Rehabil.* 2013;92(7):606-20. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/PHM.0b013e31828cd42b>
17. Rompe JD, Furia J, Cacchio A, Schmitz C, Maffulli N. Radial shock wave treatment alone is less efficient than radial shock wave treatment combined with tissue-specific plantar fascia-stretching in patients with chronic plantar heel pain. *Int J Surg.* 2015;24(Pt B):135-42. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ijisu.2015.04.082>
18. 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(8):713-21.
19. Verhagen AP, de Vet HC, de Bie RA, Kessels AG, Boers M, Bouter LM, et al. The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomized clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. *J Clin Epidemiol.* 1998;51(12):1235-41. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0895-4356\(98\)00131-0](https://doi.org/10.1016/S0895-4356(98)00131-0)
20. Foley NC, Bhogal SK, Teasell RW, Bureau Y, Speechley MR. Estimates of quality and reliability with the physiotherapy evidence-based database scale to assess the methodology of randomized controlled trials of pharmacological and nonpharmacological interventions. *Phys Ther.* 2006;86(6):817-24.
21. Lai TW, Ma HL, Lee MS, Chen PM, Ku MC. Ultrasonography and clinical outcome comparison of extracorporeal shock wave therapy and corticosteroid injections for chronic plantar fasciitis: A randomized controlled trial. *J Musculoskelet Neuronal Interact.* 2018;18(1):47-54.
22. Takla MKN, Rezk SSR. Clinical effectiveness of multi-wavelength photobiomodulation therapy as an adjunct to extracorporeal shock wave therapy in the management of plantar fasciitis: a randomized controlled trial. *Lasers Med Sci.* 2018;34(3):583-93. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10103-018-2632-4>
23. Yinilmez-Sanmak ÖD, Geler Külcü D, Mesci N, Altunok EÇ. Comparison of effects of low-level laser therapy and extracorporeal shock wave therapy in plantar fasciitis treatment: A randomized, prospective, single-blind clinical study. *Turk J Phys Med Rehabil.* 2019;65(2):184-90. Disponible en: <https://doi.org/10.5606/tftrd.2019.3528>
24. Roca B, Mendoza M, Roca M. Comparison of extracorporeal shock wave therapy with botulinum toxin type A in the treatment of plantar fasciitis. *Disabil Rehabil.* 2016;38(21):2114-21. Disponible en: <https://doi.org/10.3109/09638288.2015.1114036>
25. Ulusoy A, Cerrahoglu L, Orguc S. Magnetic Resonance Imaging and Clinical Outcomes of Laser Therapy, Ultrasound Therapy, and Extracorporeal Shock Wave Therapy for Treatment of Plantar Fasciitis: A Randomized Controlled Trial. *J Foot Ankle Surg.* 2017;56(4):762-7. Disponible en: <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2017.02.013>
26. Mardani-Kivi M, Karimi-Mobarakeh M, Hassanzadeh Z, Mirbolook A, Asadi K, Eftehad H, et al. Treatment Outcomes of Corticosteroid Injection and Extracorporeal Shock Wave Therapy as Two Primary Therapeutic Methods for Acute Plantar Fasciitis: A Prospective Randomized Clinical Trial. *J Foot Ankle Surg. Dolor.* 2015;54(6):1047-52. Disponible en: <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2015.04.026>

27. Akinoğlu B, Köse N, Kirdi N, Yakut Y. Comparison of the Acute Effect of Radial Shock Wave Therapy and Ultrasound Therapy in the Treatment of Plantar Fasciitis: A Randomized Controlled Study. *Pain Med.* 2017;18(12):2443-52. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/pm/pnx113>
28. Uğurlar M, Sönmez M, Uğurlar Ö, Adıyeke L, Yıldırım H, Eren OT. Effectiveness of Four Different Treatment Modalities in the Treatment of Chronic Plantar Fasciitis During a 36-Month Follow-Up Period: A Randomized Controlled Trial. *J Foot Ankle Surg.* 2018;57(5):913-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2018.03.017>
29. Krukowska J, Wrona J, Sienkiewicz M, Czernicki J. A comparative analysis of analgesic efficacy of ultrasound and shock wave therapy in the treatment of patients with inflammation of the attachment of the plantar fascia in the course of calcaneal spurs. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2016;136(9):1289-96. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00402-016-2503-z>
30. Vicente-Herrero MT, Delgado-Bueno S, Bandrés-Moyá F, Ramírez-Iñiguez-de la Torre MV, Capdevila-García L. Valoración del dolor. Revisión Comparativa de Escalas y Cuestionarios. *Rev Soc Esp Dolor.* 2018;25(4):228-36. Disponible en: <https://doi.org/10.20986/resed.2018.3632/2017>
31. Buchbinder R. Plantar fasciitis. Waltham, MA: UpToDate.
32. Toledo-Marhuenda JV, Marco-Lledó J, Hernández-Sánchez S. Terapia por ondas de choque. En: Albornoz-Cabello M, Maya-Martín J, Toledo-Marhuenda JV, editores. *Electroterapia práctica.* Barcelona: Elsevier; 2016.
33. Acevedo JI, Beskin JL. Complications of plantar fascia rupture associated with corticosteroid injection. *Foot Ankle Int.* 1998;19(2):91-7. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/107110079801900207>
34. *Am J Phys Med Rehabil.* 2005;84(9):649-54. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/01.phm.0000176339.73591.d7>
35. Díaz-Llopis IV, Rodríguez-Ruiz CM, Mulet-Perry S, Mondéjar-Gómez FJ, Climent-Barberá JM, Cholbi-LLobel F. Randomized controlled study of the efficacy of the injection of botulinum toxin type A versus corticosteroids in chronic plantar fasciitis: results at one and six months. *Clin Rehabil.* 2012;26(7):594-606. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/0269215511426159>
36. Ahmad J, Ahmad SH, Jones K. Treatment of plantar fasciitis with Botulinum Toxin. *Foot Ankle Int.* 2017;38(1):1-7. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/1071100716666364>
37. Grupo de trabajo de la Sociedad Española de Rehabilitación y Medicina Física (SERMEF). *Guía de práctica clínica para el tratamiento de la espasticidad con toxina botulínica.* Madrid: Sociedad Española de Rehabilitación y Medicina Física; 2010.