

# revistapodologia .com

Nº 125 - diciembre 2025



*Felices  
Fiestas!!!*

*Boas  
Festas!!!*

**Revista Digital de Podología**  
*Gratúita - En español*

# revistapodologia.com

Revistapodologia.com n° 125  
diciembre 2025

*Director*

Alberto Grillo

revista@revistapodologia.com

## ÍNDICE

Pag.

4 - Correlación entre el grosor de la fascia plantar, la función del pie y el nivel de actividad física en hombres con fasciopatía plantar (FP).

**Rubén Montes Salas, Ramón Mahillo Durán y José Manuel Castillo López.** España.

14 - Eficacia de las ondas de choque en el tratamiento de la fascitis plantar crónica (FPC): revisión bibliográfica.

**Manuel Alcalá-Cruz, Marta Moreno-Fresco y Priscila Távara-Vidalón.** España.

22 - Tratamiento de la fasciopatía plantar con electrólisis percutánea intratisular. Revisión sistemática y metanálisis.

**Ana M.<sup>a</sup> Rayo Pérez, Rafael Rayo Martín, Francisco Javier Rodríguez Castillo y Raquel García de la Peña.** España.

**Revistapodologia.com**

Tel: +598 99 232929 (WhatsApp) - Montevideo - Uruguay.

www.revistapodologia.com - revista@revistapodologia.com

*La Editorial no asume ninguna responsabilidad por el contenido de los avisos publicitarios que integran la presente edición, no solamente por el texto o expresiones de los mismos, sino también por los resultados que se obtengan en el uso de los productos o servicios publicitados. Las ideas y/u opiniones vertidas en las colaboraciones firmadas no reflejan necesariamente la opinión de la dirección, que son exclusiva responsabilidad de los autores y que se extiende a cualquier imagen (fotos, gráficos, esquemas, tablas, radiografías, etc.) que de cualquier tipo ilustre las mismas, aún cuando se indique la fuente de origen. Se prohíbe la reproducción total o parcial del material contenido en esta revista, salvo mediante autorización escrita de la Editorial. Todos los derechos reservados.*

# IMPRESIÓN DE PLANTILLAS 3D

**Herbitas**  
Laboratorios

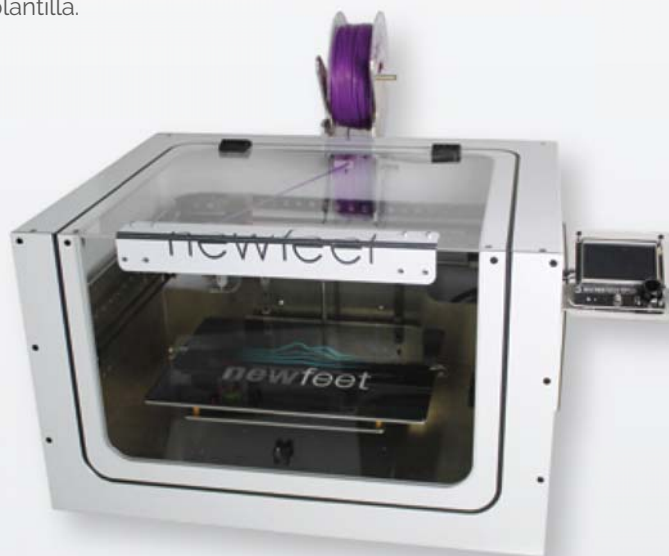
STEP TO THE FUTURE

## LLEGA LA REVOLUCIÓN EN LA CREACIÓN DE PLANTILLAS PERSONALIZADAS

- ✓ Asigna la dureza (Shore) necesaria a cada parte de la plantilla.
- ✓ Replica una plantilla nueva con total exactitud.
- ✓ Realiza las variaciones en cada una de las partes de las plantillas en función de las necesidades.

### NOVEDADES SOFTWARE

Balance Invertido de Blake.  
Posibilidad de añadir e logo de la clínica.  
Piezas para posturología.



Ref. 21.113.31

### INCLUYE

Impresora  
Escaner  
Ordenador  
Software  
1 Rollo de material



NUEVO  
ESCANER BLUETOOTH

Escanea tanto el pie  
como las espumas fenólicas

### EJEMPLO



herbitas.com



Periodista Badía, 13 B  
46134 · Foios - Valencia (Spain)  
Tlf: +34 96 362 79 00  
herbitas@herbitas.com

# Correlación entre el grosor de la fascia plantar, la función del pie y el nivel de actividad física en hombres con fasciopatía plantar (FP).

Rubén Montes Salas (1), Ramón Mahillo Durán (1) y José Manuel Castillo López (1)

1- Departamento de Podología. Universidad de Sevilla, España

Correspondencia

Rubén Montes Salas: rubmonsal@alum.us.es

Recibido: 01-12-2024 - Aceptado: 22-01-2025

Instrucciones para citar

Montes Salas R, Mahillo Durán R, Castillo López J. Correlación entre el grosor de la fascia plantar, la función del pie y el nivel de actividad física en hombres con fasciopatía plantar. Rev Esp Pod 2025; 36(1): 29-34 / DOI: 1020986/revesppod20251720/2024.

## Resumen

### Objetivos

Este estudio tiene como objetivo investigar la relación entre el grosor de la fascia plantar y las múltiples variables clínicas y antropométricas específicas de los hombres diagnosticados con fascitis plantar.

### Pacientes y métodos

Se seleccionaron aleatoriamente 44 pies de pacientes masculinos. El grosor de la fascia plantar se midió mediante ecografía, analizando su correlación con la intensidad del dolor, el deterioro funcional, la altura, la edad, el peso, la biconvexidad de la fascia plantar, la duración de la enfermedad, la recurrencia de la fascitis plantar y los niveles de actividad física.

### Resultados

El grosor promedio de la fascia plantar fue de  $5.97 \pm 1.08$  mm. Los predictores significativos de un mayor grosor fueron la ausencia de tratamiento previo, menor altura, puntuaciones más altas en el Índice de Función del Pie (FFI) y una menor duración de la enfermedad. Además, el grosor aumentó en hombres con morfología biconvexa de la fascia y en deportistas, posiblemente por el impacto de la actividad física.

### Conclusiones

Este estudio aporta información sobre los factores asociados al grosor de la fascia plantar en hombres, destacando la importancia de la evaluación clínica y ecográfica para desarrollar estrategias de manejo más específicas y efectivas.

**Palabras clave:** Fascitis plantar, grosor de la fascia plantar, ecografía, actividad física, pie, hombre.

Correlation between plantar fascia thickness, foot function, and physical activity level in men with plantar fasciopathy.

## Abstract

**Objectives:** This study aims to investigate the relationship between plantar fascia thickness and clinical and anthropometric variables specific to men diagnosed with plantar fasciitis.

**Patients and methods:** A total of 44 feet from male patients were randomly selected. Plantar fascia thickness was measured using ultrasound imaging and correlated with pain intensity, functional impairment, height, age, weight, plantar fascia biconvexity, disease duration, recurrence of plantar fasciitis, and daily physical activity levels.

**Results:** The average plantar fascia thickness was  $5.97 \pm 1.08$  mm. Significant predictors included the absence of prior treatment, shorter height, higher Foot Function Index (FFI) scores, and shorter disease duration. Increased thickness was observed in men with biconvex fascia morphology and athletes, likely due to the impact of physical activity.

Conclusions: This study highlights the multifactorial relationship between plantar fascia thickness and clinical variables in men. These findings support the development of more targeted diagnostic and therapeutic strategies.

Keywords: Plantar fasciitis, plantar fascia thickness, ultrasound, physical activity, foot, men

## Introducción

La fascitis plantar es una de las causas más comunes de dolor en el talón(1), con características que varían entre hombres y mujeres. Revisando la literatura, pocos estudios previos se han centrado en la diferencia de esta patología según el sexo y sus particularidades biomecánicas y funcionales. Factores como una diferente densidad de tejido conectivo, diferencias hormonales y patrones de actividad física propios de cada sexo podrían influir significativamente en la progresión de esta condición.

Se estima que alrededor del 10 % de las personas padecerán en algún momento de su vida fascitis plantar. La incidencia de esta afección aumenta con la edad, siendo más frecuente entre los 40 y los 60 años. Sin embargo, no hay consenso claro sobre si afecta más a un sexo que al otro(2), aunque algunos estudios presentan un predominio femenino a masculino de 2:1(1,3) en la prevalencia de la enfermedad. Estos datos subrayan la importancia de la fascitis plantar como una condición prevalente que afecta significativamente la calidad de vida de quienes la padecen.

El dolor asociado con la fascitis plantar suele reproducirse mediante la palpación del tubérculo inferomedial del calcáneo, que corresponde al lugar de inserción de la fascia plantar. Además, la dorsiflexión pasiva del pie y de los dedos puede exacerbar el dolor característico de esta condición. En este contexto, la prueba de Windlass, también conocida como test de Jack, suele ser positiva. Esta maniobra se considera positiva cuando provoca dolor, lo que refuerza el diagnóstico clínico de la fascitis plantar(4).

Se ha estudiado que la fascitis plantar está causada por la degeneración de la fascia plantar como resultado de micro desgarros repetitivos debido a traumatismos o sobrecargas repetidos, más que a una reacción inflamatoria primaria(5), por lo que es acuñado en la literatura el término fasciosis plantar y más recientemente fasciopatía plantar (FP). Actualmente se desconoce la causa exacta de la FP, aunque se cree que es multifactorial, con una biomecánica anormal y un retraso en la cicatrización del colágeno de la fascia como posibles contribuyentes(6).

La FP se asocia con múltiples factores de riesgo. Las actividades físicas de alto impacto, como correr largas distancias, el ballet o la danza aeróbica, incrementan la probabilidad de desarrollar esta afección al generar mayor presión sobre el talón y los tejidos adyacentes. Asimismo, las anomalías biomecánicas del pie, como los pies planos, los arcos elevados o un patrón de marcha inadecuado, afectan la distribución del peso corporal, aumentando la tensión sobre la fascia plantar. El sobrepeso y la obesidad constituyen factores importantes, ya que el exceso de peso corporal genera una carga adicional en la fascia. Además, las ocupaciones que requieren estar de pie o caminar durante periodos prolongados, especialmente sobre superficies duras, también incrementan el riesgo. Finalmente, el uso de calzado inadecuado, como zapatos sin soporte adecuado para el arco, puede contribuir al desarrollo de la condición(2).

La mayoría de los pacientes buscan tratamiento dentro del primer año y, en la gran mayoría de los casos, el dolor se resuelve dentro del primer año. En la literatura médica se han propuesto múltiples tratamientos, y la mayoría de los especialistas optan por iniciar un tratamiento conservador, que es efectivo en el 70-80 % de los casos. Los enfoques más utilizados son la fisioterapia, la ortesis plantar, el estiramiento del gastrocnemio y las inyecciones de corticosteroides(7).

Los estudios mostraron una precisión y eficacia similares de la ecografía musculoesquelética en la evaluación morfológica y el diagnóstico de la fascitis plantar en comparación con la resonancia magnética(8) e incluso mejor siguiendo otras referencias(9). Generalmente se prefiere la ecografía debido a sus ciertas ventajas sobre la resonancia magnética, como su carácter no invasivo, su menor coste y su buena tolerancia por los pacientes. En la ecografía se han informado engrosamiento de la fascia plantar y anomalías tisulares, cambios hipoecoicos, acumulaciones de líquido perifascial y espolón óseo subcalcáneo(8,9).

Parece que los hombres y las mujeres sanos tienen un grosor de la fascia plantar similar. Sin embargo, a medida que se desarrolla la FP, los hombres tienden a desarrollar fascias plantares más gruesas que las mujeres, lo que podría tener implicaciones para el tratamiento elegido por el terapeuta(10).

En pacientes con fascitis plantar, la ecografía puede revelar, en algunos casos, una leve hiperemia intrafascial o perifascial. Sin embargo, en la mayoría de los casos, no se observa un incremento significativo en la vascularización de los tejidos blandos cuando se utiliza ecografía doppler de rutina. Por lo tanto, una señal doppler positiva no debe ser considerada indispensable para establecer el diagnóstico de esta patología. Más bien, dicha señal puede ser una herramienta complementaria para personalizar y optimizar el plan terapéutico según las características individuales de cada paciente(11).

Las diferencias entre sexos en la manifestación clínica y progresión de la FP han sido poco exploradas. Estudios previos han identificado que los hombres pueden presentar grosor fascial mayor y diferentes patrones biomecánicos en comparación con las mujeres. El objetivo de este trabajo se centra en entender estas diferencias específicas del sexo masculino, con un enfoque en cómo las variables antropométricas, funcionales y de actividad física contribuyen a las características clínicas de la FP en hombres.

## Pacientes y método

El presente estudio supone un estudio de serie de casos transversal sobre pacientes con FP.

### *Población de estudio*

Para ser incluidos, los pacientes debían ser hombres de más de 18 años. Los pacientes también debían presentar síntomas compatibles con el cuadro de FP y un engrosamiento de la fascia plantar mayor a 4 milímetros(12) medido ecográficamente, además de aceptar su participación en el estudio.

Los criterios de exclusión fueron padecer enfermedades sistémicas o alteraciones morfofuncionales no podológicas que pudieran tener repercusión en tobillo y pie y que pudieran dar lugar a discrepancias clínicas importantes en miembros inferiores, disimetrías o escoliosis clínica evidente, haber recibido cualquier tratamiento (médico, ortopédico y/o invasivo) en el pie en los últimos tres meses, FP asociada con otra afección, como atrapamiento de nervio, y dificultades por parte del paciente en la comprensión de las indicaciones a seguir durante el tratamiento.

### *Variables utilizadas*

A todos los pacientes se les realizó una evaluación clínica y una evaluación ecográfica. La evaluación clínica se basó en una escala analógica visual (EVA) (13) (0-10) y el índice de función del pie (FFI) (14,15), que evalúa la función en una escala de 0 a 100. También se clasificó a los sujetos como sedentarios, activos o deportistas en función a su actividad física diaria, así como si era la primera vez que aparecía la enfermedad, era una recidiva o era crónica(16). También se evaluó el sexo, el peso y la talla, la presencia de vascularización en la fascia plantar visualizada con ecografía en el momento de la evaluación inicial y la forma biconvexa(17) o aplanada de la fascia plantar (Figura 1).

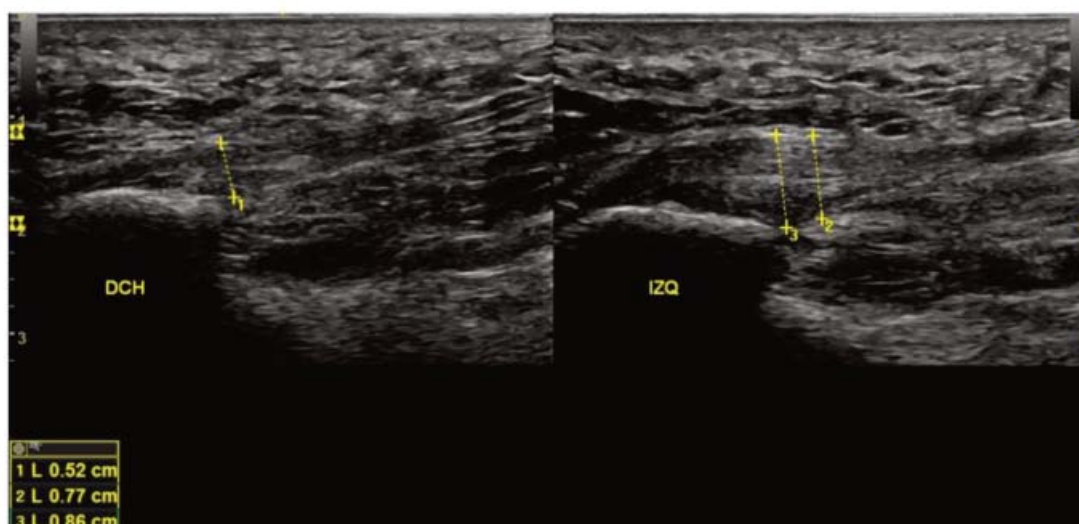


Figura 1. Fascia plantar con morfología normal a la izquierda y fascia plantar con morfología biconvexa a la derecha.

Todos los pacientes habían experimentado los síntomas clásicos de la FP, incluido el dolor al dar los primeros pasos después de despertarse o después de permanecer sentado durante mucho tiempo. Los pacientes sintieron dolor a la palpación de la fascia plantar proximal e informaron que el dolor empeoraba a medida que avanzaba el día.

El diagnóstico se estableció en base a los síntomas y se confirmó mediante ecografía con equipo de alta resolución (Alpinion Ecube 9, ALPINION MEDICAL SYSTEMS Co., Ltd., República de Korea) con transductor lineal de 6 a 12 MHz (Figuras 2 y 3).



Figura 2. Investigador con la sonda lineal para la medición del grosor de la fascia plantar.

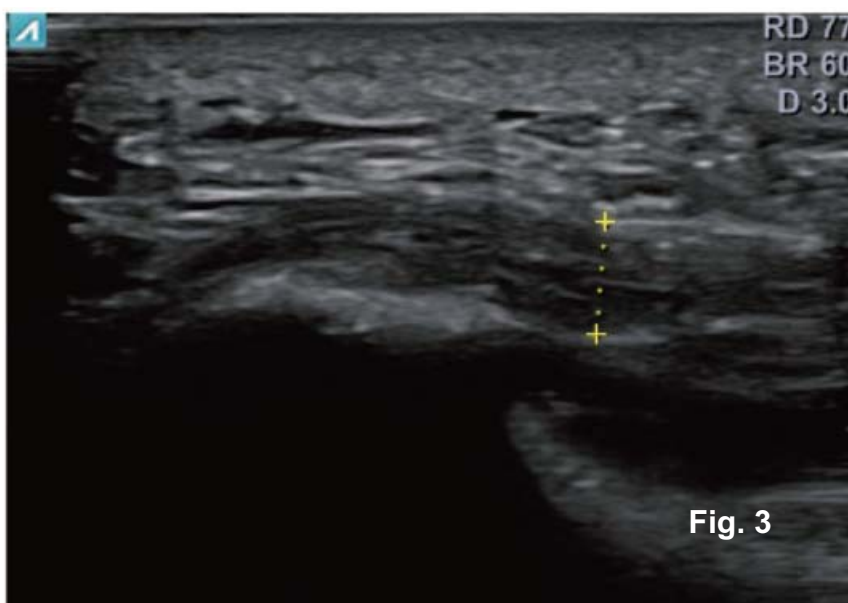


Figura 3. Área de medición del grosor de la fascia plantar. La línea punteada corresponde con la medición del grosor.

#### *Análisis estadístico*

Se realizó un análisis descriptivo para todos los datos cuantitativos y cualitativos. El estudio de la normalidad de las variables se efectuó a través de la prueba de Shapiro-Wilk, siguiendo las variables una distribución normal ( $p > 0.05$ ) excepto en la variable tratamiento previo ( $p < 0.05$ ) y en la masa corporal ( $p < 0.05$ ). Se realizó un análisis de regresión relacionando el espesor de la fascia plantar medido por ecografía con el resto de variables analizadas en el estudio para estimar los coeficientes de la ecuación lineal. Un valor  $p < 0.05$  se consideró estadísticamente significativo.

El análisis estadístico se ha realizado utilizando el paquete estadístico IBM SPSS Statistics 25 a un nivel de confianza del 95 %.

## Resultados

El total de la muestra estudiada fue de 44 pacientes. La edad media de los pacientes fue de  $47.05 \pm 12.34$  años. La puntuación media en la escala EVA fue de  $6.75 \pm 1.45$ . La puntuación de la función en la escala FFI fue  $61.49 \pm 13.69$ . El grosor medio de la fascia plantar fue de  $5.97 \pm 1.08$ . El peso corporal medio fue de  $81 \pm 10.35$  kilogramos y la talla de  $175.09 \pm 7.07$  centímetros. En 15 sujetos la enfermedad apareció por primera vez, en 13 fue una recurrencia y en 16 se consideró crónica. 4 sujetos eran sedentarios, 26 eran activos y 14 eran deportistas. La duración media de la enfermedad en meses fue de  $9.513 \pm 6.58$ . Treinta y dos pacientes habían recibido tratamiento previo y 12 no. Nueve presentaron biconvexidad de la fascia plantar y 35 no (Tablas 1, 2 y 3).

**Tabla I. Resumen de características antropométricas de la muestra.**

	N	Media	DE	Mínimo	Máximo
Edad (años)	44	47.04	12.47	23	72
FFI (puntuación)	44	61.48	13.84	34.36	85.04
EVA (puntuación)	44	6.75	1.46	3	9
Peso (kg)	44	81	10.34	61	105
Altura (cm)	44	175.09	7.07	159	192
Duración de la enfermedad (meses)	44	17,86	19.71	2	72

DE: desviación estándar. FFI: foot function index. EVA: escala visual analógica.

**Tabla II. Resumen descriptivo por nivel de actividad física.**

Grupo	EVA (media)	FFI (medio)	GFP (medio)
Sedentario	7.00	60.04	5.92
Activo	7.19	64.94	6.09
Deportista	5.86	55.48	5.76

EVA: escala visual analógica. FFI: foot function index. GFP: grosor de la fascia plantar.

**Tabla III. Resumen descriptivo dependiendo de si el paciente había recibido tratamiento previo.**

Grupo	EVA (medio)	FFI 1 (medio)	GFP (medio)
Sí	6.56	58.65	5.78
No	7.25	69.06	6.48

EVA: escala visual analógica. FFI: foot function index. GFP: grosor de la fascia plantar.

En el análisis de regresión lineal múltiple, se obtuvo un coeficiente de determinación  $R^2 = 0.517$ , lo que indica que el modelo explica el 51.7 % de la variabilidad del grosor de la fascia plantar. Los predictores con significancia estadística para un mayor grosor de la fascia plantar fueron, de mayor a menor importancia relativa: haber recibido tratamiento previo (0.25), la talla del paciente en centímetros (0.23), el índice de función del pie medido con la escala FFI (0.21), el tiempo de evolución de la patología en meses (0.12) y, en menor medida, el dolor percibido según la escala EVA (0.04).

El resto de las variables analizadas no mostraron significancia estadística en este modelo. Estos hallazgos resaltan la influencia combinada de factores clínicos y antropométricos en la variabilidad del grosor fascial. Específicamente, el antecedente de tratamiento previo y la talla del paciente emergen

como los predictores más relevantes, mientras que el dolor percibido muestra una influencia limitada (Figura 4)

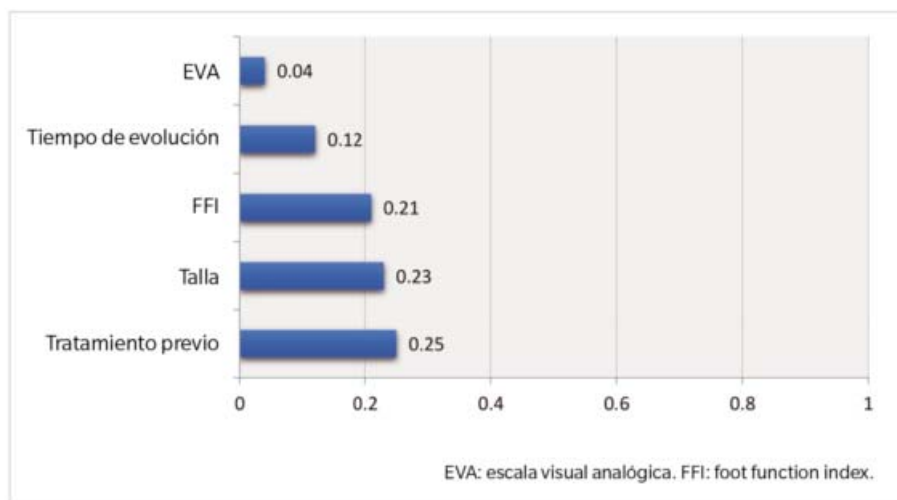


Figura 4. Importancia del predictor.

## Discusión

El objetivo principal de este estudio fue analizar los factores que influyen en el grosor de la fascia plantar en pacientes con fasciopatía, evaluando específicamente el impacto de variables clínicas y antropométricas como el tratamiento previo, la talla, el FFI, el tiempo de evolución, el dolor medido con la escala EVA, la masa corporal y la biconvexidad de la fascia plantar. Los resultados principales muestran que el grosor de la fascia plantar está significativamente asociado con el antecedente de haber recibido tratamiento previo y la talla del paciente, seguidos por el FFI y el tiempo de evolución.

Los factores pronósticos en la FP se analizan con frecuencia para proporcionar información sobre la medida en que los pacientes se beneficiarán de las diferentes modalidades de tratamiento. El engrosamiento de la fascia plantar es de particular interés, ya que es una manifestación prominente y frecuente de la FP y se puede evaluar cuantitativamente. En este estudio descriptivo, el grosor medio de la fascia plantar en hombres con FP fue de  $5.97 \pm 1.08$  mm, y los predictores significativos de un mayor grosor fascial incluyeron no haberse realizado tratamiento previo, una baja talla, una alta puntuación en la escala FFI y un corto tiempo de evolución de la enfermedad.

En individuos sanos, el grosor de la fascia plantar está estrechamente correlacionado con la edad, la altura, el peso, el índice de masa corporal y la actividad de caminar en la población general, y nuestro estudio descriptivo realizado en hombres diagnosticados de FP muestra alguna diferencia(19) como el dato de mayor grosor fascial a menor talla. El grosor de la fascia plantar se ha asociado positivamente con una mayor talla corporal. En nuestro estudio esta variable muestra una correlación negativa(20).

Haberse realizado un tratamiento previo mostró una correlación positiva con un menor grosor de la fascia. Asimismo, en nuestro estudio, a medida que aumentaba el grosor de la fascia plantar, los pacientes experimentaban más dolor. Los cambios en el grosor de la fascia plantar sirven como una medida objetiva válida para evaluar la eficacia de protocolos de tratamiento nuevos o existentes, y en general, a mayor grosor de la fascia, los pacientes experimentan más dolor(21). Se puede medir la eficacia de los tratamientos clínicos en la fasciopatía plantar evaluando el grosor de la fascia plantar.

Además, a medida que aumentaba el grosor de la fascia plantar, los pacientes también mostraban mayor disfunción, como se indicó por las puntuaciones más altas en la escala FFI. Esta relación ha sido estudiada previamente por otros autores, con conclusiones contradictorias en varios trabajos(22,23).

En nuestro estudio, un mayor grosor de la fascia plantar medido por ecografía se asoció con una menor duración de la enfermedad. Es decir, con una menor duración de la enfermedad, el grosor de la PF era mayor. Sin embargo, no se encontró literatura para comparar estos datos con otros estudios científicos. La biconvexidad de la PF es una condición que ha sido raramente estudiada, en la que la estructura presenta una apariencia ovalada. En nuestro estudio, los pacientes cuyas fascias fueron cla-

sificadas como biconvexas tenían un mayor grosor de la PF. Este dato sugiere que la biconvexidad puede estar asociada con cambios estructurales en la fascia que acompañan la progresión de la fasciopatía plantar.

En nuestro estudio, los pacientes fueron clasificados como sedentarios, activos o deportistas, según su autopercepción. Los pacientes deportistas con la enfermedad tenían un mayor grosor de la fascia plantar, una relación que ha sido estudiada en la población no afectada, alcanzando la misma conclusión(20), aunque existe literatura que no muestra una relación(24). Se necesitan más estudios sobre este tema, tanto en poblaciones afectadas como no afectadas.

Los pacientes incluidos en el estudio fueron categorizados dependiendo de si presentaban un primer episodio, una recurrencia o una condición crónica de la enfermedad. Sin embargo, no se identificaron correlaciones significativas en esta clasificación. Cabe señalar que la definición de dolor crónico en el talón varía ampliamente en la literatura, siendo considerado crónico en algunos estudios después de un mes, en otros a partir de tres meses, y en algunos casos tras seis meses de duración(25). En nuestro estudio, los pacientes fueron clasificados como crónicos cuando presentaban una duración de síntomas superior a seis meses. Además, no se encontró una relación significativa entre la presencia de vascularización en la fasciopatía plantar, observada mediante ecografía al inicio de la evaluación, y el grosor de la fascia en hombres.

El presente estudio presenta diversas limitaciones. En primer lugar, este análisis se centró exclusivamente en pacientes masculinos diagnosticados de acuerdo con los criterios previamente descritos. La diferencia en el grosor de la fascia plantar entre hombres y mujeres asintomáticos ha sido objeto de análisis en la literatura, destacándose que, según Pascual Huerta, los hombres presentan un grosor mayor, con una diferencia promedio de 0.42 mm(26), y similar según otros autores(19,27). La presencia o ausencia de espolón subcalcáneo no fue considerada en nuestro estudio descriptivo sobre sujetos masculinos. La relación entre el espolón subcalcáneo y el dolor en el talón ha sido confirmada por múltiples metanálisis. Sin embargo, una subpoblación de individuos con espolón es completamente asintomática(28). El tamaño de la muestra de nuestro estudio es pequeño, y la precisión de la correlación realizada es baja, lo que destaca la importancia de realizar investigaciones adicionales con muestras más grandes de la población afectada por la fascitis plantar. Al ampliar la muestra a una población más diversa, podremos evaluar con mayor precisión si los hallazgos y conclusiones de nuestro estudio son extrapolables a la población general. Además, será crucial investigar posibles diferencias en la presentación de la fascitis plantar entre hombres y mujeres, lo que podría tener importantes implicaciones para el diagnóstico y tratamiento de la enfermedad.

Los estudios posteriores podrían incluir análisis comparativos entre grupos de hombres y mujeres para determinar si existen disparidades en la prevalencia, severidad o respuesta al tratamiento de la fascitis plantar. Estos análisis ayudarán a identificar posibles factores de riesgo específicos de cada sexo y a desarrollar enfoques de tratamiento más personalizados y efectivos. Además, podría ser importante considerar la inclusión de más variables demográficas y clínicas en estudios futuros para obtener una comprensión más completa de los factores que influyen en el desarrollo y progresión de la fasciopatía plantar.

En conclusión, en el presente estudio se identificaron los principales factores asociados al grosor de la fascia plantar en pacientes varones con FP. Los resultados muestran que el antecedente de tratamiento previo y la talla son los predictores más relevantes, seguidos por el FFI y el tiempo de evolución, mientras que el dolor percibido según la escala EVA y otras variables como la masa corporal y la biconvexidad tuvieron una influencia limitada. Estos hallazgos subrayan la importancia de considerar factores clínicos y antropométricos para comprender las variaciones en el grosor de la fascia plantar y orientar intervenciones diagnósticas y terapéuticas. Además, los datos obtenidos refuerzan la utilidad de combinar herramientas clínicas y ecográficas para valorar el impacto de diferentes variables en esta condición. Futuras investigaciones deberían enfocarse en validar estos resultados en cohortes más amplias y en explorar intervenciones específicas para optimizar los resultados clínicos en pacientes con FP.

#### **Declaración ética y consentimiento para participar**

La aprobación ética fue otorgada por el Comité de Ética en Investigación del Hospital Universitario de Nuestra Señora de Valme, bajo el número de protocolo 2093-N-21. Se siguieron los criterios éticos y humanos establecidos en la Declaración de Helsinki(18). Se obtuvo el consentimiento informado y firmado de todos los participantes del estudio.

Disponibilidad de datos y materiales

Los conjuntos de datos utilizados y analizados durante el estudio están disponibles a través del autor correspondiente, previa solicitud razonable.

### **Contribución de los autores**

Concepción y diseño del estudio: RMS, RMD.

Recogida de datos: RMS, RMD.

Análisis e interpretación de los resultados: RMD, JMCL.

Creación, redacción y preparación del boceto: RMS, JMCL.

Revisión final: JMCL.

### **Conflictos de intereses**

Los autores declaran que no tienen conflictos de intereses.

### **Financiación**

No aplicable.

### **Bibliografía**

1. McNally EG, Shetty S. Plantar fascia: imaging diagnosis and guided treatment. *Semin Musculoskelet Radiol.* 2010;14(3):334-43. DOI: 10.1055/s-0030-1254522.
2. Riddle DL, Schappert SM. Volume of ambulatory care visits and patterns of care for patients diagnosed with plantar fasciitis: a national study of medical doctors. *Foot Ankle Int.* 2004;25(5):303-10. DOI: 10.1177/107110070402500505.
3. Rasenberg N, Bierma-Zeinstra SMA, Bindels PJ, van Middelkoop M, van der Lei J. Incidence, prevalence, and management of plantar heel pain: a retrospective cohort study in Dutch primary care. *Br J Gen Pract.* 2019;69(688):E801-8. DOI: 10.3399/bjgp19X706061.
4. Alshami AM, Babri AS, Souvlis T, Coppieters MW. Biomechanical evaluation of two clinical tests for plantar heel pain: the dorsiflexion-eversion test for tarsal tunnel syndrome and the windlass test for plantar fasciitis. *Foot Ankle Int.* 2007;28(4):499-505.
5. Lemont H, Ammirati KM, Usen N. Plantar fasciitis: a degenerative process (fasciosis) without inflammation. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2003;93(3):234-7.
6. Lee WCC, Wong WY, Kung E, Leung AKL. Effectiveness of adjustable dorsiflexion night splint in combination with accommodative foot orthosis on plantar fasciitis. *J Rehabil Res Dev.* 2012;49(10):1557-64.
7. Rhim HC, Kwon J, Park J, Borg-Stein J, Tenforde AS. A systematic review of systematic reviews on the epidemiology, evaluation, and treatment of plantar fasciitis. *Life.* 2021;11(12):1287.
8. Sabir N, Demirlenk S, Yagci B, Karabulut N, Cubukcu S. Clinical utility of sonography in diagnosing plantar fasciitis. *J Ultrasound Med.* 2005;24(8):1041-8.
9. Radwan A, Wyland M, Applequist L, Bolowsky E, Klingensmith H, Virag I. Ultrasonography, an effective tool in diagnosing plantar fasciitis: a systematic review of diagnostic trials. *Int J Sports Phys Ther.* 2016;11(5):663-71.
10. Granado MJ, Lohman EB, Daher NS, Gordon KE. Effect of Gender, Toe Extension Position, and Plantar Fasciitis on Plantar Fascia Thickness. *Foot Ankle Int.* 2019;40(4):439-46. DOI: 10.1177/1071100718811631.
11. McMillan AM, Landorf KB, Gregg JM, De Luca J, Cotchett MP, Menz HB. Hyperemia in plantar fasciitis determined by power Doppler ultrasound. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2013;43(12):875-80. DOI: 10.2519/jospt.2013.4810.
12. McMillan AM, Landorf KB, Barrett JT, Menz HB, Bird AR. Diagnostic imaging for chronic plantar heel pain: A systematic review and meta-analysis. *J Foot Ankle Res.* 2009;2(1):1-11. DOI: 10.1186/1757-1146-2-32.
13. Thong ISK, Jensen MP, Miró J, Tan G. The validity of pain intensity measures: what do the NRS, VAS, VRS, and FPS-R measure? *Scand J Pain.* 2018;18(1):99-107. DOI: 10.1515/sjpain-2018-0012.
14. Paez-Moguer J, Budiman-Mak E, Cuesta-Vargas AI. Cross-cultural adaptation and validation of the Foot Function Index to Spanish. *Foot Ankle Surg.* 2014;20(1):34-9. DOI: 10.1016/j.fas.2013.09.005.
15. Budiman-Mak E, Conrad KJ, Roach KE. The Foot Function Index: a measure of foot pain and disability. *J Clin Epidemiol.* 1991;44(6):561-70. DOI: 10.1016/0895-4356(91)90220-4.
16. Pardo y Camps F. Eficacia de la infiltración de Plasma Rico en Plaquetas (PRP) en pacientes diagnosticados del Síndrome de la Fascia Plantar (SFP) desde el punto de vista clínico y funcional [Tesis

de master]. Universidad Complutense de Madrid]; 2016.

17. Fleischer AE, Albright RH, Crews RT, Kelil T, Wrobel JS. Prognostic Value of Diagnostic Sonography in Patients With Plantar Fasciitis. *J Ultrasound Med.* 2015;34(10):1729-35. DOI: 10.7863/ultra.15.14.10062.

18. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA.* 2013;310(20):2191-4. DOI: 10.1001/jama.2013.281053.

19. Narindra L, Herinirina N, Rakotonirina H, Andrianah G, Ranoharison H, Randriamboavonjy R, et al. Thickness of the Plantar Fascia in Asymptomatic Subjects. *J Med Ultrasound.* 2019;27(3):121-3. DOI: 10.4103/JMU.JMU\_72\_18.

20. Abul K, Ozer D, Sakizlioglu SS, Buyuk AF, Kaygusuz MA. Detection of normal plantar fascia thickness in adults via the ultrasonographic method. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2015;105(1):8-13. DOI: 10.7547/8750-7315-105.1.8.

21. Mahowald S, Legge BS, Grady JF. The correlation between plantar fascia thickness and symptoms of plantar fasciitis. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2011;101(5):385-9.

22. Gamba C, Sala-Pujals A, Perez-Prieto D, Ares-Vidal J, Solano-Lopez A, Gonzalez-Lucena G, et al. Relationship of Plantar Fascia Thickness and Preoperative Pain, Function, and Quality of Life in Recalcitrant Plantar Fasciitis. *Foot Ankle Int.* 2018;39(8):930-4. DOI: 10.1177/1071100718772041.

23. Mahowald S, Legge BS, Grady JF. The correlation between plantar fascia thickness and symptoms of plantar fasciitis. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2011;101(5):385-9. DOI: 10.7547/1010385.

24. Uzel M, Cetinus E, Ekerbicer HC, Karaoguz A. The influence of athletic activity on the plantar fascia in healthy young adults. *J Clin Ultrasound.* 2006;34(1):17-21. DOI: 10.1002/jcu.20178.

25. Koc TA, Bise CG, Neville C, Carreira D, Martin RL, McDonough CM. Heel Pain - Plantar Fasciitis: Revision 2023. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2023;53(12):CPG1-39. DOI: 10.2519/jospt.2023.0303.

26. Pascual Huerta J, Alarcón García JM. Effect of gender, age and anthropometric variables on plantar fascia thickness at different locations in asymptomatic subjects. *Eur J Radiol.* 2007;62(3):449-53.

27. Gadalla N, Kichouh M, Boulet C, Machiels F, De Mey J, De Maeseneer M. Sonographic evaluation of the plantar fascia in asymptomatic subjects. *JBR-BTR.* 2014;97(5):271-3. DOI: 10.5334/jbr-btr.1326.

28. Kirkpatrick J, Yassaie O, Mirjalili SA. The plantar calcaneal spur: a review of anatomy, histology, etiology and key associations. *J Anat.* 2017;230(6):743-51. DOI: 10.1111/joa.12607.

**Revista Digital y Gratuita**

**revistapodologia**  
**.com**

**>>> 2005 >>> 2025 = 20 años >>>**

**Web**

**www.revistapodologia.com**

**>>> 1995 >>> 2025 = 30 años online >>>**

COMPRE AGORA COM  
O SEU PODÓLOGO



## SOLUÇÃO SAUDÁVEL EM TRATAMENTO PODOLÓGICO.

Antifúngico e antisséptico.  
Combate onicomicoses.  
Combate a frieira, hidrata,  
recupera e fortalece as unhas.

(47) 3037-3068  
inadermocosmeticos.com.br f @  
Rua Hermann Hering, 573 - Bom Retiro  
Blumenau/SC

ina  
dermocosméticos

# Eficacia de las ondas de choque en el tratamiento de la fascitis plantar crónica (FPC): revisión bibliográfica.

Manuel Alcalá-Cruz(1), Marta Moreno-Fresco(2) y Priscila Távora-Vidalón(1,2)

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

Correspondencia: Priscila Távora-Vidalón. priscilatavara16@gmail.com.  
Recibido: 24-02-2025 - Aceptado: 22-04-2025

Instrucciones para citar

Alcalá Cruz M, Moreno Fresco M, Távora Vidalón P. Eficacia de las ondas de choque en el tratamiento de la fascitis plantar crónica: revisión bibliográfica. Rev Esp Pod 2025; 36(1): 81-86 / DOI: 1020986/revespod20251726/2025

## 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.

**Palabras clave:** Terapia con ondas de choque, fascitis plantar crónica, pie, dolor de talón

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

## 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.

Keywords: Extracorporeal shock wave therapy, chronic plantar fasciitis, foot, heel pain

## 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 pacientes(1).

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 vez(2).

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 1**, 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.

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

Titulo 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 fasciitis 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 (kinesiology taping) 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

## 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 paciente(3).

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 2023(4). 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 dolor(4). 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 2022(5). 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 mejorías 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 éxito(7). Sin embargo, Akinoglu 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 efectos(7).

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 estadísticamente(8).

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 2015(9). 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 aislada(9).

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 seca(10).

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 metanálisis 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 plazo(11).

Por último, en cuanto a la comparación de las ESWT con las ortesis plantares, Çaglar y Aydin(12) 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  $\leq 0.08$  mJ/mm<sup>2</sup>), intensidad media (densidad de flujo de energía =  $0.08-0.28$  mJ/mm<sup>2</sup>) y alta intensidad (densidad de flujo de energía  $\geq 0.28$  mJ/mm<sup>2</sup>). Por otro lado, Wang y cols.2 mediante un metanálisis, analizaron la terapia aplicada a diferentes intensidades: baja intensidad (densidad de flujo de energía  $< 0.10$  mJ/mm<sup>2</sup>), intensidad media (densidad de flujo de energía:  $0.10-0.20$  mJ/mm<sup>2</sup>), y de alta intensidad (densidad de flujo de energía  $\geq 0.2$  mJ/mm<sup>2</sup>). 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  $\geq 50$  % 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/mm<sup>2</sup> 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  $\leq 0.08$  mJ/mm<sup>2</sup>), 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/mm<sup>2</sup>) 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/mm<sup>2</sup>). 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/mm<sup>2</sup> 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  $3 \times 2000$  impulsos,  $0.25 \text{ mJ/mm}^2$ ) 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 adversos(14).

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(4,5,10,12,13,14). 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). Akinoglu y cols.(7) aplicaron primero 500 pulsos en toda la zona del talón y los 1500 restantes, en el punto de máximo dolor. Çaglar y Aydin(12) 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 semana(8). Solo un artículo lleva a cabo 2 sesiones por semana durante 5 semanas(4).

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 actual(15).

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, 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.
- 7- Akinoglu 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, Türkoglu 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.ijsu.2017.08.587.

**Revista Digital y Gratuita**

**revistapodologia  
.com**

**>>> 2005 >>> 2025 = 20 años >>>**

**Web**

**www.revistapodologia.com**

**>>> 1995 >>> 2025 = 30 años online >>>**

# Tratamiento de la fasciopatía plantar con electrólisis percutánea intratisular. Revisión sistemática y metanálisis.

Ana M.<sup>a</sup> Rayo Pérez, Rafael Rayo Martín, Francisco Javier Rodríguez Castillo y Raquel García de la Peña.

Departamento de Podología. Universidad de Sevilla, España.

Correspondencia: Ana M.<sup>a</sup> Rayo Pérez [anarayo43@gmail.com](mailto:anarayo43@gmail.com)  
Recibido: 09-10-2024 - Aceptado: 08-12-2024

Instrucciones para citar

Rayo Pérez A, Rayo Martín R, Rodríguez Castillo F, García de la Peña R. Tratamiento de la fasciopatía plantar con electrólisis percutánea intratisular. Revisión sistemática y metanálisis. Rev Esp Pod 2025; 36(1): 9-16 / DOI: 1020986/revespod20251711/2024.

## Resumen

**Introducción:** La fasciopatía plantar es una de las principales causas de dolor en la región del talón, siendo responsable de entre el 11 y el 15 % de las consultas relacionadas con dolor en el pie. En este contexto, más de un millón de personas buscan atención médica por dolor en el talón cada año, y hasta el 80 % de estos casos son diagnosticados con fasciopatía plantar.

**Material y método:** Se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva en las principales bases de datos científicas, siguiendo una estrategia estandarizada de revisión sistemática y metanálisis. Se incluyeron estudios que evaluaron el efecto de la electrólisis percutánea intratisular (EPI) en pacientes con fasciopatía plantar, comparando sus resultados con otras intervenciones terapéuticas o placebo.

**Resultados:** La revisión sistemática y el metanálisis sugieren que la EPI es una opción terapéutica efectiva para la fasciopatía plantar, mostrando beneficios significativos en la reducción del dolor y la mejora funcional a medio plazo. Los pacientes tratados con EPI reportaron ser asintomáticos al finalizar el tratamiento, destacando su efectividad en comparación con intervenciones convencionales. Además, se observó que su eficacia puede ser comparable a la observada en el tratamiento de tendinopatías como la tendinitis rotuliana, que comparten características histopatológicas similares con la fasciopatía plantar.

**Conclusión:** La EPI se presenta como una alternativa eficaz y segura para el tratamiento de la fasciopatía plantar, contribuyendo a la reducción del dolor y a la mejora funcional de los pacientes afectados. Estos hallazgos respaldan su uso en la práctica clínica como una opción válida para manejar esta condición común del pie.

**Palabras clave:** Fasciopatía plantar, electrólisis percutánea intratisular, tratamiento invasivo, fasciopatía.

Treatment of plantar fasciitis with intratissue percutaneous electrolysis. Systematic review and meta-analysis

### Abstract

**Introduction:** Plantar fasciitis is one of the leading causes of heel pain, accounting for between 11 % and 15 % of all foot-related pain consultations. In this context, over one million people seek medical attention for heel pain each year, with up to 80% of these cases diagnosed as plantar fasciitis.

**Material and methods:** A comprehensive search was conducted across major scientific databases, following a standardized systematic review and meta-analysis strategy. Studies evaluating the effects of Percutaneous Intratissue Electrolysis (EPI) on patients with plantar fasciitis were included, comparing its outcomes with other therapeutic interventions or placebo.

**Results:** The systematic review and meta-analysis suggest that EPI is an effective therapeutic option for plantar fasciitis, showing significant benefits in pain reduction and functional improvement in the medium term. Patients treated with EPI reported being asymptomatic at the end of the treatment, highlighting its effectiveness compared to conventional interventions. Furthermore, its efficacy appears to be comparable to that observed in the treatment of tendinopathies, such as patellar tendinitis, which share similar histopathological features with plantar fasciitis.

**Conclusion:** EPI emerges as an effective and safe alternative for the treatment of plantar fasciitis, contributing to pain reduction and functional improvement in affected patients. These findings support its use in clinical practice as a valid option for managing this common foot condition.

**Keywords:** Plantar fasciitis, percutaneous intratissue electrolysis, invasive treatment, fasciopathy

### Introducción

La fasciopatía plantar (FP) es una de las patologías más prevalentes del pie, representando entre el 11 y el 15 % de las consultas profesionales relacionadas con dolor en esta región. Se estima que más de un millón de personas buscan atención médica anualmente por dolor en el talón, siendo diagnosticadas con fasciopatía plantar el 80 % de ellas. Afecta principalmente a personas entre los 40 y los 60 años, y es habitual en aproximadamente el 10 % de los atletas corredores(1,2,3).

Esta condición multifactorial puede clasificarse según factores anatómicos y biomecánicos. Los anatómicos incluyen pies planos, cavos, obesidad y acortamiento de la musculatura posterior; mientras que los biomecánicos abarcan pronación excesiva, dorsiflexión limitada del tobillo, debilidad de la musculatura flexora plantar y del pie intrínseco. Factores extrínsecos como caminar descalzo, el uso de calzado inapropiado o superficies duras también contribuyen al aumento de la tensión en la fascia plantar(4,5).

La FP se manifiesta como un dolor en el talón que aparece al cargar peso tras reposo prolongado, exacerbándose con la bipedestación prolongada o el caminar. Su diagnóstico se basa principalmente en la clínica, aunque herramientas de imagen como la ecografía, considerada el estándar de referencia, permiten identificar cambios estructurales, como el aumento del grosor fascial, y descartar otros diagnósticos diferenciales. Si bien se asocia inicialmente a un proceso inflamatorio, estudios histológicos indican que la FP implica un proceso degenerativo crónico (fasciosis), caracterizado por microtraumatismos repetidos que generan degeneración tisular sin inflamación activa(3,4,5).

El tratamiento conservador es la opción inicial en la FP, mostrando eficacia en el 80 % de los casos a lo largo de 12 meses. Incluye ortesis plantares, cuñas ortopédicas y calzado modificado, diseñados para sostener el arco longitudinal y reducir la tensión en la fascia plantar. Adicionalmente, se emplean terapias antiinflamatorias (ultrasonido, hielo, reposo), técnicas manuales, estiramientos del tríceps sural y la fascia plantar, así como vendajes funcionales para alivio del dolor a corto plazo(5,6).

Entre las terapias físicas, destaca la EPI, una técnica mínimamente invasiva que utiliza corriente galvánica aplicada mediante una aguja de acupuntura. Este procedimiento genera una reacción electroquímica que promueve inflamación local controlada, fagocitosis y reparación del tejido dañado(7,8,9).

La EPI provoca una ablación electrolítica del tejido degenerado al inducir cambios en el pH del área tratada mediante la aplicación de corriente continua en un entorno salino. Esto desencadena una reacción química que fragmenta colágeno y sustancia mixoide degenerados. La técnica se ejecuta bajo guía ecográfica, lo que permite visualizar la aguja y evitar complicaciones como lesiones nerviosas o

vasculares(8,9). Se emplea la técnica de retrotrazado, con tres intervenciones por zona afectada. Los parámetros de seguridad establecidos son corrientes de 2 a 4 mA, 20 voltios y una duración de 4 segundos, lo que garantiza un efecto terapéutico sin inducir efectos adversos. Durante la aplicación, la ecografía detecta imágenes hiperecoicas generadas por densidad gaseosa, confirmando la eficacia de la electrólisis en tiempo real(9,10,11).

Diversos estudios respaldan la EPI como una opción terapéutica eficaz y segura para la FP. En comparación con métodos tradicionales, como ortesis y estiramientos, la EPI muestra una resolución más rápida del dolor y mejora funcional en el mediano plazo(12,13). Además, su similitud con técnicas aplicadas en tendinopatías (por ejemplo, tendinitis rotuliana) refuerza su aplicabilidad en condiciones degenerativas crónicas(7,8,9).

Este artículo tiene como objetivo principal evaluar, por medio de un metanálisis, la eficacia y seguridad de la EPI en el tratamiento de la fasciopatía plantar. Entre los objetivos secundarios se incluye analizar la reducción del dolor en pacientes tratados con EPI en comparación con tratamientos convencionales o placebo y determinar el impacto del tratamiento con EPI en la mejora funcional del pie.

## Material y métodos

### Diseño del estudio

Este estudio se desarrolló bajo el diseño de revisión sistemática con un metanálisis subsecuente. La metodología siguió las pautas de la guía PRISMA para garantizar la transparencia y la reproducibilidad en la recopilación y análisis de los datos.

### Búsqueda bibliográfica

Se realizó una exhaustiva búsqueda bibliográfica en las siguientes bases de datos especializadas en ciencias de la salud: PubMed, Cochrane Library, Dialnet y Google Académico. Las palabras clave empleadas en la búsqueda fueron: “plantar fasciitis”, “fasciitis plantaris”, “heel pain”, “percutaneous electrolysis”, “intratissue percutaneous electrolysis” y “EPI”.

- Tras establecer las palabras clave, se elaboraron diversas estrategias de búsqueda que determinaron los siguientes resultados: (“plantar fasciitis” OR “fasciitis plantaris”) AND (“percutaneous electrolysis” OR “intratissue percutaneous electrolysis” OR “electrolysis”).

- (“plantar fasciitis” OR “fasciitis plantaris” OR “heel pain”) AND (“percutaneous electrolysis” OR “intratissue percutaneous electrolysis” OR “EPI” OR “electrolysis”).

- (“plantar fasciitis” OR “fasciitis plantaris” OR “heel pain”) AND (“percutaneous electrolysis” OR “intratissue percutaneous electrolysis” OR “Epi” OR “electrolysis”) AND (randomized controlled trial OR clinical trial OR “controlled study”).

### Criterios de inclusión y exclusión

Una vez definidas las bases de la búsqueda bibliográfica, se establecieron los criterios de inclusión y exclusión. Fueron incluidos en el estudio artículos en español y en inglés publicados desde 2014 hasta diciembre de 2024 de los siguientes tipos: ensayos clínicos aleatorizados (ECA), ensayos clínicos no aleatorizados, estudios cuasiexperimentales y estudios controlados cuyos sujetos de estudio fueran pacientes adultos ( $\geq 18$  años) diagnosticados con fasciopatía plantar. Se excluyeron estudios observacionales sin grupo control, estudios en animales y casos clínicos o series de casos. Además, se excluyeron aquellos estudios con sujetos con comorbilidades que afecten al tratamiento (por ejemplo, artritis reumatoide).

### Selección de estudios

En primer lugar, el investigador principal (RGP) procedió a realizar la búsqueda bibliográfica siguiendo el protocolo previamente establecido y según la guía PRISMA. A continuación, dos revisores independientes (AMRP, FJRC) examinaron los títulos y resúmenes de los estudios encontrados para determinar su relevancia. Los artículos que pasaron el tamizaje inicial fueron evaluados a texto completo para verificar que cumplieran con los criterios de inclusión. Finalmente, en caso de desacuerdo, un tercer revisor tomó la decisión final (Figura 1).

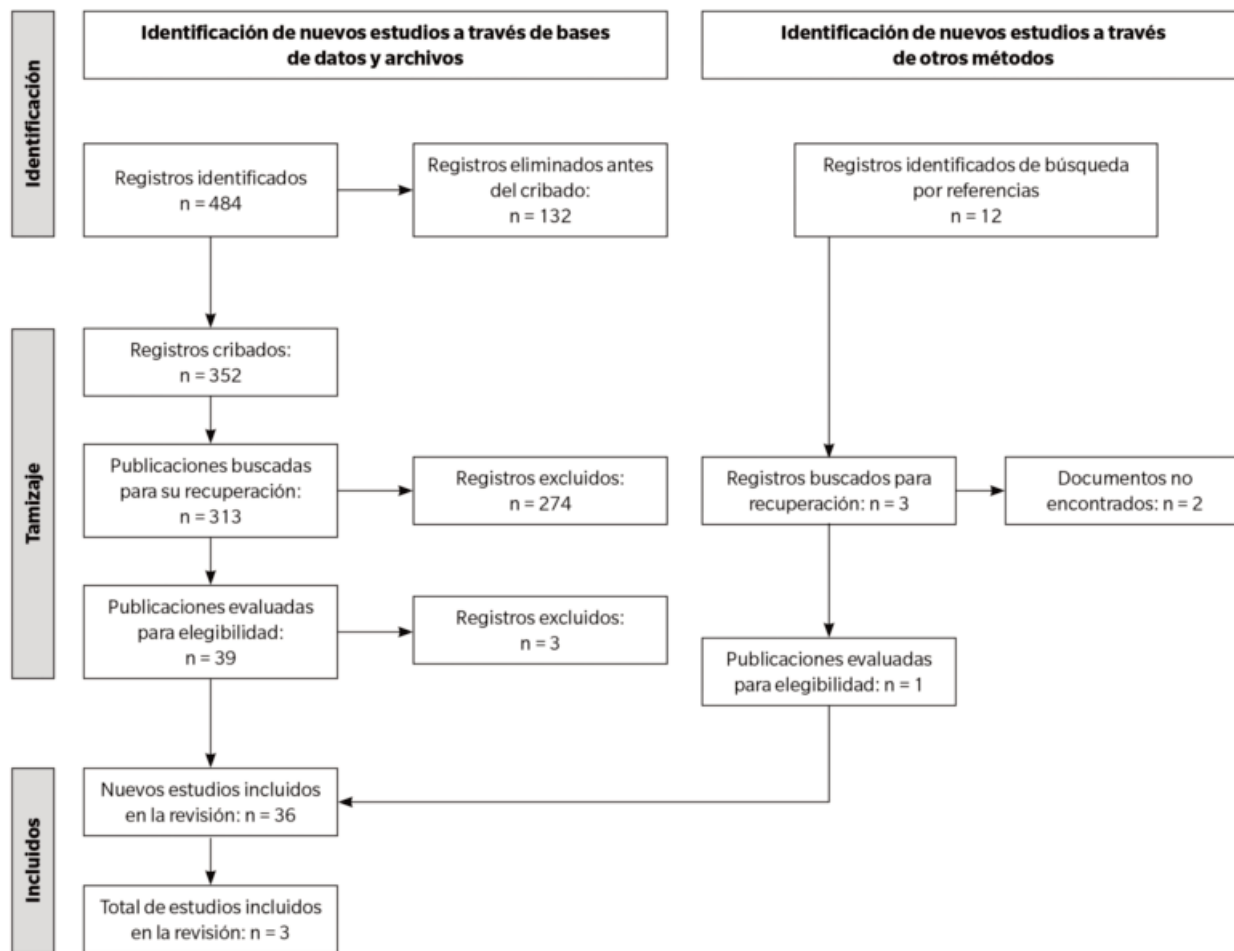


Figura 1. Flujograma.

### Evaluación de la calidad de los estudios

La calidad metodológica de los estudios seleccionados se evaluó utilizando herramientas apropiadas Cochrane Risk of Bias Tool para los ensayos clínicos aleatorizados y MINORS (Methodological Index for Non-Randomized Studies) para los estudios no aleatorizados.

### Extracción de los datos y análisis de los mismos

Se diseñó un formulario estandarizado para la extracción de datos, que contempló los siguientes ítems:

1. Información general (autores, año, país, tipo de estudio).
2. Características de los participantes: edad, sexo, tiempo de evolución de la fasciopatía plantar.
3. Detalles de la intervención: tipo y protocolo de EPI, número de sesiones, duración del tratamiento.
4. Comparador: tipo de tratamiento (placebo o activo).
5. Resultados principales: reducción del dolor, mejora funcional, calidad de vida, eventos adversos.
6. Seguimiento: tiempo de seguimiento, pérdidas al seguimiento.

Además, se llevó a cabo un metanálisis utilizando el software Review Manager versión 5.4 (Rev-Man). Se combinaron los resultados utilizando modelos de efectos aleatorios si se detecta heterogeneidad significativa (evaluada mediante el estadístico  $I^2$ ). Las diferencias de medias ponderadas (DMP) se utilizaron para los desenlaces continuos (como el dolor o la funcionalidad) y los riesgos relativos (RR) para los desenlaces dicotómicos (eventos adversos).

Se evaluó la robustez de los resultados excluyendo aquellos estudios de baja calidad o con alto

riesgo de sesgo. La heterogeneidad entre los estudios se evaluó mediante el estadístico  $I^2$  y la prueba de heterogeneidad de Cochran (Q). Se consideró que existía heterogeneidad significativa cuando el valor de  $I^2$  superaba el 50 %.

## Resultados

Se identificaron un total de 484 estudios de los cuales 39 fueron seleccionados tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión. Posteriormente, después de realizar una lectura crítica y evaluar la calidad metodológica de los estudios, se seleccionaron tres artículos para ser incluidos en la revisión sistemática y metanálisis.

Los resultados detallados de la evaluación de la calidad de los estudios, así como los resultados de los análisis estadísticos vienen recogidos en la Tabla 1.

Título	Objetivo	Diseño	Intervención	Desenlace principal	Resultados	Nivel de evidencia
Fernández-Rodríguez y cols. (2018)	Evaluar la efectividad de la EPI en el tratamiento del dolor crónico de talón (fasciopatía plantar)	Ensayo clínico aleatorizado (ECA)	EPI vs. placebo	Reducción del dolor (EVA)	Grupo EPI: reducción significativa del dolor a las 6 y 12 semanas ( $p < 0.05$ ). Grupo placebo: no se observó mejoría significativa. Mejora funcional en el grupo EPI (FAAM)	1b
Al-Boloushi y cols. (2020)	Comparar la eficacia de dos intervenciones de aguja seca en el tratamiento del dolor de talón plantar	Ensayo clínico aleatorizado ECA	Aguja seca profunda vs. superficial	Dolor (EVA) y funcionalidad (FAAM)	Ambos grupos mostraron una reducción significativa del dolor ( $p < 0.05$ ), sin diferencias significativas. Mejora funcional similar ( $p > 0.05$ ). No se reportaron efectos adversos graves	1b
Fernández y cols. (2021)	Evaluar el costo-efectividad de dos intervenciones de aguja seca para el tratamiento del dolor de talón plantar	Análisis secundario de un ECA	Aguja seca profunda vs. superficial	Relación costo-efectividad (EVA y FAAM)	Ambos tratamientos fueron efectivos. Aguja seca superficial fue más coste-efectiva en reducción de dolor y mejora funcional	2b

EPI: electrólisis percutánea intratisular. ECA: ensayo clínico aleatorizado. EVA: escala analógica visual. FAAM: foot and ankle ability measure.

Se evaluó el riesgo de sesgo de los estudios seleccionados utilizando herramientas apropiadas para ensayos clínicos aleatorizados. Los resultados del análisis de sesgo para cada uno de los artículos se muestran en la Tabla 2. Todos los estudios presentaron un bajo riesgo de sesgo en la mayoría de los dominios evaluados. Sin embargo, se identificaron riesgos más altos en los aspectos de “cegamiento de los participantes” en el estudio de Al-Boloushi y cols.(14) y “cegamiento de los evaluadores” en el estudio de Fernández y cols. (15)

Estudio	Generación aleatoria	Ocultación de la asignación	Cegamiento participantes	Cegamiento evaluadores	Datos incompletos	Otros sesgos	MINORS (/24)
Fernández-Rodríguez y cols. (2018)	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	21/24
Al-Boloushi y cols. (2020)	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Alto riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	19/24
Fernández y cols. (2021)	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Alto riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	18/24

MINORS: methodological index for non randomized studies.

La calidad metodológica de los estudios seleccionados se evaluó utilizando la escala MINORS. La puntuación total de los estudios varió entre 18 y 21 puntos sobre un máximo de 24, lo que indica una calidad metodológica razonablemente alta, aunque con algunas limitaciones, especialmente en los estudios que no fueron completamente aleatorizados.

En cuanto a la reducción del dolor, se realizó un análisis de la diferencia media ponderada (DMP) entre los grupos de intervención y comparador. En la Figura 2 se presentan los resultados individuales de la diferencia de medias para la reducción del dolor en la escala analógica visual (EVA). El estudio de Fernández-Rodríguez y cols. (15) mostró una reducción media de 4.2 puntos en el grupo EPI frente a los 1.3 puntos en el grupo placebo, mientras que Al-Boloushi y cols. (15,16) reportaron una

reducción de 3.5 puntos en el grupo EPI frente a los 3.2 puntos en el grupo de aguja seca superficial.

El metanálisis combinado de los tres estudios (Figura 2) mostró una diferencia media ponderada de -2.6 puntos en la escala EVA a favor de la intervención con EPI en comparación con placebo o aguja seca superficial. Los resultados fueron estadísticamente significativos, con un intervalo de confianza (IC 95 %) entre -3.5 y -1.7. Sin embargo, se detectó una heterogeneidad moderada entre los estudios ( $I^2 = 55\%$ ), lo que indica que la variabilidad en los resultados podría estar influenciada por las diferencias en los protocolos de intervención y las características de las poblaciones estudiadas.

Estudio	Grupo intervención (EPI)	Grupo comparador	Diferencia de medias (DM)	Desviación estándar (DE)	Tamaño de muestra (n)
Fernández-Rodríguez y cols. (2018)	-4.2 puntos	-1.3 puntos (placebo)	-2.9	1.1	45
Al-Boloushi y cols. (2020)	-3.5 puntos	-3.2 puntos (aguja seca)	-0.3	0.8	50
Resultado combinado (metanálisis)	Diferencia media ponderada (DMP)	Intervalo de confianza (IC 95 %)	Heterogeneidad ( $I^2$ )		
Reducción del dolor (VAS)	-2.6 puntos	[-3.5, -1.7]	55 % (heterogeneidad moderada)		

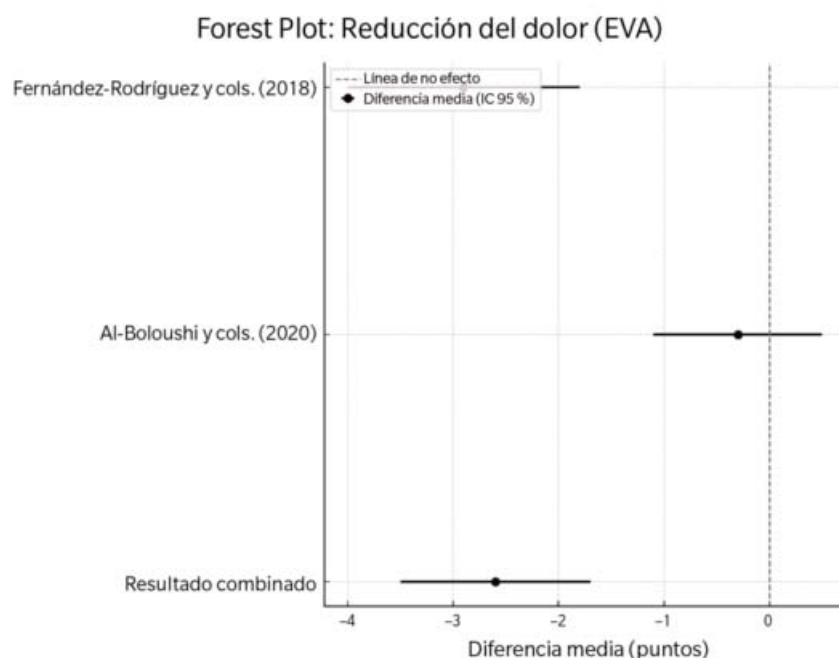


Figura 2. Análisis de la reducción del dolor en la escala visual analógica (EVA).

En cuanto a la mejora funcional, se evaluaron los cambios en el Foot and Ankle Ability Measure (FAAM). La Figura 3 presenta los resultados de la diferencia de medias entre los grupos de intervención y comparador. Fernández-Rodríguez y cols. reportaron una mejora funcional del 30 % en el grupo EPI, frente al 10 % en el grupo placebo, mientras que Al-Boloushi y cols. encontraron una mejora del 28 % en el grupo EPI frente al 25 % en el grupo de aguja seca superficial.

El metanálisis combinado de los estudios (Figura 3) mostró una diferencia media ponderada en la mejora funcional del 11.5 % a favor de la EPI en comparación con placebo o aguja seca superficial. Los resultados fueron también estadísticamente significativos, con un IC 95 % entre 7.2 % y 15.8 %. La heterogeneidad entre los estudios fue moderada ( $I^2 = 45\%$ ), lo que sugiere que algunos factores, como el protocolo de tratamiento o las características de los pacientes, podrían haber influido en los resultados.

## Discusión

En este estudio se revisaron un total de 484 artículos, de los cuales 39 fueron inicialmente selec-

Estudio	Grupo intervención (EPI)	Grupo comparador	Diferencia de medias (DM)	Desviación estándar (DE)	Tamaño de muestra (n)
Fernández-Rodríguez y cols. (2018)	30 %	10 % (placebo)	20 %	5	45
Al-Boloushi y cols. (2020)	28 %	25 % (aguja seca superficial)	3 %	6	50

Resultado combinado (metanálisis)	Diferencia media ponderada (DMP)	Intervalo de confianza (IC 95 %)	Heterogeneidad ( $I^2$ )
Mejora funcional (FAAM)	11.5 %	[7.2 %, 15.8 %]	45 % (heterogeneidad moderada)

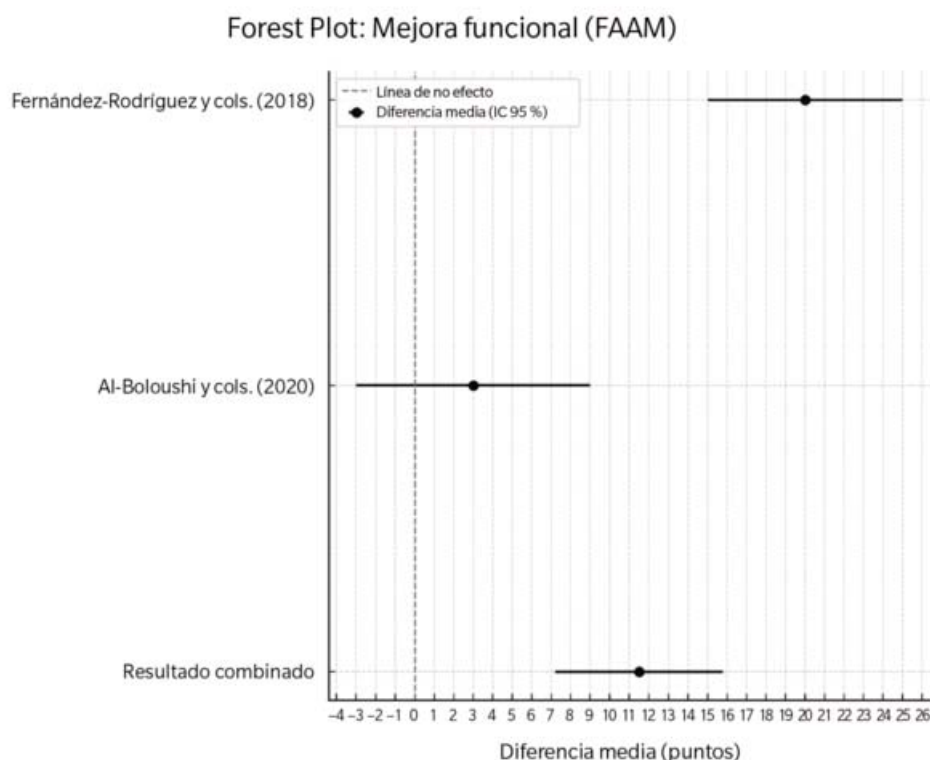


Figura 3. Análisis de la mejora funcional mediante Foot and Ankle Ability Measure (FAAM)

cionados según los criterios de inclusión y exclusión establecidos. Tras una evaluación crítica y un análisis de la calidad metodológica, se eligieron tres estudios para la inclusión en la revisión sistemática y metanálisis. Los estudios seleccionados mostraron una calidad metodológica razonablemente alta, con puntuaciones en la escala MINORS entre 18 y 21 sobre 24, y en su mayoría presentaron un bajo riesgo de sesgo en los dominios clave, aunque se identificaron limitaciones relacionadas con el cegamiento de los participantes y evaluadores.

En términos de los resultados obtenidos, el análisis combinado indicó que la EPI produjo una reducción significativa del dolor, con una diferencia media ponderada de -2.6 puntos en la EVA en comparación con placebo o aguja seca superficial. Además, se observó una mejora funcional significativa, con una diferencia media ponderada del 11.5 % en el Foot and Ankle Ability Measure (FAAM) a favor de la EPI. Sin embargo, es importante destacar que la heterogeneidad moderada observada en ambos análisis ( $I^2 = 55 %$  en la reducción del dolor y  $I^2 = 45 %$  en la mejora funcional) sugiere que factores como las variaciones en los protocolos de intervención y las características de las poblaciones podrían haber influido en los resultados.

Siguiendo la línea de nuestro estudio, en los años 2018 y 2010, respectivamente, Iborra-Marcos y cols.(4) y Sánchez-Ibáñez y cols.(12) mostraron mejoras clínicas en sus estudios en cuanto al dolor (escala EVA<sub>d</sub>) o a la funcionalidad (escala EVA<sub>f</sub>) en la aplicación de EPI en la fasciopatía plantar. El primero de ellos, a diferencia del segundo, realizó un estudio comparativo en el cual, de los 64 sujetos participantes en el estudio, la mitad de los participantes fueron tratados con EPI y, a la otra mitad se les suministró una infiltración con corticoides.

En ambos estudios se aplicó el tratamiento EPI en la zona de inserción proximal de la fascia plantar. En el primer artículo, se incluyeron a participantes que no eran deportistas, los cuales algunos presentaban una fasciopatía plantar diagnosticada de 3 meses de evolución, considerando que este corto periodo de tiempo influiría de forma positiva a la recuperación más temprana de la patología, ya que se actuaba antes de que evolucionara a más. En el segundo de ellos, el sujeto participante fue un varón deportista que presentaba una fasciopatía plantar diagnosticada con un año de evolución, que no había sido tratada con un tratamiento conservador previamente(4,12).

Un dato esencial incluido en el estudio de Iborra-Marcos y cols.(4) es el tratamiento conservador previo, ya que indicaba la existencia de sujetos participantes que recibieron otros tratamientos antes de la administración de EPI, lo que hace pensar que la obtención de resultados efectivos en el tratamiento de la fasciopatía plantar no tiene que depender exclusivamente de la aplicación del tratamiento de EPI.

Tanto unos autores como otros indicaron que en la primera sesión de EPI las dosis de corriente utilizadas fueron 3 mA. Iborra-Marcos y cols. mencionaron que una intensidad de 3 mA es suficiente para inducir la angiogénesis y reparar los tejidos de la fascia plantar(4). Sánchez-Ibáñez y cols. reportaron en su estudio un número de 10 sesiones de EPI, una sesión cada 5 días, siendo la duración del tratamiento de 2 meses desde la primera visita del sujeto hasta volverse asintomático. Por otra parte, Iborra-Marcos y cols. (4) suministraron una corriente de 3 mA durante 5 segundos, repitiendo el tratamiento durante 7 días, y luego de nuevo, hasta 10 sesiones a intervalos semanales según fuera necesario. La media de sesiones proporcionadas a los participantes fue de 5.2 sesiones, incluso un sujeto requirió solo de 3 sesiones para volverse asintomático(12).

En cuanto a las ventajas, destaca el tiempo requerido para llegar al cese de la sintomatología de las patologías nombradas anteriormente. En los trabajos revisados los autores coinciden en que el tratamiento de EPI en fasciopatía plantar y tendinopatía rotuliana a medio plazo es eficaz, siendo una técnica excelente para combatir con estas patologías, ya que muestra resultados óptimos en relativamente poco tiempo. Además, como ventaja sobre el empleo de la EPI, se resalta que solo dos sujetos presentaron efectos adversos, en concreto episodios vasovagales, que recogieron en el estudio de Iborra-Marcos y cols., mientras tanto en los demás trabajos ningún sujeto presentó algún efecto adverso(4).

Por otra parte, los autores incluyen como inconvenientes en sus trabajos la falta de incluir un grupo ciego y el escaso número de sujetos en las muestras de los estudios. En el año 2015, Abat y cols., en su trabajo, indican que la EPI está contraindicada en sujetos que presentaban embarazo, prótesis de rodilla, osteosíntesis, enfermedad cardíaca, tumor maligno o coagulopatía. Además, cabe destacar la dificultad de desarrollar estudios con mayor número de sujetos, debido al impedimento que presentaban los sujetos para acudir a realizarse el tratamiento con EPI semanalmente(13). También se tiene presente el dolor asociado al empleo de la EPI, por lo que Garrido y cols. (9), en el año 2019, e Iborra-Marcos y cols. (4), en el año 2018, incluyen sujetos a los cuales se le administró anestesia antes de emplear la EPI, en zonas próximas a la lesión. Finalmente, se debe tener en cuenta que la combinación de la EPI con otro tipo de tratamiento repercute en la fiabilidad de los trabajos, a la hora de evaluar la EPI como tratamiento de primera elección.

La principal limitación se corresponde con el objetivo principal de esta revisión y metanálisis, llegando a ser el número de artículos científicos publicados sobre el tratamiento de fasciopatía plantar mediante EPI muy disminuido. Estos estudios presentan un número pequeño de sujetos participantes, lo que dificulta aún más a la hora de establecer unos resultados y conclusiones. Además del número escaso de estudios que han aplicado la EPI en sujetos con fasciopatía plantar, cabe destacar que los estudios encontrados incluyen un reducido número de sujetos participantes, que impiden también que los resultados sean más completos. Por otro lado, los estudios analizados son estudios prospectivos longitudinales que no presentan un grupo control, dato que influye negativamente en la fiabilidad de la técnica aplicada. Es por ello, que es necesario la realización de más estudios de investigación sobre el tratamiento de la fasciopatía plantar mediante la terapia EPI.

Una de las principales fortalezas de este estudio es que se trata de la primera revisión sistemática que incluye un metanálisis sobre la reducción del dolor y la mejora funcional asociada al tratamiento con EPI en pacientes con fasciopatía plantar. Además, se destacó la rigurosa selección de los artículos mediante criterios de inclusión y exclusión bien definidos, junto con la evaluación crítica de la calidad metodológica de los estudios incluidos.

En conclusión, los estudios incluidos en el presente trabajo muestran que la EPI podría ser una intervención efectiva para reducir el dolor y mejorar la funcionalidad en sujetos con fasciopatía plantar, en comparación con tratamientos placebo o de aguja seca superficial. La EPI destaca por su capacidad de generar una reducción del dolor clínicamente significativa y mejorar la calidad de vida de los pacientes. Sin embargo, el riesgo de sesgo en algunos estudios, especialmente el cegamiento de los sujetos, debe ser considerado al interpretar los resultados.

### **Conflicto de intereses**

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

### **Financiación**

Ninguna.

### **Contribución de los autores**

Concepción y diseño del estudio: AMRP.

Recogida de datos: AMRP.

Análisis e interpretación de los resultados: RRM, FJRC, RGP.

Creación, redacción y preparación del boceto inicial: FJRC.

Revisión final: RGP.

### **Bibliografía**

- 1- Cotchett M, Lennecke A, Medica VG, Whittaker GA, Bonanno DR. The association between pain catastrophising and kinesiophobia with pain and function in people with plantar heel pain. *Foot* (Edinb). 2017;32:8-14. DOI: 10.1016/j.foot.2017.03.003.
- 2- Johnson RE, Haas K, Lindow K, Shields R. Plantar fasciitis: what is the diagnosis and treatment? *Orthop Nurs*. 2014;33(4):198-204. DOI: 10.1097/NOR.0000000000000063.
- 3- Fernández-Rodríguez T, Fernández-Rolle Á, Truyols-Domínguez S, Benítez-Martínez JC, Casaña-Granell J. Prospective randomized trial of electrolysis for chronic plantar heel pain. *Foot Ankle Int*. 2018;39(9):1039-46. DOI: 10.1177/1071100718773998.
- 4- Iborra-Marcos Á, Ramos-Álvarez JJ, Rodríguez-Fabián G, Del Castillo-González F, López-Román A, Polo-Portes C, et al. Intratissue percutaneous electrolysis vs corticosteroid infiltration for the treatment of plantar fasciosis. *Foot Ankle Int*. 2018;39(6):704-11. DOI: 10.1177/1071100718754421.
- 5- Schwartz EN, Su J. Plantar fasciitis: a concise review. *Perm J*. 2014;18(1):e105-7. DOI: 10.7812/TPP/13-113.
- 6- Martin RL, Davenport TE, Reischl SF, McPoil TG, Matheson JW, Wukich DK, et al. Heel pain-plantar fasciitis: revision 2014. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2014;44(11):A1-33. DOI: 10.2519/jospt.2014.0303.
- 7- Graham ME, Jawrani NT, Goel VK. Evaluating plantar fascia strain in hyperpronating cadaveric feet following an extra-osseous talotarsal stabilization procedure. *J Foot Ankle Surg*. 2011;50(6):682-6. DOI: 10.1053/j.jfas.2011.07.005.
- 8- Sánchez-Ibáñez JM, Fernández ME. Ultrasound-guided EPI® technique and eccentric exercise, new treatment for Achilles and patellar tendinopathy focused on the region-specific of the tendon. *Orthop Muscular Syst*. 2015;4:1000200. DOI: 10.4172/2161-0533.1000200.
- 9- Garrido V, Muñoz M, Ibáñez S. Effectiveness of electrolysis percutaneous intratissular (EPI®) in chronic insertional patellar tendinopathy. *Trauma Fund MAPFRE*. 2010;21:227-36.
- 10- Sánchez-Ibáñez JM, Estévez M, Directores R, Ma D, Carmona P, Gil T. Evolución clínica en el tratamiento de la entesopatía rotuliana crónica mediante electro-estimulación percutánea ecodirigida. 2012;1-370.
- 11- Sánchez-Ibáñez JM. Fisiopatología de la regeneración de los tejidos blandos. Madrid: McGraw Hill; 2005.
- 12- Sánchez-Ibáñez J. Fasciopatía plantar: tratamiento regenerativo mediante electrólisis percutánea intratissular (EPI®). *Rev Esp Podol Clin*. 2010;2:22-9.
- 13- Abat F, Vallés SL, Gelber PE, Polidori F, Stitik TP, García-Herreros S, et al. Mecanismos moleculares de reparación mediante la técnica Electrólisis Percutánea Intratissular en la tendinosis rotuliana. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2014;58(4):201-5. DOI: 10.1016/j.recot.2014.01.002.
- 14- Al-Boloushi Z, Gómez-Trullén EM, Arian M, Fernández D, Herrero P, Bellosa-López P. Comparing two dry needling interventions for plantar heel pain: a randomised controlled trial. *BMJ Open*. 2020;10(8):e036245. DOI: 10.1136/bmjopen-2020-038033.

15- Fernández D, Al-Boloushi Z, Bellosta-López P, Herrero P, Gómez M, Calvo S. Cost-effectiveness of two dry needling interventions for plantar heel pain: a secondary analysis of an RCT. Int J Environ Res Public Health. 2021;18(4):1777. DOI: 10.3390/ijerph18041777.

16- Al-Boloushi Z, Gómez-Trullén EM, Bellosta-López P, López-Royo MP, Fernández D, Herrero P. Comparing two dry needling interventions for plantar heel pain: a protocol for a randomized controlled trial. J Orthop Surg Res. 2019;14(1):31. DOI: 10.1186/s13018-019-1066-4.

**Revista Digital y Gratuita**

**revistapodologia**  
**.com**

**>>> 2005 >>> 2025 = 20 años >>>**

**Web**

**www.revistapodologia.com**

**>>> 1995 >>> 2025 = 30 años online >>>**

Não deixe a diabetes afetar sua pele.

*Pés, cotovelos e joelhos mais hidratados.*

Proporciona hidratação específica aos pés, cotovelos e joelhos dos portadores de diabetes.



ina  
dermocosméticos



*Contra a pele seca e áspera.*



Hidrata as áreas mais difíceis do corpo.

ina  
dermocosméticos

## NUTRI FEET PARAFINADO:

O spa completo para os seus pés e áreas ressecadas

Descubra o toque suave dos pés e áreas ressecadas com os compostos hidratantes do Nutri Feet Parafinado.



ina  
dermocosméticos

Ativos: parafina, óleo de tea tree, hortelã pimenta e manteiga de cupuaçu.



Coadjuvante nos procedimentos podológicos de calos e verrugas na região plantar.

*A solução para os seus pés.*



ina  
dermocosméticos

(47) 3037-3068

inadermocosméticos.com.br f @

Rua Hermann Hering, 573 – Bom Retiro  
Blumenau/SC

ina  
dermocosméticos