



REVISTA ESPAÑOLA DE PODOLOGÍA

Publicación Oficial del Consejo General de Colegios Oficiales de Podólogos

Artículo Aceptado para su pre-publicación / Article Accepted for pre-publication

Título / Title:

Eficacia de las ondas de choque en el tratamiento de la fascitis plantar crónica: revisión bibliográfica / Effectiveness of extracorporeal shockwave therapy in the treatment of chronic plantar fasciitis: a literature review

Autores / Authors:

Manuel Alcalá Cruz, Marta Moreno Fresco, Priscila Távara Vidalón

DOI: [10.20986/revespod.2025.1726/2025](https://doi.org/10.20986/revespod.2025.1726/2025)

Instrucciones de citación para el artículo / Citation instructions for the article:

Alcalá Cruz Manuel, Moreno Fresco Marta, Távara Vidalón Priscila. Eficacia de las ondas de choque en el tratamiento de la fascitis plantar crónica: revisión bibliográfica / Effectiveness of extracorporeal shockwave therapy in the treatment of chronic plantar fasciitis: a literature review. Rev. Esp. Pod. 2025. doi: 10.20986/revespod.2025.1726/2025.



Este es un archivo PDF de un manuscrito inédito que ha sido aceptado para su publicación en la Revista Española de Podología. Como un servicio a nuestros clientes estamos proporcionando esta primera versión del manuscrito en estado de pre-publicación. El manuscrito será sometido a la corrección de estilo final, composición y revisión de la prueba resultante antes de que se publique en su forma final. Tenga en cuenta que durante el proceso de producción se pueden dar errores lo que podría afectar el contenido final.



REVISIÓN

Artículo bilingüe español / inglés

Rev Esp Podol. 2025;xx(x):xx-xx

DOI: <http://dx.doi.org/10.20986/revesppod.2025.1726/2025>

Eficacia de las ondas de choque en el tratamiento de la fascitis plantar crónica: revisión bibliográfica

Effectiveness of extracorporeal shockwave therapy in the treatment of chronic plantar fasciitis: a literature review

Manuel Alcalá-Cruz¹, Marta Moreno-Fresco² y Priscila Távara-Vidalón^{1,2}

¹Departamento de Podología. Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología. Universidad de Sevilla. Sevilla, España. ²Clínica privada

Palabras clave:

Terapia con ondas de choque, fascitis plantar crónica, pie, dolor de talón.

Resumen

Introducción: Las ondas de choque son un tipo de terapia muy utilizada en los últimos años para tratar la fascitis plantar crónica. Consisten en ondas acústicas de alta presión y gran velocidad que, aplicadas en procesos inflamatorios o degenerativos crónicos, generan hiperemia, neovascularización y regeneración del tejido tendinoso. El objetivo principal de esta revisión bibliográfica fue comprobar su efectividad en el tratamiento de esta patología.

Material y métodos: Se ha realizado una búsqueda en diversas bases de datos científicas durante los meses de enero y abril de 2024. Tras aplicar criterios de inclusión y exclusión, se seleccionaron y analizaron un total de 49 artículos. De estos, 15 cumplieron con los criterios de búsqueda y se incluyeron en la discusión.

Resultados: La terapia con ondas de choque mostró evidencia moderada-alta en la reducción del dolor a corto, medio y largo plazo en pacientes con fascitis plantar crónica. Además, se mejoró la función del pie según varias escalas las cuales relacionan el dolor con la funcionalidad/movilidad del paciente.

Discusión: Las ondas de choque son un método eficaz, válido y seguro para el tratamiento de la fascitis plantar crónica. Sin embargo, existen discrepancias en cuanto al protocolo de aplicación de la misma. También, encontramos falta de estudios que compararon las 2 modalidades (radiales y focales), por lo que no se pudo determinar cuál es más eficaz.

Keywords:

Extracorporeal shock wave therapy, chronic plantar fasciitis, foot, heel pain.

Abstract

Introduction: Extracorporeal shock wave therapy has been widely used in recent years to treat chronic plantar fasciitis. It consists of high-pressure, high-speed acoustic waves that, when applied to chronic inflammatory or degenerative processes, induce hyperemia, neovascularization, and tendon tissue regeneration. The main objective of this literature review was to evaluate its effectiveness in the treatment of this condition.

Materials and methods: A search was conducted in various scientific databases during January and April 2024. After applying inclusion and exclusion criteria, a total of 49 articles were selected and analyzed. Of these, 15 met the search criteria and were included in the discussion.

Results: Extracorporeal shock wave therapy showed moderate-to-high evidence in reducing pain in the short, medium, and long term in patients with chronic plantar fasciitis. Additionally, foot function improved according to various scales that assess the relationship between pain and the patient's functionality/mobility.

Discussion: Extracorporeal shock wave therapy is an effective, valid, and safe method for treating chronic plantar fasciitis. However, discrepancies exist regarding its application protocol. Additionally, there is a lack of studies comparing the 2 modalities (radial and focused), making it impossible to determine which is more effective.

Recibido: 24-02-2025

Aceptado: 22-04-2025



0210-1238 © Los autores. 2025.
Editorial: INSPIRA NETWORK GROUP S.L.
Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC Reconocimiento 4.0 Internacional
(www.creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Correspondencia:

Priscila Távara-Vidalón
priscilatavara16@gmail.com

Introducción

Las terapias con ondas de choque focalizadas (FSW) y con ondas de choque radiales (RSW) se han introducido recientemente como opciones de tratamiento para la fascitis plantar crónica (FPC). La terapia extracorpórea con ondas de choque (ESWT) tiene como ventajas su naturaleza no invasiva, su rápido tiempo de recuperación y su conveniencia para la vida diaria de los pacientes¹.

Como profesionales de la salud debemos mantener actualizados nuestros conocimientos con el fin de poder brindar a nuestros pacientes la mejor asistencia sanitaria. Es por ello que con este trabajo pretendemos obtener la evidencia necesaria y profundizar en los conocimientos sobre la eficacia de la terapia mediante ondas de choque en pacientes con FPC, debido a la frecuencia con la que nos podemos encontrar en consulta pacientes que acuden con cuadros de talalgia o dolor en los talones al caminar. Según algunos autores, se estima que 1 de cada 10 personas sufrirá FPC a lo largo de su vida al menos una vez².

El objetivo principal de esta revisión bibliográfica fue comprobar la efectividad de las ondas de choque en el tratamiento de la FPC. Como objetivos secundarios nos planteamos: conocer los tipos de ondas utilizadas, duración e intensidad de las sesiones, establecer las pautas de aplicación y conocer los efectos secundarios tras su uso.

Material y métodos

Para la realización de la presente revisión bibliográfica se han valorado 15 artículos recopilados entre los meses de enero y abril de 2024 con la ayuda de las bases de datos de PubMed, Scopus, Dialnet y Biblioteca de Salud de la Universidad de Sevilla.

Las palabras clave utilizadas fueron: “high energy shock waves”, “ESWT”, “plantar fasciitis” y “heel pain”. Todas ellas se combinaron entre sí utilizando los operadores booleanos “AND” y “OR”.

Los criterios de inclusión fueron: artículos publicados entre los años 2014-2024, artículos en inglés y español, ensayos clínicos aleatorizados, metanálisis y ensayos clínicos, artículos que contengan información relevante respecto a ESWT para FPC, artículos que contengan información sobre dosis, método y aplicación de ESWT. Los criterios de exclusión fueron: artículos publicados antes de 2014, artículos que traten de la ESWT aplicada en otras patologías y artículos que, aun cumpliendo los criterios de inclusión, no fuesen relevantes.

Se emplearon artículos que recogían información sobre los principios físicos de las ESWT, efectos biológicos y sus aplicaciones dentro de la ciencia de la salud. En el siguiente paso se usaron artículos relacionados con la fascitis y, en último lugar, se llevaron a cabo diferentes búsquedas utilizando los criterios descritos anteriormente para determinar la eficacia de la aplicación de ESWT como tratamiento para la FPC.

Resultados

Según el proceso de selección llevado a cabo, se han obtenido los siguientes resultados: en PubMed, se realizó la primera búsqueda con las estrategias indicadas, en la que se obtuvo un total de 1018 resultados, se seleccionaron 111 y fueron empleados 9. En Scopus fue llevado a cabo el mismo procedimiento utilizando las mismas

estrategias, se obtuvo un total de 2693 resultados, se seleccionaron 151 y se emplearon 6.

Para la exposición de los resultados del apartado de discusión se ha elaborado la Tabla I, donde se destacan los objetivos y conclusiones desarrolladas por los estudios realizados sobre la eficacia de las ESWT en el tratamiento de la FPC. Los resultados de los artículos aparecen cronológicamente en orden decreciente a la fecha de publicación.

Discusión

En este apartado se expondrá la discusión de los resultados basándonos en los objetivos planteados.

Existen multitud de estudios, con diferentes grados de recomendación, que avalan la efectividad de la ESWT en el tratamiento de la FPC. En función de la eficacia de la terapia en relación con la disminución del dolor, según Charles y cols.³ en su metanálisis analizaron 13 estudios donde compararon el tratamiento con ESWT y placebo, concluyendo con evidencia moderada-alta de que ESWT tiene un gran efecto para reducir el dolor a corto, medio y largo plazo en pacientes con FPC. Además, se mejoró también la función del pie, la cual se valoró basándose en distintos tipos de escalas. La mayoría de los estudios utilizaron las escalas *American Orthopedic Foot And Ankle Society* (AOFAS), la escala de Roles y Maudsley (RMS) y el índice de función del pie (FFI) las cuales relacionan el dolor con la funcionalidad/movilidad del paciente³.

Existen autores que con la finalidad de evaluar su efectividad han comparado el tratamiento con ESWT con la aplicación de otros tratamientos. Procedemos a mencionarlos agrupados en función del tipo de tratamiento, ya sean terapias físicas (vibración local [VL], puntos miofasciales, ultrasonidos [US], vendajes [KT] y estiramientos), tratamientos invasivos (infiltración de corticoides [CSI] y punción seca) y tratamiento con ortesis plantares [CFO]).

El estudio más reciente que compara la efectividad del tratamiento con ESWT como única terapia, con la asociación de ESWT y VL fue el de Ony y Yim en 2023⁴. Según estos autores, la ESWT es indudablemente beneficiosa pero también es más costosa y está asociada con algunos efectos secundarios. El tratamiento con VL puede considerarse un complemento de la ESWT, ya que puede aumentar el efecto de la ESWT debido a su potencial para disminuir el dolor y aumentar el flujo sanguíneo. El tratamiento con ESWT y VL combinados mostró una diferencia significativa en la disminución del grosor de la fascia plantar y del dolor⁴. Otro estudio también reciente que compara la eficacia de la aplicación de ESWT en la zona más dolorosa del talón con la aplicación en los puntos miofasciales es el de Tognolo y cols. llevado a cabo en 2022⁵. En su estudio determinaron que ESWT es una opción de tratamiento eficaz para la FPC mediante el uso de la aplicación estándar en la inserción de la fascia plantar en el calcáneo medial.

Siguiendo con las terapias físicas, en el estudio de Li y cols.⁶ compararon la eficacia de ESWT con US. Los resultados del metanálisis obtenidos con ecografía mostraron que no hubo mejoras en la aplicación de US respecto al grupo control a corto, medio y largo plazo. El metanálisis concluyó que RSW tenía la mayor probabilidad de proporcionar el mejor resultado entre 2 y 4 meses en pacientes que habían tenido síntomas durante más de 6 meses y en quienes otras terapias conservadoras no habían tenido éxito⁶. Sin embargo,

Tabla I. Resultados obtenidos tras la revisión bibliográfica sobre la eficacia de las ondas de choque en el tratamiento de la fascitis plantar.

Título y autor	Objetivos	Conclusiones
The effectiveness of shockwave therapy on patellar tendinopathy, Achilles tendinopathy, and plantar fasciitis: A systematic review and meta-analysis. Charles y cols. (2023)	Proporcionar un nivel de recomendación, valoración, desarrollo y evaluación de la evidencia y eficacia de la terapia con ESWT para la fascitis plantar (FP)	La ESWT tuvo un gran efecto con evidencia I en la mejora de la función y la reducción del dolor a corto, mediano y largo plazo para la FP
Effects of local vibration combined with extracorporeal shock wave therapy in plantar fasciitis: A randomized controlled trial. On y Yim (2023)	Comparar los efectos de la vibración local (VL) combinada con la terapia con ESWT y la ESWT sola para la FP	La VL combinada con la terapia de ESWT es un tratamiento eficaz para la FP
Myofascial points treatment with focused extracorporeal shock wave therapy (f-ESWT) for plantar fasciitis: an open label randomized clinical trial. Tognolo y cols. (2022)	Evaluar la efectividad de la FSW en puntos miofasciales en una muestra de sujetos con FP	ESWT es una opción de tratamiento eficaz para la patología mediante el uso de la aplicación estándar en la inserción del calcáneo medial de la fascia plantar, así como en los puntos miofasciales
Comparison of extracorporeal shock wave therapy with custom foot orthotics in plantar fasciitis treatment; A prospective randomized one-year follow-up study. Çağlar y Aydın (2019)	Investigar la eficacia de la ESWT y las ortesis de pie personalizadas (CFO)	Tanto el tratamiento ESWT como el CFO pueden usarse indistintamente. Ningún método fue superior en el tratamiento de la FP
Efficacy of different energy levels used in focused and radial extracorporeal shockwave therapy in the treatment of plantar fasciitis: A meta-analysis of randomized placebo-controlled trials. Wang y cols. (2019)	Evaluar la eficacia de diferentes niveles de energía utilizados en la terapia con ESWT en el tratamiento de la FP	La ESWT de energía media, independientemente de los tipos de generadores de ondas de choque, fue más efectiva durante 12 meses en comparación con el grupo de control
Comparative effectiveness of extracorporeal shock wave, ultrasound, low-level laser therapy, noninvasive interactive neurostimulation, and pulsed radiofrequency treatment for treating plantar fasciitis: A systematic review and network meta-analysis. Li y cols. (2018)	Comparar exhaustivamente la eficacia de diversas terapias para la FP mediante un metanálisis en red	RSW proporcionó un alivio del dolor relativamente más efectivo y es un candidato prometedor para aplicaciones clínicas. La terapia con ultrasonido y las terapias FSW también se pueden considerar candidatos a tratamiento
A comparison of the efficacy of dry-needling and extracorporeal shockwave therapy for plantar fasciitis: A randomized clinical trial. Rahbar y cols. (2018)	Comparar la mejoría del dolor y la función en pacientes con FP tratados con ESWT y terapia con punción seca	Tanto la ESWT como la punción seca fueron efectivas en el tratamiento de la FP
Comparison of the Acute Effect of Radial Shock Wave Therapy in the Treatment of Plantar Fasciitis: A Randomized Controlled Study. Akinoğlu y cols. (2017)	Comparar la eficacia de la terapia de RSW con la terapia con US en el tratamiento de la FP	Tanto el tratamiento con US como el tratamiento con RSW son métodos eficaces para reducir los síntomas en la FP
Long-term results of radial extracorporeal shock wave treatment for chronic plantar fasciopathy: A prospective, randomized, placebo-controlled trial with two years follow-up. Ibrahim y cols. (2017)	Determinar si RSW es eficaz y segura para el tratamiento de la FP con un seguimiento a largo plazo de 2 años	El uso de RSW en pacientes con FP es eficaz y seguro, lo que conduce a una reducción significativa del dolor a largo plazo, sin efectos adversos
Extracorporeal shock wave therapy is effective in treating chronic plantar fasciitis: A meta-analysis of RCTs. Sun y cols. (2017)	Comparar la eficacia de ESWT general, FSW y RSW con placebo, para evaluar su efectividad en la FP	Este metanálisis sugirió que la terapia FSW puede aliviar el dolor en la FP como una opción alternativa ideal. No se pueden sacar conclusiones firmes sobre la eficacia general de ESWT y RSW
Complications of extracorporeal shockwave therapy in plantar fasciitis: Systematic review. Roerdink y cols. (2017)	Evaluar las complicaciones y los efectos secundarios de la ESWT para determinar si es un tratamiento seguro para la FP	ESWT es probablemente un tratamiento seguro para la FP. No se esperaron complicaciones al año de seguimiento
Extracorporeal shockwave therapy versus kinesiology taping in the management of plantar fasciitis: A randomized clinical trial. Ordahan y cols. (2017)	Comparar la eficacia de ESWT y el vendaje kinesiológico en el tratamiento de la FP	Tanto los tratamientos ESWT como KT (<i>kinesiology taping</i>) mejoraron los niveles de dolor, la función y la calidad de vida en personas con FP
Clinically relevant effectiveness of focused extracorporeal shock wave therapy in the treatment of chronic plantar fasciitis: A randomized, controlled multicenter study. Gollwitzer y cols. (2015)	Probar si la terapia con FSW es eficaz para aliviar el dolor crónico en el talón diagnosticado como FP	Efecto clínicamente relevante de la FSW sin anestesia local en el tratamiento de la FP, con tasas de éxito entre el 50 % y el 65 %.
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. Rompe y cols. (2015)	Comparar el resultado clínico de la FP después de la ESWT como terapia única y después de la ESWT en combinación con estiramiento específico de la FP	Un programa de ejercicios de estiramiento para la FP con una terapia repetitiva de RSW de baja energía es más eficiente que la terapia repetitiva de RSW de baja energía sola para el tratamiento de la FP

Akinoğlu y cols.⁷ llevaron a cabo un estudio clínico aleatorizado en el cual establecieron 3 grupos, uno con RSW, otro con US y el último era un grupo control. Los resultados a los que llegaron fueron que el dolor, la discapacidad y las limitaciones de actividad del FFI se redujeron en los 3 grupos después del tratamiento. Los 3 grupos, y especialmente los grupos RSW y US, tuvieron de manera similar una mejora significativa en todos los parámetros. Esta mejora se produjo más en el grupo de US. Los autores creen que es debido a sus efectos tisulares, generando una reducción más significativa del dolor y una disminución de las limitaciones de actividad y la discapacidad debido a estos efectos⁷.

También se ha comparado la eficacia de la ESWT con vendajes neuromusculares. Ordahan y cols.⁸ llevaron a cabo un estudio clínico aleatorizado con 83 sujetos diagnosticados con FPC. Dividieron a los sujetos en 2 grupos, uno tratado mediante ESWT y otro mediante KT. Este estudio llegó a la conclusión de que ambos mejoraron los niveles de dolor, la función y la calidad de vida en personas con FPC. Ninguno de los métodos fue superior estadísticamente⁸.

Otros de los autores que compararon la efectividad de ESWT con la realización de ejercicios de estiramiento específicos de la fascia plantar para disminuir el dolor a medio plazo fueron Rompe y cols. en 2015⁹. Clínicamente, demostraron que la terapia con RSW de baja energía, cuando se aplica repetidamente, se dirige al punto más sensible en el tubérculo calcáneo medial y esto conduce a una mejora significativa y persistente de los síntomas de la FPC. Sin embargo, cuando se combinó con un programa de estiramiento específico de la fascia plantar de 8 semanas, se logró un alivio del dolor significativamente más rápido dentro de los 2 meses posteriores al inicio del tratamiento en comparación con la terapia con RSW aislada⁹.

Por otro lado, dentro de las terapias invasivas, se comparó la eficacia de la terapia con ESWT con la punción seca. Rahbar y cols.¹⁰ llevaron a cabo este estudio para determinar si la punción seca era más eficaz que la ESWT o viceversa. No hubo diferencias significativas entre los grupos, sin embargo, después de las 8 semanas, la reducción del dolor y de la puntuación del FFI fueron significativamente mayores en el grupo de punción seca¹⁰.

En cuanto a la evaluación de la eficacia de ESWT comparada con la infiltración de corticoides (CSI), Li y cols.¹¹ llevaron a cabo un metaanálisis que analizaba 9 ensayos clínicos aleatorizados. Los resultados mostraron que el alivio del dolor y las tasas de éxito estaban relacionados con los niveles de intensidad de energía, siendo la ESWT de alta intensidad la que tenía la mayor probabilidad de ser el mejor tratamiento en 3 meses, seguida de la CSI y la ESWT de baja intensidad. Sin embargo, debido a la falta de estudios de seguimiento a largo plazo, no se pudo realizar el análisis de subgrupos basado en los niveles de intensidad, por lo que aún se desconocen las conclusiones sobre la eficacia a largo plazo¹¹.

Por último, en cuanto a la comparación de las ESWT con las ortesis plantares, Çağlar y Aydin¹² realizaron un estudio en el cual se dividió a los pacientes en 2 grupos. Los resultados determinaron que ESWT y CFO fueron modalidades efectivas para reducir el dolor, mejorar las funciones del pie y mantener la salud del mismo. Además, cuando compararon los 2 métodos entre sí, no hubo superioridad entre ellos en términos de efectos a corto y medio plazo. Sin embargo, el CFO fue más eficaz que la ESWT para reducir el dolor, mejorar las funciones y mantener la salud del pie a largo plazo.

Relacionado con los niveles de intensidad de la energía, Li y cols.⁶ dividieron la intensidad del tratamiento de ESWT en 3 niveles: baja intensidad (densidad de flujo de energía ≤ 0.08 mJ/mm²), intensidad media (densidad de flujo de energía = 0.08 - 0.28 mJ/mm²) y alta intensidad (densidad de flujo de energía ≥ 0.28 mJ/mm²). Por otro lado, Wang y cols.² mediante un metaanálisis, analizaron la terapia aplicada a diferentes intensidades: baja intensidad (densidad de flujo de energía < 0.10 mJ/mm²), intensidad media (densidad de flujo de energía: 0.10 - 0.20 mJ/mm²), y de alta intensidad (densidad de flujo de energía ≥ 0.2 mJ/mm²). Analizando los criterios utilizados por estos estudios, llegamos a la conclusión de que no existe una clasificación clara que diferencie de forma establecida los diferentes niveles de intensidad utilizados, ya que las cifras utilizadas en ellos son distintas.

En cuanto a la efectividad de los diferentes niveles de intensidad, Wang y cols.² obtuvieron resultados que mostraron que el grupo ESWT de alta energía tuvo una mejor tasa de éxito en el seguimiento de 3 meses. La tasa de éxito del tratamiento y la puntuación EVA que se utiliza para medir el nivel de dolor del paciente fueron las 2 medidas de resultados que se adoptaron para evaluar la eficacia de las ESWT de baja, media y alta intensidad. Para considerar un tratamiento exitoso, el rango de reducción del dolor fue del 50-60 % desde el inicio del tratamiento. Se considera que una disminución ≥ 50 % de la puntuación EVA puede definirse como un manejo exitoso del dolor. Otro de los resultados que obtuvieron fue que el grupo ESWT de energía media tuvo tasas de éxito significativamente mejores que el grupo de control en todas las visitas de seguimiento (3, 6 y 12 meses). Estos resultados indican que la ESWT de energía media con densidad de flujo entre 0.10 - 0.20 mJ/mm² fue una estrategia de tratamiento eficaz para reducir el dolor en el tratamiento de la FPC.

Sin embargo, Li y cols.⁶ mostraron que la terapia de baja intensidad (densidad de flujo de energía ≤ 0.08 mJ/mm²), tuvo la reducción agrupada más significativa en la escala EVA durante el período de 6 a 12 meses. En otro estudio, Li y cols.¹¹ demostraron que la terapia ESWT de alta intensidad (> 0.2 mJ/mm²) tuvo tasas de éxito confiables y acabó obteniendo resultados favorables, generando un alivio del dolor superior a los 2-3 meses del tratamiento, estableciendo que la ESWT de alta intensidad tenía la mayor probabilidad de ser el mejor tratamiento en el plazo de 3 meses. De nuevo nos encontramos con una falta de consenso sobre qué densidad de onda es más efectiva.

También encontramos desacuerdo en la elección del tipo de onda, donde algunos autores apuestan por el uso de FSW y otros, por RSW. Wang y cols.² compararon la terapia con FSW con las RSW en condiciones de energía media (0.10 - 0.20 mJ/mm²). El grupo de RSW tuvo una mejor tasa de éxito que el grupo de control a los 3 a los 6 y 12 meses de seguimiento, al igual que el grupo de FSW. En cuanto a la escala EVA, tanto RSW como FSW tuvieron una mayor mejoría en las puntuaciones de dolor que el grupo de control a los 6 y 12 meses de seguimiento. Compararon los 2 tipos de ESWT bajo la misma condición, incluido el nivel de energía similar (intensidad media) y los períodos de seguimiento similares. Los resultados mostraron que la eficacia de los grupos RSW y FSW fue mejor que la del grupo de control, aunque la eficacia de la FSW parece ser mejor que la RSW según los valores totales del metaanálisis.

Unos años antes, Gollwitzer y cols.¹³ intentaron probar si la FSW era eficaz, comparando con un grupo control, para aliviar la FPC. El grupo FSW recibió un total de 3 sesiones en intervalos semanales que constaban de 2000 impulsos con una densidad de energía de

0.25 mJ/mm² sin anestesia local donde el aplicador se dirigió al punto más sensible. Los resultados se basaron en la reducción general del dolor en el talón, medida por el cambio porcentual de la puntuación de escala EVA 12 semanas después de la última intervención, en comparación con la puntuación inicial y la mejora funcional medida mediante la puntuación de RMS. Dicha escala establece una relación entre el dolor y la capacidad de movimiento que muestra el paciente. Se confirmó que la superioridad de la FSW en comparación con un placebo en el tratamiento de la FPC está demostrada para ambas medidas de resultado primarias. En conclusión, la terapia con FSW aplicada en intervenciones semanales (un total de 3 × 2000 impulsos, 0.25 mJ/mm²) sin anestesia local, demostró una eficacia clínica relevante en el tratamiento de la FPC.

Por otro lado, Ibrahim y cols.¹⁴ realizaron un estudio cuyo objetivo era determinar si RSW era eficaz y segura para el tratamiento de la FPC comparándolo con placebo y con un seguimiento a largo plazo de 2 años. Cada paciente recibió 2 sesiones con una semana de diferencia, con 2000 impulsos por sesión y todas las sesiones de tratamiento con RSW o placebo duraron aproximadamente 10 min. Se pidió a los pacientes que evaluaran el dolor y la calidad de vida antes del inicio del estudio, así como al mes, 3 meses, 6 meses, 1 año y 2 años después del tratamiento con RSW o placebo, respectivamente. El resultado clínico fue evaluado cara a cara por observadores cegados a la asignación del tratamiento. Durante cada visita se cumplimentó un cuestionario que abordaba la puntuación EVA y la puntuación RMS (la puntuación 1 de RM representó una calidad de vida “excelente”, mientras que la puntuación RMS de 4 significaba una calidad de vida “mala”). Los resultados del estudio sugieren que el uso de RSW en pacientes con FPC conduce a una reducción significativa a largo plazo del dolor, sin efectos adversos¹⁴.

Igualmente, Li y cols.⁶ llegaron a la conclusión de que RSW tenía mayor probabilidad de proporcionar el mejor resultado entre 2 y 4 meses comparado con otras alternativas de tratamiento, entre ellas FSW. Recomiendan firmemente RSW para adultos con FPC que han tenido síntomas durante más de 6 meses y en quienes las terapias conservadoras no han tenido éxito antes de que se consideren los tratamientos quirúrgicos.

Finalmente, Sun y cols.¹ realizaron un metanálisis para comparar la eficacia de ESWT general, FSW y RSW con placebo y evaluar su efectividad en la FPC. El éxito terapéutico se definió como una disminución en la puntuación de la escala EVA desde el inicio mayor del 50 % o del 60 %, donde la terapia con FSW tuvo mayores tasas de mejoría o éxito que el placebo, mientras que la terapia con RSW tuvo resultados más altos que el placebo, pero se observó heterogeneidad significativa, por lo que no se pudieron establecer conclusiones firmes sobre qué tipo de onda es más eficaz para el tratamiento de la FPC. Sin embargo, se demostró que la ESWT es eficaz y segura en el tratamiento de la FPC en una comparación exhaustiva de las tasas de éxito o mejora.

En relación con el protocolo de aplicación de la terapia, hay distintas opiniones de los autores en algunos puntos. En cuanto a la cantidad de pulsos aplicados por sesión, la mayoría de los artículos analizados aplican un total de 2000 pulsos^{4,5,10,12-14}. En todos los casos, los pulsos han sido aplicados de forma directa, salvo Gollwitzer y cols.¹³ que aplicaron 500 pulsos introductorios incrementando los niveles de energía progresivamente. Por otro lado, Ordahan y cols.⁸ aplicaron 2500 pulsos por sesión de tratamiento, siendo el único estudio analizado que aplicó dicha cantidad.

El lugar de aplicación de la terapia suele ser el punto de mayor dolor o sensibilidad que muestre el paciente, que suele coincidir con la inserción de la fascia en el calcáneo^{4,8,9}. Akinoğlu y cols.⁷ aplicaron primero 500 pulsos en toda la zona del talón y los 1500 restantes, en el punto de máximo dolor. Çağlar y Aydın¹² determinaron los 5 puntos más dolorosos que presentaba el paciente en el talón y aplicaron 400 pulsos en cada uno de ellos. La cantidad de sesiones varía según los autores; lo más común encontrado en la revisión de los diversos artículos son la aplicación de un total de 3 sesiones, una por semana^{7,9,10,12,13}. Otros establecen la pauta de tratamiento en 2¹⁴ o 5 semanas, manteniendo una sesión por semana⁸. Solo un artículo lleva a cabo 2 sesiones por semana durante 5 semanas⁴.

La única referencia en cuanto a la duración de las sesiones que hemos encontrado en los diversos artículos revisados ha sido en el estudio de Ibrahim y cols.¹⁴, donde cada sesión de tratamiento duraba alrededor de 10 min.

En cuanto a las complicaciones y/o efectos secundarios relacionados con la aplicación de ESWT, solo hemos encontrado un estudio que investigó específicamente sobre este tema. Roerdink y cols.¹⁵ llevaron a cabo un metanálisis que tenía como objetivo conocer las complicaciones de la ESWT para la FPC. Según los estudios que informaron la incidencia de eventos, 403 de 1946 pacientes (20.7 %) tuvieron efectos secundarios a la aplicación de ESWT. El dolor durante el tratamiento se informó 225 veces, la piel enrojecida transitoria después del tratamiento ocurrió 249 veces. Otros efectos como la disestesia, hinchazón, equimosis, dolor de cabeza intenso, hematomas, sensación punzante y dolor después del tratamiento también fueron mencionados en algunos estudios. Un efecto secundario importante y comúnmente informado es el dolor durante el tratamiento. El dolor parece estar influenciado por el tipo de ESWT: las dosis bajas dan como resultado un riesgo reducido de dolor durante el tratamiento en comparación con las dosis altas. Tras el análisis de todos los estudios que conforman este metanálisis, llegaron a la conclusión de que es muy poco probable que se produzcan complicaciones durante el primer año de seguimiento después del último tratamiento con ESWT. Las complicaciones a largo plazo no se describen en la literatura actual¹⁵.

En conclusión, tras la revisión realizada se puede afirmar que la ESWT es un método eficaz y válido para el tratamiento de la FPC, independientemente del tipo de onda y nivel de intensidad aplicadas. Los autores contrastados utilizan diferentes protocolos de aplicación, siendo la terapia más aplicada 2000 pulsos una vez por semana, durante 3 semanas en la zona de máximo dolor y/o sensibilidad en el talón del paciente. La ESWT es una terapia segura y de bajo riesgo para el tratamiento de la FPC.

Contribución de los autores

Concepción y diseño: MAC, PTV.

Recogida de datos: MAC, PTV.

Análisis e interpretación: MAC, PTV.

Creación, redacción y preparación del boceto inicial: MAC, MMF, PTV.

Revisión final: MAC, MMF, PTV.

Conflictos de intereses

No existe conflicto de intereses por parte de los autores.

Fuentes de financiación

Este trabajo no ha sido financiado.

Bibliografía

1. Sun J, Gao F, Wang Y, Sun W, Jiang B, Li Z. Extracorporeal shock wave therapy is effective in treating chronic plantar fasciitis: A meta-analysis of RCTs. *Medicine (Baltimore)*. 2017;96(15): e6621. DOI: 10.1097/MD.00000000000006621.
2. Wang YC, Chen SJ, Huang PJ, Huang HT, Cheng YM, Shih CL. Efficacy of different energy levels used in focused and radial extracorporeal shockwave therapy in the treatment of plantar fasciitis: A meta-analysis of randomized placebo-controlled trials. *J Clin Med*. 2019;8(9):1497. DOI: 10.3390/jcm8091497.
3. Charles R, Fang L, Zhu R, Wang J. The effectiveness of shockwave therapy on patellar tendinopathy, Achilles tendinopathy, and plantar fasciitis: A systematic review and meta-analysis. *Front Immunol*. 2023;14:1193835. DOI: 10.3389/fimmu.2023.1193835.
4. On H, Yim J. Effects of local vibration combined with extracorporeal shock wave therapy in plantar fasciitis: A randomized controlled trial. *J Rehabil Med*. 2023;55: jrm12405. DOI: 10.2340/jrm.v55.12405.
5. Tognolo L, Giordani F, Biz C, Bernini A, Ruggieri P, Stecco C, et al. Myofascial points treatment with focused extracorporeal shock wave therapy (f-ESWT) for plantar fasciitis: An open label randomized clinical trial. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2022;58(1):85-93. DOI: 10.23736/S1973-9087.21.06814-3.
6. Li X, Zhang L, Gu S, Sun J, Qin Z, Yue J, et al. Comparative effectiveness of extracorporeal shock wave, ultrasound, low-level laser therapy, non-invasive interactive neurostimulation, and pulsed radiofrequency treatment for treating plantar fasciitis: A systematic review and network meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2018;97(43): e12819. DOI: 10.1097/MD.00000000000012819.
7. Akinoğlu B, Köse N, Kırdı 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 U S*. 2017;18(12):2443-52. DOI: 10.1093/pm/pnx113.
8. Ordahan B, Türkoğlu G, Karahan AY, Akkurt HE. Extracorporeal shockwave therapy versus kinesiology taping in the management of plantar fasciitis: A randomized clinical trial. *Arch Rheumatol*. 2017;32(3):227-33. DOI: 10.5606/ArchRheumatol.2017.6059.
9. 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. DOI: 10.1016/j.ijsu.2015.04.082.
10. Rahbar M, Eslamian F, Toopchizadeh V, Jahanjoo F, Kargar A, Dolatkhan N. A comparison of the efficacy of dry-needling and extracorporeal shockwave therapy for plantar fasciitis: A randomized clinical trial. *Iran Red Crescent Med J*. 2018;20(9). DOI: 10.5812/ircmj.68908.
11. Li S, Wang K, Sun H, Luo X, Wang P, Fang S, et al. Clinical effects of extracorporeal shock-wave therapy and ultrasound-guided local corticosteroid injections for plantar fasciitis in adults: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicine (Baltimore)*. 2018;97(50):e13687. DOI: 10.1097/MD.00000000000013687.
12. Çağlar Okur S, Aydın A. Comparison of extracorporeal shock wave therapy with custom foot orthotics in plantar fasciitis treatment: A prospective randomized one-year follow-up study. *J Musculoskelet Neuronal Interact*. 2019;19(2):178-86.
13. Gollwitzer H, Saxena A, DiDomenico LA, Galli L, Bouche RT, Caminear DS, et al. Clinically relevant effectiveness of focused extracorporeal shock wave therapy in the treatment of chronic plantar fasciitis: A randomized, controlled multicenter study. *J Bone Joint Surg Am*. 2015;97(9):701-8. DOI: 10.2106/JBJS.M.01331.
14. Ibrahim MI, Donatelli RA, Hellman M, Hussein AZ, Furia JP, Schmitz C. Long-term results of radial extracorporeal shock wave treatment for chronic plantar fasciopathy: A prospective, randomized, placebo-controlled trial with two years follow-up: Radial ESWT for plantar fasciopathy. *J Orthop Res*. 2017;35(7):1532-8. DOI: 10.1002/jor.23403.
15. Roerdink RL, Dietvorst M, Zwaard BVD, van der Worp H, Zwerver J. Complications of extracorporeal shockwave therapy in plantar fasciitis: Systematic review. *Int J Surg*. 2017; 46:133-45. DOI: 10.1016/j.ijsu.2017.08.587.



REVIEW

Bilingual article English/Spanish

Rev Esp Podol. 2025;xx(x):xx-xx

DOI: <http://dx.doi.org/10.20986/revesppod.2025.1726/2025>

Effectiveness of extracorporeal shockwave therapy in the treatment of chronic plantar fasciitis: a literature review

Eficacia de las ondas de choque en el tratamiento de la fascitis plantar crónica: revisión bibliográfica

Manuel Alcalá-Cruz¹, Marta Moreno-Fresco² and Priscila Távara-Vidalón^{1,2}

¹Departamento de Podología. Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología. Universidad de Sevilla. Seville. Spain ²Clínica privada

Keywords:

Extracorporeal shock wave therapy, chronic plantar fasciitis, foot, heel pain.

Abstract

Introduction: Extracorporeal shock wave therapy has been widely used in recent years to treat chronic plantar fasciitis. It consists of high-pressure, high-speed acoustic waves that, when applied to chronic inflammatory or degenerative processes, induce hyperemia, neovascularization, and tendon tissue regeneration. The main objective of this literature review was to evaluate its effectiveness in the treatment of this condition.

Materials and methods: A search was conducted in various scientific databases during January and April 2024. After applying inclusion and exclusion criteria, a total of 49 articles were selected and analyzed. Of these, 15 met the search criteria and were included in the discussion.

Results: Extracorporeal shock wave therapy showed moderate-to-high evidence in reducing pain in the short, medium, and long term in patients with chronic plantar fasciitis. Additionally, foot function improved according to various scales that assess the relationship between pain and the patient's functionality/mobility.

Discussion: Extracorporeal shock wave therapy is an effective, valid, and safe method for treating chronic plantar fasciitis. However, discrepancies exist regarding its application protocol. Additionally, there is a lack of studies comparing the two modalities (radial and focused), making it impossible to determine which is more effective.

Palabras clave:

Terapia con ondas de choque, fascitis plantar crónica, pie, dolor de talón.

Resumen

Introducción: Las ondas de choque son un tipo de terapia muy utilizada en los últimos años para tratar la fascitis plantar crónica. Consisten en ondas acústicas de alta presión y gran velocidad que, aplicadas en procesos inflamatorios o degenerativos crónicos, generan hiperemia, neovascularización y regeneración del tejido tendinoso. El objetivo principal de esta revisión bibliográfica fue comprobar su efectividad en el tratamiento de esta patología.

Material y métodos: Se ha realizado una búsqueda en diversas bases de datos científicas durante los meses de enero y abril de 2024. Tras aplicar criterios de inclusión y exclusión, se seleccionaron y analizaron un total de 49 artículos. De estos, 15 cumplieron con los criterios de búsqueda y se incluyeron en la discusión.

Resultados: La terapia con ondas de choque mostró evidencia moderada-alta en la reducción del dolor a corto, medio y largo plazo en pacientes con fascitis plantar crónica. Además, se mejoró la función del pie según varias escalas las cuales relacionan el dolor con la funcionalidad/movilidad del paciente.

Discusión: Las ondas de choque son un método eficaz, válido y seguro para el tratamiento de la fascitis plantar crónica. Sin embargo, existen discrepancias en cuanto al protocolo de aplicación de la misma. También, encontramos falta de estudios que compararon las 2 modalidades (radiales y focales), por lo que no se pudo determinar cuál es más eficaz.

Received: 24-02-2025

Accepted: 22-04-2025



0210-1238 © The Authors. 2025.
Editorial: INSPIRA NETWORK GROUP S.L.
This is an Open Access paper under a Creative Commons Attribution 4.0 International License
(www.creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Corresponding author:

Priscila Távara-Vidalón
priscilatavara16@gmail.com

Introduction

Focused shockwave therapies (FSW) and radial shockwave therapies (RSW) have recently been introduced as treatment options for chronic plantar fasciitis. Extracorporeal shockwave therapy (ESWT) offers advantages such as its non-invasive nature, rapid recovery time, and convenience for patients' daily lives¹.

As health care professionals, we must keep our knowledge updated to provide our patients with the best healthcare. Therefore, with this work, we aim to obtain the necessary evidence and deepen our knowledge about the efficacy of shockwave therapy in patients with chronic plantar fasciitis, due to the frequency with which we encounter patients in consultation presenting with heel pain or heel pain when walking. According to some authors, it is estimated that 1 in 10 people will suffer from chronic plantar fasciitis at least once in their lives².

The primary endpoint of this literature review was to verify the effectiveness of shockwaves in the treatment of chronic plantar fasciitis. Our secondary endpoints were to understand the types of waves used, the duration and intensity of the sessions; to establish application guidelines; and to identify the side effects after its use.

Materials and methods

For this bibliographic review, 15 articles collected between January and April 2024 were evaluated across PubMed, Scopus, Dialnet, and *Universidad de Sevilla* Health Library databases.

The keywords used were: "high energy shock waves" "ESWT" "plantar fasciitis" and "heel pain". All of them were combined using the Boolean operators "AND" and "OR."

The inclusion criteria were articles published between 2014-2024, articles in English and Spanish, randomized clinical trials, meta-analyses, and clinical trials, articles containing relevant information regarding ESWT for chronic plantar fasciitis, articles containing information on the dose, method, and application of ESWT. The exclusion criteria were: articles published before 2014, articles dealing with ESWT applied to other pathologies, articles that, even meeting the inclusion criteria, were not relevant.

Articles that gathered information on the physical principles of ESWT, biological effects, and their applications within health science were used. In the next step, articles related to fasciitis were used, and finally, different searches were carried out using the previously described criteria to determine the efficacy of ESWT application as a treatment for chronic plantar fasciitis.

Results

According to the selection process carried out, the following results were obtained: In PubMed, the first search with the indicated strategies yielded a total of 1018 results; 111 were selected, and 9 were used. In Scopus, the same procedure was carried out using the same strategies, yielding a total of 2693 results; 151 were selected, and 6 were used.

For the presentation of the results in the discussion section, Table I has been prepared, highlighting the objectives and conclusions

developed by the studies on the efficacy of ESWT in the treatment of CPF. The results of the articles are presented chronologically in descending order of publication date.

Discussion

This section will discuss the results based on the objectives set.

Numerous studies, with different degrees of recommendation, support the effectiveness of ESWT in the treatment of CPF. Regarding the efficacy of the therapy in reducing pain, according to Charles et al.³, their meta-analysis of 13 studies compared ESWT treatment with placebo, concluding with moderate-to-high evidence that ESWT has a significant effect on reducing short-, medium-, and long-term pain in CPF patients. Furthermore, foot function also improved, which was assessed using different types of scales. Most studies used the American Orthopedic Foot and Ankle Society (AOFAS), Roles and Maudsley (RMS), and Foot Function Index (FFI) scales, which relate pain to patient functionality/mobility³.

Some authors have compared ESWT treatment with the application of other treatments to evaluate its efficacy profile. We will mention them grouped by the type of treatment, whether physical therapies (local vibration (LV), myofascial points, ultrasound (US), taping (KT), and stretching), invasive treatments (corticosteroid infiltration (CSI) and dry needling), and treatment with plantar orthoses (CFO).

The most recent study comparing the effectiveness of ESWT treatment as a sole therapy with the association of ESWT and LV was by Ony Yim in 2023⁴. According to these authors, ESWT is undoubtedly beneficial but is also more costly and associated with some side effects. LV treatment can be considered a complement to ESWT, as it can increase the effect of ESWT due to its potential to decrease pain and increase blood flow. Combined ESWT and LV treatment showed a significant difference in reducing plantar fascia thickness and pain⁴. Another recent study comparing the efficacy of ESWT applied to the most painful area of the heel with application to myofascial points is by Tognolo et al. conducted in 2022⁵. Their study determined that ESWT is an effective treatment option for CPF using the standard application at the insertion of the plantar fascia into the medial calcaneus.

Continuing with physical therapies, the study by Li et al.⁶ compared the efficacy profile of ESWT with US. The meta-analysis results obtained with ultrasound showed no improvements in US application compared to the control group in the short, medium, and long term. The meta-analysis concluded that RSW had the highest probability of providing the best outcome between 2 and 4 months in patients who had symptoms for more than 6 months and in whom other conservative therapies had been unsuccessful¹⁰. However, Akinoğlu et al.⁷ conducted a randomized clinical trial in which they established three groups: one with RSW, another with US, and the last was a control group. Their results showed that pain, disability, and FFI activity limitations were reduced in all three groups after treatment. All 3 groups, especially the RSW and US groups, 3 had a significant improvement in all parameters. This improvement occurred more in the US group. The authors believe this is due to its tissue effects, generating a more significant pain reduction and a decrease in activity limitations and disability due to these effects⁷.

Table I. Results obtained from the literature review on the efficacy of shockwave therapy in the treatment of plantar fasciitis.

Title and author	Objectives	Conclusions
The effectiveness of shockwave therapy on patellar tendinopathy, Achilles tendinopathy, and plantar fasciitis: a systematic review and meta-analysis. Charles et al. (2023)	To provide a level of recommendation, assessment, development, and evaluation of the evidence and efficacy of ESWT for PF	ESWT had a large effect with level I evidence in improving function and reducing pain in the short, medium, and long term for PF
Effects of local vibration combined with extracorporeal shock wave therapy in plantar fasciitis: a randomized controlled trial. Ony Yim (2023)	To compare the effects of local vibration (LV) + ESWT vs ESWT alone for PF	LV + ESWT is an effective treatment for PF
Myofascial points treatment with focused extracorporeal shock wave therapy (f-ESWT) for plantar fasciitis: an open label randomized clinical trial. Tognolo et al. (2022)	To evaluate the effectiveness of FSW on myofascial points in a sample of subjects with PF	ESWT is an effective treatment option for PF, both at the standard application site (medial calcaneal insertion) and at myofascial points
Comparison of extracorporeal shock wave therapy with custom foot orthotics in plantar fasciitis treatment; A prospective randomized one-year follow-up study. Çağlar et al. (2019)	To investigate the effectiveness of ESWT + custom foot orthotics (CFO)	Both ESWT and CFO treatments can be used interchangeably. Neither method was superior for treating PF
Efficacy of Different Energy Levels Used in Focused and Radial Extracorporeal Shockwave Therapy in the Treatment of Plantar Fasciitis: A Meta-Analysis of Randomized Placebo-Controlled Trials. Wang et al. (2019)	To evaluate the efficacy of different energy levels used in ESWT for the treatment of PF	Medium-energy ESWT, regardless of the type of shockwave generator, was more effective than control at 12 months
Comparative effectiveness of extracorporeal shock wave, ultrasound, low-level laser therapy, noninvasive interactive neurostimulation, and pulsed radiofrequency treatment for treating plantar fasciitis: A systematic review and network meta-analysis. Xian Li et al. (2018)	To comprehensively compare the efficacy of various therapies for PF through a network meta-analysis	RSW provided relatively more effective pain relief and is a promising candidate for clinical use. Ultrasound and FSW therapies may also be considered treatment options
A comparison of the efficacy of dry-needling and extracorporeal shockwave therapy for plantar fasciitis: a randomized clinical trial. Rahbar et al. (2018)	To compare pain and function improvement in PF patients treated with ESWT and dry needling	Both ESWT and dry needling were effective in treating PF
Comparison of the Acute Effect of Radial Shock Wave Therapy in the Treatment of Plantar Fasciitis: A Randomized Controlled Study. Akinoglu et al. (2017)	To compare the efficacy of RSW therapy and ultrasound therapy in the treatment of PF	ultrasound (US) + RSW treatments are effective methods for reducing PF symptoms
Long-term results of radial extracorporeal shock wave treatment for chronic plantar fasciopathy: A prospective, randomized, placebo-controlled trial with two years follow-up. Ibrahim et al. (2017)	To determine whether RSW is effective and safe for PF treatment with 2-year long-term follow-up	The use of RSW in PF patients is effective and safe, leading to significant long-term pain reduction with no adverse effects
Extracorporeal shock wave therapy is effective in treating chronic plantar fasciitis: A meta-analysis of RCTs. Sun et al. (2017)	To compare the effectiveness of general ESWT, FSW, and RSW versus placebo in evaluating PF treatment	This meta-analysis suggests FSW therapy can relieve PF pain and is an ideal alternative treatment. Firm conclusions cannot be drawn about the overall efficacy of ESWT and RSW
Complications of extracorporeal shockwave therapy in plantar fasciitis: Systematic review. Roerdink et al. (2017)	To evaluate complications and side effects of ESWT to determine if it is a safe treatment for PF	ESWT is likely a safe treatment for PF. No complications were expected after one year of follow-up
Extracorporeal Shockwave Therapy Versus Kinesiology Taping in the Management of Plantar Fasciitis: A Randomized Clinical Trial. Ordahan et al. (2017)	To compare the efficacy of ESWT and kinesiology taping (KT) in treating PF	Both ESWT and KT improved pain, function, and quality of life in people with PF
Clinically relevant effectiveness of focused extracorporeal shock wave therapy in the treatment of chronic plantar fasciitis: a randomized, controlled multicenter study. Gollwitzer et al. (2015)	To test whether FSW therapy is effective in relieving chronic heel pain diagnosed as PF	Clinically relevant effect of FSW without local anesthesia in treating PF, with success rates between 50 % and 65 %
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. Rompe et al. (2015)	To compare the clinical outcome of PF after ESWT as sole therapy and after ESWT in combination with specific PF stretching	A stretching exercise programme for PF with repetitive low-energy RSW therapy is more efficient than repetitive low-energy RSW therapy alone for the treatment of PF

The efficacy of ESWT with neuromuscular taping has also been compared. Ordahan et al.⁸ conducted a randomized clinical trial with 83 subjects diagnosed with CPF. They divided the subjects into two groups, one treated with ESWT and the other with KT. This study concluded that both improved pain levels, function, and quality of life in people with CPF. Neither method was statistically superior⁸.

Other authors who compared the effectiveness of ESWT with specific plantar fascia stretching exercises to reduce pain in the medium term were Rompe et al. in 2015⁹. Clinically, they demonstrated that low-energy RSW therapy, when repeatedly applied, targets the most sensitive point on the medial calcaneal tuberosity and this leads to a significant and persistent improvement of CPF symptoms. However, when combined with an eight-week plantar fascia-specific stretching program, significantly faster pain relief was achieved within two months of treatment initiation vs RSW therapy alone⁹.

On the other hand, within invasive therapies, the efficacy of ESWT therapy was compared with dry needling. Rahbar et al.¹⁰ conducted this study to determine whether dry needling was more effective than ESWT or vice versa. There were no significant differences between the groups; however, after eight weeks, pain reduction and FFI score were significantly greater in the dry needling group¹⁰.

Regarding the evaluation of ESWT efficacy vs corticosteroid infiltration (CSI), Li et al.¹¹ conducted a meta-analysis that analyzed 9 randomized clinical trials. The results showed that pain relief and success rates were related to energy intensity levels, with high-intensity ESWT having the highest probability of being the best treatment at 3 months, followed by CSI and low-intensity ESWT. However, due to the lack of long-term follow-up studies, subgroup analysis based on intensity levels could not be performed, so conclusions about long-term efficacy are still unknown¹¹.

Finally, regarding the comparison of ESWT with plantar orthoses, Çağlar et al.¹² conducted a study in which patients were categorized into 2 groups. The results determined that ESWT and CFO were effective modalities for reducing pain, improving foot functions, and maintaining foot health. Furthermore, when comparing the two methods, there was no superiority between them in terms of short- and medium-term effects. However, CFO was more effective than ESWT in reducing pain, improving functions, and maintaining foot health in the long term.

Related to energy intensity levels, Li et al.⁶ divided ESWT treatment intensity into 3 levels: low (energy flux density ≤ 0.08 mJ/mm²), medium (energy flux density = 0.08 - 0.28 mJ/mm²), and high intensity (energy flux density ≥ 0.28 mJ/mm²). On the other hand, Wang et al. (2019)², through a meta-analysis, analyzed therapy applied at different intensities: low (energy flux density < 0.10 mJ/mm²), medium (energy flux density: 0.10 - 0.20 mJ/mm²), and high intensity (energy flux density ≥ 0.2 mJ/mm²). Analyzing the criteria used by these studies, we conclude that there is no clear classification that definitively differentiates the different intensity levels used, as the figures used in them are different.

Regarding the effectiveness of different intensity levels, Wang et al.² obtained results showing that the high-energy ESWT group had a better success rate at the 3-month follow-up. Treatment success rate and the VAS score, which is used to measure the patient's pain level, were the two outcome measures adopted to evaluate the efficacy of low-, medium-, and high-intensity ESWT. To consider a treatment successful, the pain reduction range was 50-60 % from the beginning

of the treatment. A decrease of ≥ 50 % in the VAS score can be defined as successful pain management. Another result they obtained was that the medium-energy ESWT group had significantly better success rates than the control group at all follow-up visits (3, 6, and 12 months). These results indicate that medium-energy ESWT with a flux density between 0.10 - 0.20 mJ/mm² was an effective treatment strategy for reducing pain in CPF treatment.

However, Li et al.⁶ showed that low-intensity therapy (energy flux density ≤ 0.08 mJ/mm²) had the most significant pooled reduction in the VAS scale during the 6- to 12-month period. In a different study, Li et al. (2018)¹¹ demonstrated that high-intensity ESWT therapy (> 0.2 mJ/mm²) had reliable success rates and ultimately yielded favorable results, generating pain relief superior to 2-3 months of treatment, establishing that high-intensity ESWT had the highest probability of being the best treatment within 3 months. Again, we find a lack of consensus on which wave density is most effective.

We also find disagreement in the choice of wave type, where some authors advocate for the use of FSW and others for RSW. Wang et al.² compared FSW therapy with RSW under medium energy conditions (0.10 - 0.20 mJ/mm²). The RSW group had a better success rate than the control group at 3, 6, and 12 months of follow-up, as did the FSW group. Regarding the VAS scale, both RSW and FSW showed greater improvement in pain scores than the control group at the 6- and 12-month follow-up. They compared the 2 types of ESWT under the same condition, including similar energy levels (medium intensity) and similar follow-up periods. The results showed that the efficacy of the RSW and FSW groups was better than that of the control group, although the efficacy of FSW appears to be better than RSW according to the total values of the meta-analysis.

A few years earlier, Gollwitzer et al.¹³ tried to prove whether FSW was effective, comparing it with a control group, to relieve CPF. The FSW group received a total of 3 sessions at weekly intervals consisting of 2000 impulses with an energy density of 0.25 mJ/mm² without local anesthesia, where the applicator was directed to the most sensitive point. The results were based on the overall reduction in heel pain, measured by the percentage change in the VAS scale score 12 weeks after the last intervention vs the baseline score, and functional improvement measured by the RMS score. This scale establishes a relationship between pain and the patient's range of motion. The superiority of FSW compared to placebo in the treatment of CPF was confirmed for both primary outcome measures. In conclusion, FSW therapy applied in weekly interventions (a total of 3×2000 impulses, 0.25 mJ/mm²) without local anesthesia showed clinically relevant efficacy in the treatment of CPF.

On the other hand, Ibrahim et al.¹⁴ conducted a study aiming to determine whether RSW was effective and safe for CPF treatment, comparing it with placebo and with a long-term 2-year follow-up. Each patient received 2 sessions one week apart, with 2,000 impulses per session, and all RSW or placebo treatment sessions lasted approximately 10 minutes. Patients were asked to evaluate pain and quality of life before the study began, as well as at 1, 3, 6 months, 1, and 2 years after RSW or placebo treatment, respectively. The clinical outcome was evaluated face-to-face by observers blinded to treatment assignment. During each visit, a questionnaire addressing the VAS score and the RMS score was completed (RMS score 1 represented "excellent" quality of life, while RMS score 4 meant "poor" quality of life). The study results suggest that the use of RSW in CPF

patients leads to a significant long-term reduction in pain without adverse effects¹⁴.

Similarly, Li et al.⁶ concluded that RSW had a higher probability of providing the best outcome between 2 and 4 months vs other treatment alternatives, including FSW. They strongly recommend RSW for adults with CPF who have had symptoms for more than 6 months and in whom conservative therapies have been unsuccessful before surgical treatments are considered.

Finally, Sun et al.¹ conducted a meta-analysis to compare the efficacy of general ESWT, FSW, and RSW with placebo and evaluate their effectiveness in CPF. Therapeutic success was defined as a decrease in the VAS scale score from baseline greater than 50 % or 60 %, where FSW therapy had higher improvement or success rates than placebo, while RSW therapy had higher results than placebo, but significant heterogeneity was observed, so firm conclusions could not be established on which type of wave is most effective for CPF treatment. However, ESWT was shown to be effective and safe in CPF treatment in a comprehensive comparison of success or improvement rates.

Regarding the therapy application protocol, there are different author opinions on some points. As for the number of pulses applied per session, most of the analyzed articles apply a total of 2000 pulses^{4,5,10,12-14}. In all cases, pulses have been applied directly, except for Gollwitzer et al.¹³ who applied 500 introductory pulses, progressively increasing energy levels. On the other hand, Ordahan et al.⁸ applied 2500 pulses per treatment session, being the only study analyzed that applied this amount.

The application site for therapy is usually the point of greatest pain or sensitivity shown by the patient, which usually coincides with the insertion of the fascia into the calcaneus^{4,8,9}. Akinoglu et al.⁷ first applied 500 pulses to the entire heel area and the remaining 1500 to the point of maximum pain. Çağlar et al.¹² determined the 5 most painful points the patient had in the heel and applied 400 pulses to each of them. The number of sessions varies according to the authors; the most common found in the review of the various articles is the application of a total of 3 sessions, once a week^{7,9,10,12,13}. Others establish the treatment guideline as 2¹⁴ or 5 weeks, maintaining 1 session per week¹². Only one article carries out 2 sessions per week for 5 weeks⁴.

The only reference regarding the duration of sessions we found in the various reviewed articles was in the study by Ibrahim et al.¹⁴, where each treatment session lasted for about 10 minutes.

Regarding complications or side effects related to ESWT application, we only found one study that specifically investigated this topic. Roerdink et al.¹⁵ conducted a meta-analysis aimed at understanding the complications of ESWT for CPF. According to studies that reported the incidence of events, 403 out of 1946 patients (20.7 %) had side effects from ESWT application. Pain during treatment was reported 225 times, transient reddened skin after treatment occurred 249 times. Other effects such as dysesthesia, swelling, ecchymosis, severe headache, bruising, stinging sensation, and post-treatment pain were also mentioned in some studies. A significant and commonly reported side effect is pain during treatment. Pain appears to be influenced by the type of ESWT: low doses result in a reduced risk of pain during treatment compared to high doses. After analyzing all the studies in this meta-analysis, they concluded that complications are very unlikely to occur during the first year of follow-up after the last ESWT treatment. Long-term complications are not described in the current literature¹⁵.

In conclusion, after the review, it can be affirmed that ESWT is an effective and valid method for the treatment of chronic plantar fasciitis, regardless of the type of wave and intensity level applied. The contrasted authors use different application protocols, with the most commonly applied therapy being 2000 pulses once a week for 3 weeks in the area of maximum pain and/or sensitivity in the patient's heel. ESWT is a safe and low-risk therapy for the treatment of chronic plantar fasciitis.

Authors' contributions

Conception and design: MAC, PTV.

Data collection: MAC, PTV.

Analysis and interpretation: MAC, PTV.

Creation, writing, and initial draft preparation: MAC, MMF, PTV. Final review: MAC, MMF, PTV.

Conflicts of interest

None declared.

Funding

None declared.

References

1. Sun J, Gao F, Wang Y, Sun W, Jiang B, Li Z. Extracorporeal shock wave therapy is effective in treating chronic plantar fasciitis: A meta-analysis of RCTs. *Medicine (Baltimore)*. 2017;96(15): e6621. DOI: 10.1097/MD.0000000000006621.
2. Wang YC, Chen SJ, Huang PJ, Huang HT, Cheng YM, Shih CL. Efficacy of different energy levels used in focused and radial extracorporeal shockwave therapy in the treatment of plantar fasciitis: A meta-analysis of randomized placebo-controlled trials. *J Clin Med*. 2019;8(9):1497. DOI: 10.3390/jcm8091497.
3. Charles R, Fang L, Zhu R, Wang J. The effectiveness of shockwave therapy on patellar tendinopathy, Achilles tendinopathy, and plantar fasciitis: A systematic review and meta-analysis. *Front Immunol*. 2023;14:1193835. DOI: 10.3389/fimmu.2023.1193835.
4. On H, Yim J. Effects of local vibration combined with extracorporeal shock wave therapy in plantar fasciitis: A randomized controlled trial. *J Rehabil Med*. 2023;55: jrm12405. DOI: 10.2340/jrm.v55.12405.
5. Tognolo L, Giordani F, Biz C, Bernini A, Ruggieri P, Stecco C, et al. Myofascial points treatment with focused extracorporeal shock wave therapy (f-ESWT) for plantar fasciitis: An open label randomized clinical trial. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2022;58(1):85-93. DOI: 10.23736/S1973-9087.21.06814-3.
6. Li X, Zhang L, Gu S, Sun J, Qin Z, Yue J, et al. Comparative effectiveness of extracorporeal shock wave, ultrasound, low-level laser therapy, non-invasive interactive neurostimulation, and pulsed radiofrequency treatment for treating plantar fasciitis: A systematic review and network meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2018;97(43): e12819. DOI: 10.1097/MD.00000000000012819.
7. 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 U S*. 2017;18(12):2443-52. DOI: 10.1093/pm/pnx113.
8. Ordahan B, Türkoğlu G, Karahan AY, Akkurt HE. Extracorporeal shockwave therapy versus kinesiology taping in the management of plantar fasciitis: A randomized clinical trial. *Arch Rheumatol*. 2017;32(3):227-33. DOI: 10.5606/ArchRheumatol.2017.6059.
9. 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. DOI: 10.1016/j.ijsu.2015.04.082.

10. Rahbar M, Eslamian F, Toopchizadeh V, Jahanjoo F, Kargar A, Dolatkhah N. A comparison of the efficacy of dry-needling and extracorporeal shockwave therapy for plantar fasciitis: A randomized clinical trial. *Iran Red Crescent Med J*. 2018;20(9). DOI: 10.5812/ircmj.68908.
11. Li S, Wang K, Sun H, Luo X, Wang P, Fang S, et al. Clinical effects of extracorporeal shock-wave therapy and ultrasound-guided local corticosteroid injections for plantar fasciitis in adults: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicine (Baltimore)*. 2018;97(50):e13687. DOI: 10.1097/MD.00000000000013687.
12. Çağlar Okur S, Aydın A. Comparison of extracorporeal shock wave therapy with custom foot orthotics in plantar fasciitis treatment: A prospective randomized one-year follow-up study. *J Musculoskelet Neuronal Interact*. 2019;19(2):178-86.
13. Gollwitzer H, Saxena A, DiDomenico LA, Galli L, Bouche RT, Caminear DS, et al. Clinically relevant effectiveness of focused extracorporeal shock wave therapy in the treatment of chronic plantar fasciitis: A randomized, controlled multicenter study. *J Bone Joint Surg Am*. 2015;97(9):701-8. DOI: 10.2106/JBJS.M.01331.
14. Ibrahim MI, Donatelli RA, Hellman M, Hussein AZ, Furia JP, Schmitz C. Long-term results of radial extracorporeal shock wave treatment for chronic plantar fasciopathy: A prospective, randomized, placebo-controlled trial with two years follow-up: Radial ESWT for plantar fasciopathy. *J Orthop Res*. 2017;35(7):1532-8. DOI: 10.1002/jor.23403.
15. Roerdink RL, Dietvorst M, Zwaard BVD, van der Worp H, Zwerver J. Complications of extracorporeal shockwave therapy in plantar fasciitis: Systematic review. *Int J Surg*. 2017; 46:133-45. DOI: 10.1016/j.ijssu.2017.08.587.