

Fascitis plantar crónica: efectividad de los estiramientos, ultrasonido y sonoforesis. Un ensayo clínico aleatorizado

Chronic plantar fasciitis: Effectiveness of stretching, ultrasound, and phonophoresis. A randomized clinical trial

Alma Yolanda Otero-Varela^{1a}, David Rojano-Mejía^{2b}, Luis Alberto Luja-Ramírez^{3c}, Mauricio Salcedo-Vargas^{4d}, Angélica Vega-García^{5e}, Angélica Elizabeth García-Pérez^{2f}

Resumen

Introducción: la fascitis plantar (FP) es la causa principal de dolor en el talón. El manejo conservador es amplio, pero no hay un consenso sobre la terapia física adyuvante más eficaz.

Objetivo: comparar la efectividad clínica de la sonoforesis más estiramientos, el ultrasonido terapéutico más estiramientos y los estiramientos aislados en la reducción del dolor en pacientes con FP crónica.

Material y métodos: ensayo clínico aleatorizado, ciego simple, realizado en una unidad de rehabilitación. Se incluyeron 60 pacientes con FP crónica, asignados aleatoriamente a 3 grupos ($n = 20$ en cada grupo): G1: sonoforesis + estiramiento; G2: ultrasonido + estiramiento, y G3: solo estiramiento. Se evaluó el dolor mediante la Escala visual analógica (EVA) al inicio y al final de 15 sesiones. Se utilizó la prueba t de Student pareada para la comparación intragrupo y ANOVA con *post-hoc* de Tukey para la comparación intergrupala.

Resultados: los 60 participantes (76.7% mujeres) completaron el estudio. Todos los grupos mostraron una reducción estadísticamente significativa del dolor ($p < 0.01$). La reducción media (EVA) fue: G1 (4.9 puntos), G2 (4.3 puntos) y G3 (6.7 puntos). El G3 (solo estiramiento) alcanzó el valor EVA final más bajo (0.9 ± 0.5). La comparación intergrupala mostró una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) a favor del grupo G3 sobre G1 y G2.

Conclusión: los estiramientos aislados demostraron una eficacia superior en la reducción del dolor comparados con la adición de ultrasonido o sonoforesis en el tratamiento de la FP crónica.

Abstract

Background: Plantar fasciitis (PF) is the main cause of heel pain. Conservative management is broad, but there is no consensus on the most effective adjuvant physical therapy.

Objective: To compare the clinical effectiveness of phonophoresis plus stretching, therapeutic ultrasound plus stretching, and isolated stretching in reducing pain in patients with chronic PF.

Material and methods: A randomized, single-blind clinical trial conducted in a rehabilitation unit. 60 patients with chronic PF were included, randomly assigned to 3 groups ($n = 20$ in each group): G1 (phonophoresis + stretching), G2 (ultrasound + stretching), and G3 (stretching only). Pain was assessed using the Visual Analog Scale (VAS) at baseline and after 15 sessions. Paired Student's t test was used for intragroup comparison, and ANOVA with Tukey's post-hoc test was used for intergroup comparison.

Results: All 60 participants (76.7% women) completed the study. All groups showed a statistically significant reduction in pain ($p < 0.01$). The mean VAS reduction was: G1 (4.9 points), G2 (4.3 points), and G3 (6.7 points). The G3 (stretching only) group achieved the lowest final VAS score (0.9 ± 0.5). The intergroup comparison showed a statistically significant difference ($p < 0.05$) favoring the G3 group over G1 and G2.

Conclusion: Isolated stretching demonstrated superior efficacy in pain reduction compared to the addition of ultrasound or phonophoresis in the treatment of chronic PF.

¹Profesional Técnico en Terapia Física. Ciudad de México, México

²Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Coordinación de Investigación en Salud. Ciudad de México, México

³Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina, Coordinación de Fisioterapia. Ciudad de México, México

⁴Instituto Mexicano del Seguro Social, Unidad de Investigación en Biomedicina y Oncología Genómica. Ciudad de México, México

⁵Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez", Unidad de Investigación Médica en Enfermedades Neurológicas. Ciudad de México, México

ORCID: 0009-0001-3149-7369^a, 0000-0002-6340-8463^b, 0000-0001-5077-9217^c, 0000-0002-9978-6511^d, 0000-0003-0089-5847^e, 0000-0002-3969-7234^f

Palabras clave

Fascitis Plantar
Imagen por Ultrasonido
Terapia por Ejercicio
Ensayo Clínico Aleatorizado

Keywords

Fasciitis, Plantar
Ultrasound Imaging
Exercise Therapy
Randomized Clinical Trial

Fecha de recibido: 21/11/2025

Fecha de aceptado: 20/03/2026

Comunicación con:

Angélica Elizabeth García Pérez

angelica.garciaper@imss.gob.mx

55 5627 6900, extensión 21633

Cómo citar este artículo: Otero-Varela AY, Rojano-Mejía D, Luja-Ramírez LA, *et al.* Fascitis plantar crónica: efectividad de los estiramientos, ultrasonido y sonoforesis. Un ensayo clínico aleatorizado. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2026;64(5):e7022. doi: 10.2581/zenodo.21462666

Introducción

La fascitis plantar representa una de las patologías musculoesqueléticas más comunes y la causa principal de dolor en el talón en adultos, con una prevalencia que afecta aproximadamente al 10% de la población general a lo largo de su vida.^{1,2} Si bien tradicionalmente se consideró un síndrome inflamatorio, la evidencia más reciente subraya que la fascitis plantar es fundamentalmente un proceso degenerativo (fasciosis) provocado por microtraumatismos repetitivos y tensión mecánica excesiva, lo que conduce a cambios estructurales en la fascia plantar.^{3,4} Los pacientes típicamente presentan dolor agudizado con los primeros pasos de la mañana o tras periodos prolongados de inactividad, con una localización de máxima sensibilidad en el tubérculo calcáneo medial, donde la fascia se origina.^{5,6}

El manejo de la fascitis plantar se centra predominantemente en estrategias conservadoras no quirúrgicas, que han demostrado ser exitosas en la resolución de síntomas en la gran mayoría de los casos (90-95%).⁷ El enfoque de tratamiento es amplio e incluye modalidades electroterapéuticas como el ultrasonido (US)⁵ y la terapia de ondas de choque extracorpóreas (ESWT),⁸ así como terapias inyectables, como las inyecciones de corticosteroides (CSI),^{9,10} la proloterapia con dextrosa (DPT)¹¹ y el plasma rico en plaquetas (PRP).¹² Además de las terapias regenerativas e inyectables, las guías clínicas recomiendan el estiramiento específico de la fascia plantar y el entrenamiento de fuerza de alta carga para mejorar la función y reducir el dolor.

A pesar de la multitud de intervenciones disponibles, la falta de consenso y la alta heterogeneidad metodológica persisten, lo cual dificulta la selección del estándar de oro de tratamiento.^{9,13} Múltiples revisiones sistemáticas y metaanálisis exponen discrepancias significativas entre los ensayos, atribuidas a variaciones en los protocolos (dosis, parámetros) y a la calidad de los estudios incluidos.^{12,14} Por ejemplo, mientras que algunos trabajos apoyan el uso de US terapéutico combinado con ejercicios convencionales para mejorar la función del pie, otros concluyen que no reduce significativamente el dolor.¹⁵ Un factor crucial que influye en los resultados es el efecto placebo, cuantificado como un componente estadística y clínicamente relevante que se incrementa con el tiempo en el tratamiento conservador de la fascitis plantar.² Por lo tanto, se necesitan ensayos clínicos aleatorizados de alta calidad y con seguimiento a largo plazo, con el objetivo de determinar la eficacia real y duradera de las diferentes modalidades, así como establecer protocolos estandarizados para guiar la práctica clínica.^{11,16}

Por lo anterior el objetivo de este estudio fue comparar la efectividad clínica de la sonoforesis más estiramientos, el ultrasonido terapéutico más estiramientos y los estiramien-

tos aislados en la reducción del dolor en pacientes con fascitis plantar crónica.

Material y métodos

Se realizó un ensayo clínico aleatorizado, ciego simple, en el cual el evaluador encargado de la medición del dolor mediante la escala de EVA desconocía la asignación de los participantes a los grupos de intervención. Los participantes y el fisioterapeuta tratante no fueron cegados debido a la naturaleza de las intervenciones. El estudio se llevó a cabo en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI, durante el periodo de enero a diciembre del 2010.

Se hizo un muestreo no probabilístico de casos consecutivos. Se incluyeron sujetos con fascitis plantar crónica mayores de 18 años, sin tratamiento previo. Se excluyeron sujetos con infiltraciones previas con esteroides en la fascia plantar o intervenciones quirúrgicas secundarias a fascitis plantar, a fin de mantener una población más homogénea y evitar la influencia de las intervenciones invasivas previas que pudieran modificar la respuesta al tratamiento.

Los sujetos que cumplieron con los criterios de inclusión se asignaron aleatoriamente en 3 grupos. La secuencia aleatoria se hizo en Excel y la asignación al tratamiento se entregó mediante sobres opacos sellados.

En cuanto a la intervención terapéutica, se administraron 15 sesiones con una duración total de 20 minutos cada una.

El tratamiento 1, que fue de sonoforesis + estiramiento, consistió en sonoforesis (diclofenaco en gel 4 gramos), ultrasonido con frecuencia 1 MHz, intensidad 0.8 W/cm² por 8 minutos y ejercicios de estiramiento.

El tratamiento 2, que fue de ultrasonido + estiramiento, consistió en ultrasonido con frecuencia de 1 MHz, intensidad 0.8 W/cm² por 8 minutos y ejercicios de estiramientos.

El tratamiento 3, que fue solo estiramiento, estuvo conformado por ejercicios de estiramiento en 15 sesiones con duración de 20 minutos.

La *sonoforesis* se definió como la aplicación de ultrasonido terapéutico (1 MHz, 0.8 W/cm²) utilizando diclofenaco en gel como medio conductor, con el objetivo de facilitar la penetración transdérmica del fármaco. Se diferencia del ultrasonido convencional en que este último emplea un gel neutro sin principio activo.

Cálculo del tamaño de la muestra

El tamaño de muestra se determinó para evaluar la efectividad de 2 intervenciones en pacientes con fascitis plantar y se utilizó como variable principal el dolor medido mediante la Escala visual analógica (EVA, rango 0-10 puntos). Para el cálculo, se consideró una diferencia clínicamente relevante de 3 puntos en la EVA, con una desviación estándar estimada de 2.5 puntos. Se estableció un nivel de significación del 5% (bilateral) y un poder estadístico del 80%.

Se aplicó la fórmula estándar para la comparación de 2 medias independientes y se obtuvo un tamaño muestral inicial de 11 participantes por grupo. Para contemplar posibles pérdidas durante el estudio, se aplicó un ajuste del 10%, lo que resultó en un tamaño final de 13 participantes por grupo. Posteriormente, al considerarse el tercer grupo, se decidió incrementar la muestra para mantener una potencia estadística adecuada en la comparación entre los grupos. Finalmente se reclutaron 60 pacientes en total (20 por grupo).

Análisis estadístico

Las variables cualitativas se resumieron en frecuencias absolutas y relativas. Las variables cuantitativas se presentaron como media y desviación estándar por presentar una distribución normal. Para determinar la distribución de las variables cuantitativas se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk. Para la comparación de la media del dolor en los 3 grupos al inicio y al final se utilizó la prueba de *t* de Student para muestras pareadas. Para comparar la diferencia entre los 3 grupos se utilizó la prueba de ANOVA y la prueba de Tukey. Adicionalmente, se calcularon medidas de magnitud del efecto y se reportaron tamaños de efecto estandarizados (*d* de Cohen) para las comparaciones entre grupos al final del tratamiento, con el fin de estimar la relevancia clínica de las diferencias observadas.

El nivel de significación estadística se estableció en $p < 0.05$. El análisis se realizó con el programa SPSS, versión 25.

La adherencia al tratamiento se verificó mediante la lista de asistencia al tratamiento con el fisioterapeuta. Durante el seguimiento no se registraron pérdidas de participantes en ninguno de los 3 grupos. Asimismo, se preguntó en cada sesión acerca de los posibles efectos adversos.

Consideraciones éticas

El estudio fue aprobado por el Comité Local de Ética e

Investigación de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Siglo XXI, con número de registro 2010-3702-36.

Resultados

Al estudio se integraron 60 participantes, 76.7% fueron mujeres. Se encontró una alta prevalencia de obesidad (72.1%) y espolón calcáneo (65.6%).

Cada grupo se integró por 20 sujetos. En los 3 grupos se presentó una mejoría clínica con una significación estadísticamente significativa de más de 4 puntos en la escala de EVA. Para la comparación intergrupar se observó también una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$), principalmente entre el grupo de solo estiramiento y los grupos de sonoforesis y ultrasonido (cuadro I).

El análisis de magnitud del efecto mostró que la comparación entre sonoforesis + estiramiento y ultrasonido + estiramiento presentó un tamaño de efecto moderado (*d* de Cohen = 0.50). En contraste, las comparaciones entre estiramiento aislado y los otros 2 grupos mostraron tamaños de efecto muy grandes ($d = 2.80$ y $d = 2.88$, respectivamente), lo que indica una mayor reducción del dolor en el grupo de estiramiento (cuadro II).

Discusión

En nuestro estudio se observó que más del 70% de los sujetos de estudio eran del sexo femenino. Este hallazgo es congruente con lo reportado en la literatura, donde se describe que la fascitis plantar afecta con mayor frecuencia a mujeres entre los 40 y 60 años, patrón que también ha sido documentado en diversos ensayos clínicos. Lo anterior debido probablemente a que en las mujeres se encuentra un mayor índice de masa corporal (IMC), factor que se ha asociado con un mayor riesgo de desarrollar fascitis plantar, con una razón de momios de 1.85. No obstante, en población activa la presentación es más frecuente en los hombres.^{7,17}

Asimismo, en nuestra muestra la obesidad se identificó en más del 70% de los participantes, lo cual coincide con lo reportado previamente en la literatura.^{4,18} Este hallazgo puede explicarse por el incremento de la carga mecánica sobre las estructuras encargadas de absorber las fuerzas transmitidas a través de la superficie plantar del pie. En pacientes con obesidad, esta sobrecarga favorece la aparición de microtraumatismos repetitivos en la fascia plantar, lo que con el tiempo contribuye al proceso degenerativo característico de esta condición.^{4,19}

Por otra parte, el 65.6% de los pacientes presentó espo-

Cuadro I Comparación del dolor (media $\pm$ DE) mediante EVA al inicio y final del tratamiento

Grupo	Inicio (media $\pm$ DE)	Final (media $\pm$ DE)	Diferencia (media)	<i>p</i> (intragrupo)
Sonoforesis + estiramiento	7.5 $\pm$ 1.1	2.6 $\pm$ 0.7	4.9	< 0.01
Ultrasonido + estiramiento	7.3 $\pm$ 1.0	3.0 $\pm$ 0.9	4.3	< 0.01
Solo estiramiento	7.6 $\pm$ 1.2	0.9 $\pm$ 0.5	6.7	< 0.01

DE: desviación estándar; EVA: Escala visual analógica

Cuadro II Tamaño del efecto entre grupos al final del tratamiento

Comparación	Media grupo 1	Media grupo 2	<i>d</i> de Cohen	Interpretación
Sonoforesis + estiramiento vs. ultrasonido + estiramiento	2.6	3	0.5	Moderado
Estiramiento vs. sonoforesis + estiramiento	0.9	2.6	2.8	Muy grande
Estiramiento vs. ultrasonido + estiramiento	0.9	3	2.88	Muy grande

lón calcáneo, una condición frecuente en la fascitis plantar.⁹ El espolón calcáneo se considera consecuencia de microtraumatismos repetitivos y tensión mecánica excesiva en la superficie plantar, lo que provoca cambios degenerativos fasciales y, en algunos casos, inflamación secundaria.^{12,16}

Con relación a la efectividad de las intervenciones, todas mostraron una mejoría clínica y estadísticamente significativa en el análisis intragrupo. Sin embargo, en la comparación intergrupar se observó una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) a favor del grupo de estiramiento aislado.

Con relación a la sonoforesis, la literatura la considera generalmente como una terapia de segunda línea o complementaria con otras intervenciones más robustas.²⁰ En nuestro estudio la combinación de sonoforesis más estiramientos fue similar a lo observado entre ultrasonido más estiramiento, aunque ambas intervenciones fueron inferiores al estiramiento aislado. Estos hallazgos son consistentes con lo reportado en una revisión sistemática.¹⁵

Por otra parte, actualmente las guías de práctica clínica señalan que el ultrasonido terapéutico no debe considerarse una intervención de primera línea para el manejo de las fascitis plantares, debido a que la evidencia disponible no es lo suficientemente sólida para respaldar su uso. Esta recomendación se fundamenta en un metaanálisis reciente que indica que el ultrasonido, ya sea solo o combinado con ejercicios físicos convencionales, no logra reducir la intensidad del dolor de manera estadísticamente significativa en comparación con grupos que no recibieron tratamiento o que recibieron un ultrasonido simulado.^{15,20} En concordancia con estos hallazgos, las Guías de Práctica Clínica de 2023 (revisión de las academias estadounidenses de Fisioterapia Deportiva y Ortopédica) establecen una recomendación fuerte (nivel A) para que los clínicos no utilicen

ultrasonido con el objetivo de potenciar los efectos del tratamiento basado en estiramientos en pacientes con fascitis plantar.²⁰

Entre las intervenciones de primera línea para el manejo de las fascitis plantares se incluye la educación del paciente, la modificación de la actividad física, el masaje con hielo y, de manera destacada, los programas de estiramientos. Los estiramientos de la fascia plantar han demostrado ampliamente que son un componente fundamental de tratamiento conservador, con un sólido respaldo en las guías de práctica clínica. En particular, los estiramientos de la fascia plantar, así como el complejo gastrocnemio-sóleo han demostrado eficacia para la reducción del dolor de la discapacidad funcional.^{21,22} Actualmente existe evidencia sólida (nivel A) que respalda el uso de programas de estiramiento, los cuales han demostrado que proporcionan una reducción del dolor tanto a corto como a largo plazo.^{20,23}

El efecto benéfico del estiramiento puede atribuirse a diversos mecanismos biomecánicos y neuromusculares. En primer lugar, un estiramiento específico aumenta la distensibilidad de la unidad músculo-tendón-aponeurosis, lo que optimiza la función de los sarcómeros y favorece una contracción muscular más eficaz. Además, reduce la rigidez pasiva del tejido e induce efectos neuromoduladores a través de modificaciones en las señales aferentes dirigidas a las motoneuronas, lo cual facilita la adaptación del tejido a una mayor longitud. Asimismo, el estiramiento dirigido a la fascia plantar contribuye a restablecer el mecanismo de cabrestante (*windlass mechanism*), fundamental para la estabilización del arco longitudinal durante la marcha y para reducir la pronación excesiva del pie. Por último, el estiramiento del complejo gastrocnemio-sóleo puede disminuir la transmisión de tensión desde el tendón de Aquiles hacia la fascia plantar en la fase de apoyo y de este modo reducir la

sobrecarga mecánica y la tracción repetitiva implicadas en los procesos degenerativos de esta estructura.^{21,24}

En cuanto a las fortalezas del estudio, su diseño experimental permitió establecer una adecuada relación causal entre el tratamiento y el dolor y la recuperación funcional; asimismo, no se reportaron pérdidas durante el seguimiento.

En relación con las limitaciones del estudio, consideramos que una consistió en la falta de seguimiento a largo plazo para evaluar la recurrencia de los síntomas.

Respecto a las implicaciones en la práctica clínica, si se considera que los estiramientos de la fascia plantar y del gemelo/sóleo son estadística y clínicamente superiores a las otras modalidades estudiadas, esta intervención debería ser el principal tratamiento en las unidades de rehabilitación debido al ahorro.

Conclusiones

Los estiramientos específicos de la fascia plantar y del complejo gastrocnemio-sóleo demostraron ser estadística y clínicamente superiores a las otras modalidades evaluadas. Esa intervención debería considerarse como el tratamiento de primera línea en las unidades de rehabilitación. Además de su mayor efectividad en la reducción del dolor, los estiramientos presentan ventajas desde el punto de vista clínico y operativo, ya que son intervenciones de bajo costo, fáciles de implementar y no requieren tratamiento especializado.

El estiramiento aislado se perfila como una alternativa de primera línea, accesible y de bajo costo para las unidades de rehabilitación.

Declaración de conflicto de interés: los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno relacionado con este artículo.

Referencias

1. Kesikburun S, Uran Şan A, Kesikburun B, et al. Comparison of Ultrasound-Guided Prolotherapy Versus Extracorporeal Shock Wave Therapy in the Treatment of Chronic Plantar Fasciitis: A Randomized Clinical Trial. *J Foot Ankle Surg.* 2022;61(1):48-52. doi: 10.1053/j.jfas.2021.06.007
2. Viglione V, Boffa A, Previtali D, et al. The 'placebo effect' in the conservative treatment of plantar fasciitis: a systematic review and meta-analysis. *EFORT Open Rev* 2023;8(10):719-30. doi: 10.1530/EOR-23-0082
3. Clayborne C, Horsley K, Cherry A, et al. Foot Conditions in Adults: Foot Pain and Overuse Disorders. *FP Essent.* 2025; 557:24-31.
4. Tung WS, Daher M, Covarrubias O, et al. Extracorporeal shock wave therapy shows comparative results with other modalities for the management of plantar fasciitis: A systematic review and meta-analysis. *Foot Ankle Surg.* 2025;31(4):283-90. doi: 10.1016/j.fas.2024.11.005
5. Alhakami AM, Babbkair RA, Sahely A, et al. Effectiveness of therapeutic ultrasound on reducing pain intensity and functional disability in patients with plantar fasciitis: a systematic review of randomised controlled trials. *PeerJ.* 2024;12:e17147. doi: 10.7717/peerj.17147
6. Liu P, Chen Q, Yang K, et al. Prevalence, characteristics, and associated risk factors of plantar heel pain in americans : The cross-sectional NHANES study. *J Orthop Surg.* 2024;19(1): 805. doi: 10.1186/s13018-024-05300-y
7. Ong SSL, Mao DW, Socklingam RK, et al. A prospective randomized controlled trial comparing extracorporeal shockwave therapy and physiotherapy in the treatment of acute plantar fasciitis. *J Orthop.* 2025;70:25-8. doi: 10.1016/j.jor.2025.03.015
8. Tezen Ö, Bilir EE, Arslan HB, et al. Investigation of The Effectiveness of Extracorporeal Shock Wave Therapy in Patients Diagnosed with Plantar Fasciitis: Comparison of Radial and Focus Applications. *J Foot Ankle Surg Off Publ Am Coll Foot Ankle Surg.* 2025;64(1):36-41. doi: 10.1053/j.jfas.2024.08.012
9. Mardani-Kivi M, Karimi Mobarakeh M, Hassanzadeh Z, 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.* 2015;54(6):1047-52. doi: 10.1053/j.jfas.2015.04.026
10. Gurun E, Ozturk M, Cakir IM, et al. Evaluation of the effectiveness of ultrasound-guided corticosteroid injection treatment in plantar fasciitis using shear wave elastography. *Eur J Radiol.* 2025;187:112092. doi: 10.1016/j.ejrad.2025.112092
11. Ahadi T, Cham MB, Mirmoghtadaei M, et al. The effect of dextrose prolotherapy versus placebo/other non-surgical treatments on pain in chronic plantar fasciitis: a systematic review and meta-analysis of clinical trials. *J Foot Ankle Res.* 2023; 16(1):5. doi: 10.1186/s13047-023-00605-3
12. Herber A, Covarrubias O, Daher M, et al. Platelet rich plasma therapy versus other modalities for treatment of plantar fasciitis: A systematic review and meta-analysis. *Foot Ankle Surg.* 2024;30(4):285-93. doi: 10.1016/j.fas.2024.02.004
13. Cortés-Pérez I, Moreno-Montilla L, Ibáñez-Vera AJ, et al. Efficacy of extracorporeal shockwave therapy, compared to corticosteroid injections, on pain, plantar fascia thickness and foot function in patients with plantar fasciitis: A systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil.* 2024;38(8):1023-43 doi: 10.1177/02692155241253779
14. Li X, Zhang L, Gu S, et al. Comparative effectiveness of extracorporeal shock wave, ultrasound, low-level laser therapy, noninvasive interactive neurostimulation, and pulsed radio-frequency treatment for treating plantar fasciitis: A systematic review and network meta-analysis. *Medicine (Baltimore).* 2018;97(43):e12819. doi: 10.1097/MD.00000000000012819
15. Li X, Yang J, Li S, et al. The efficacy of ultrasound for plantar fasciitis, a systematic review and meta-analysis. *Ann Med.*

- 2025;57(1):2543056. doi: 10.1080/07853890.2025.2543056
16. Zuo A, Gao C, Jia Q, et al. Platelet-Rich Plasma Versus Corticosteroids in the Treatment of Plantar Fasciitis: A Systematic Review and Meta-analysis. *Am J Phys Med Rehabil.* 2025; 40(7):613-21. doi: 10.1097/PHM.0000000000002677
 17. Yadav S, Sharma S, Chatterjee S, et al. Effect of LASER therapy on plantar fasciitis pain: illuminating a promising treatment approach - a systematic review. *Lasers Med Sci.* 2025; 40(1):18. doi: 10.1007/s10103-025-04289-y
 18. 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. doi: 10.1053/j.jfas.2017.02.013
 19. Tan VAK, Tan CC, Yeo NEM, et al. Consensus statements and guideline for the diagnosis and management of plantar fasciitis in Singapore. *Ann Acad Med Singapore.* 2024;53(2):101-12. doi: 10.47102/annals-acadmedsg.2023211
 20. Koc TA, Bise CG, Neville C, et al. Heel Pain – Plantar Fasciitis: Revision 2023: Clinical Practice Guidelines Linked to the International Classification of Functioning, Disability and Health from the Academy of Orthopaedic Physical Therapy and American Academy of Sports Physical Therapy of the American Physical Therapy Association. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2023;53(12):CPG1-39. doi: 10.2519/jospt.2023.0303
 21. Boonchum H, Bovonsunthonchai S, Sinsurin K, Kunanusornchai W. Effect of a home-based stretching exercise on multi-segmental foot motion and clinical outcomes in patients with plantar fasciitis. *J Musculoskelet Neuronal Interact.* 2020;20(3):411-20.
 22. Arif MA, Hafeez S. Effectiveness of Gastrocnemius-Soleus Stretching Program as a Therapeutic Treatment of Plantar Fasciitis. *Cureus.* 2022;14(2):e22532. doi: 10.7759/cureus.22532
 23. Boonchum H, Sinsurin K, Kunanusornchai W, et al. The effect of a home-based stretching exercise on the ground reaction force generation and absorption during walking in individuals with plantar fasciitis. *Phys Ther Sport Off J Assoc Chart Physiother Sports Med.* 2022;58:58-67 doi: 10.1016/j.ptsp.2022.09.006
 24. Hamstra-Wright KL, Huxel Bliven KC, Bay RC, et al. Risk Factors for Plantar Fasciitis in Physically Active Individuals: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sports Health Multidiscip Approach.* 2021;13(3):296-303. doi: 10.1177/1941738120970976