

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**TRABAJO FIN DE GRADO EN PODOLOGÍA**



**UNIVERSITAS**  
*Miguel Hernández*

**Título del Trabajo Fin de Grado:** ¿LA APLICACIÓN DE ORTESIS PLANTARES DISMINUYE LA SINTOMATOLOGÍA DOLOROSA Y MEJORA LA FUNCIONALIDAD EN EL TRATAMIENTO DE LA DISFUNCIÓN DEL TENDÓN DEL TIBIAL POSTERIOR EN ESTADIO II?

**AUTOR:** HERNÁNDEZ PÉREZ, ESTHER

**N.º expediente:** 973

**TUTOR:** GARCÍA CAMPOS, JONATAN

**COTUTOR:** MARCO LLEDÓ, JAVIER

**Departamento y Área:** CIENCIAS DEL COMPORTAMIENTO Y LA SALUD. ÁREA DE ENFERMERÍA

**Curso académico** 2018 - 2019

**Convocatoria** de JUNIO



## Índice

RESUMEN.....	1
ABSTRACT .....	2
INTRODUCCIÓN .....	3
OBJETIVOS.....	6
MATERIAL Y MÉTODOS .....	7
1.1. Estrategia de búsqueda.....	7
1.2. Selección de documentos y Criterios de Selección .....	7
RESULTADOS .....	9
DISCUSIÓN.....	13
CONCLUSIÓN.....	14
REFERENCIA BIBLIOGRAFÍA .....	15

## **Acrónimos**

ALI	Arco Longitudinal Interno
ASA	Articulación Subastragalina
DTTP	Disfunción del Tendón del Tibial Posterior
FFI	<i>Foot Function Index</i>
HRT	Prueba de puntillas
OA	Ortesis articulada corta tobillo-pie
OP	Ortesis Plantar
PPA	Pie Plano Adulto
SHR	Prueba de elevación de talones en apoyo unipodal
TMT	Prueba de muchos dedos
TTP	Tendón del Tibial Posterior

## **Abreviaturas**

Tto	Tratamiento
-----	-------------

## **Resumen**

**Introducción:** La disfunción del tendón del tibial posterior es una tendinopatía muy común asociada al pie plano adulto. Dependiendo la gravedad de la lesión se clasifica en cuatro estadios. Sus distintos tipos de tratamiento se pueden dividir en dos grupos; tratamientos conservadores o tratamiento quirúrgico. **Objetivo:** Determinar si las ortesis plantares son un método de tratamiento eficaz para disminuir la sintomatología dolorosa y mejorar la funcionalidad en pacientes que sufren disfunción del tendón del tibial posterior en estadio II. **Material y métodos:** Los trabajos identificados fueron evaluados en base a los siguientes criterios de inclusión: 1) Los artículos incluidos son los publicados desde 2006 hasta la actualidad; 2) Los idiomas aceptados son el inglés y el español; 3) Fueron aceptados: Ensayos clínicos aleatorizados, Metaanálisis y Revisión Sistemática; 4) La población es limitada a humanos. **Resultados:** Sólo 6 artículos fueron pertinentes tras los criterios de selección. Se mostraba 1 revisión sistemática con evidencia sobre las ortesis plantares en el tratamiento de DTTP, 2 ensayos clínicos aleatorizados que también exponen la fiabilidad de las ortesis plantares en el tratamiento de DTTP, al igual que 1 protocolo de gestión no operativo, 1 estudio prospectivo y un estudio sin determinar. Evidencian el buen resultado de las ortesis plantares como tratamiento de la DTTP. **Discusión:** Los estudios de esta revisión, indican que las ortesis plantares junto con otros tratamientos conservadores disminuyen la sintomatología dolorosa y mejoran la funcionalidad de manera estadísticamente significativa en aquellos pacientes que sufren disfunción del tendón del tibial posterior en estadio I o II. **Conclusiones:** Según la información obtenida en nuestro trabajo las ortesis plantares, combinándose con otros tipos de tratamientos conservadores, disminuyen la sintomatología dolorosa y mejora la funcionalidad en sujetos con DTTP en estadio II. **Palabras claves:** Disfunción del tendón del tibial posterior; Ortesis.

## **Abstract**

**Introduction:** Posterior tibial tendon dysfunction (PTTD) is a very common tendinopathy associated with adult flat foot. Depending on the severity of the injury, it is classified into four stages. Their different types of treatment can be divided into two groups; conservative treatments or surgical treatment. **Objective:** Determine whether plantar orthoses is an effective treatment method to decrease painful symptomatology and improve functionality in patients who have posterior tibial tendon dysfunction in stage II.

**Methods:** The identified works were evaluated based on the following inclusion criteria:

1) The articles included are those published from 2006 to the present; 2) The accepted languages are English and Spanish; 3) Were accepted: Randomized clinical trials, Meta-analysis and Systematic Review; 4) The population is limited to humans. **Results:** Only 6 articles were relevant following the selection criteria. It showed 1 systematic review with evidence of plantar orthoses in the treatment of PTTD, 2 randomized clinical trials that also expose the reliability of plantar orthoses in the treatment of PTTD, like 1 nonoperative management protocol, 1 prospective study and one undetermined study.

Evidence the good result of plantar orthoses as a treatment of PTTD. **Discussion:** The studies of this review, indicate that plantar orthoses with other conservative treatments decrease painful symptomatology and improve functionality in a statistically significant way in those patients suffering from posterior tibial tendon dysfunction stage I or II.

**Conclusions:** According to the information obtained in our work, the plantar orthoses, combined with other types of conservative treatments, decrease the painful symptomatology and improves the functionality in patients with PTTD stage II.

**Keywords:** Posterior tibial tendon dysfunction; Orthos.

## **Introducción**

La disfunción del tendón del tibial posterior (DTTP) es una tendinopatía común que se asocia con la deformidad del pie plano adulto (PPA), considerándose su causa más común<sup>1-4</sup>. Se manifiesta entre la tercera y cuarta década de vida, siendo un 10% más común en el sexo femenino que en el masculino<sup>5</sup>.

Dicha disfunción puede ser tanto causa como consecuencia del PPA, además puede provocar lesiones en estructuras con funciones importantes como pueden ser los ligamentos del seno del tarso y el ligamento de Spring<sup>6-7</sup>.

Se estima que la prevalencia de la DTTP oscila entre el 3,3% y el 10%<sup>8</sup>, pero estas cifras pueden ser aún mayores, ya que esta afección a menudo no se diagnostica definitivamente hasta las últimas etapas de su evolución<sup>8</sup>.

La DTTP es progresiva e incapacitante, caracterizada por una movilidad reducida y funcionalidad deficiente<sup>9-11</sup>, con una clínica muy variada que depende del estadio en el que se encuentre la DTTP y caracterizándose por dolor en la inserción del tendón y alteración funcional del tibial posterior, colapso del arco longitudinal interno (ALI), abducción del antepié/mediopié y valgo de calcáneo. Por lo tanto, el objetivo del tratamiento (Tto) será disminuir la sintomatología dolorosa, mejorar la funcionalidad, evitar la progresión de la deformidad, disminuir la pronación de la articulación subastragalina (ASA) y realinear el antepié respecto al retropié<sup>12</sup>.

Dependiendo de la sintomatología y del grado de evolución la DTTP se clasifica en cuatro estadios, por lo que es importante conocer su clínica y cómo tratarla dependiendo el grado en la que la encontramos. Debido a que es una enfermedad progresiva el diagnóstico debe de ser temprano para evitar su evolución. En la exploración se realizarán unas pruebas específicas para descartar la posible disfunción del tibial posterior, como son; Prueba de Jack, Prueba de puntillas (Heel Rise Test), Prueba de elevación del primer metatarsiano (Prueba de Hinterman), dolor a la palpación del recorrido del tendón del tibial posterior (TTP) y retracción aquílea<sup>13</sup>.

Estadios de la disfunción del tendón del tibial posterior<sup>13-16</sup>.

- Estadio 1: retropié neutro o ligeramente invertido, ausencia de deformidad, sin inflamación, dolor en la zona medial del pie, prueba de puntillas (HRT) negativa, signo de muchos dedos (TMT) negativo, y prueba de elongación del tibial posterior positiva.
- Estadio 2: retropié neutro o ligeramente en eversión, deformidad reductible, inflamación leve, dolor en zona medial, lateral o ambas, HRT negativo, pero con debilidad marcada, signo de muchos dedos positivo y prueba de elongación del tibial posterior positiva (doloroso).
- Estadio 3: retropié en eversión, deformidad irreductible, inflamación media, dolor en zona medial, lateral o ambas, HRT positivo, signo de muchos dedos positivo, prueba de elongación del tibial posterior positiva (muy doloroso).
- Estadio 4: retropié en eversión, deformidad irreductible, inflamación grave, dolor en zona medial, lateral o ambas, HRT positivo, signo de muchos dedos positivo, prueba de elongación del tibial posterior negativa y artrosis de tobillo.



	Estadio 1	Estadio 2	Estadio 3	Estadio 4
Retropié	Neutro	Neutro/ eversión	Eversión	Eversión
Deformidad	✘	✓	✓	✓
Inflamación	✘	✓	✓	✓
Dolor	✓	✓	✓	✓
HRT	—	—	+	+
TMT	—	+	+	+
Tratamiento	Conservador	Conservador	Quirúrgico	Quirúrgico

Tabla elaborada con la ref. 13-16

Con respecto a los distintos tipos de tratamiento se pueden dividir en dos grupos; tratamiento conservador o tratamiento quirúrgico. Este último se lleva a cabo cuando ningún tipo de tratamiento conservador da resultados. El estadio y el grado de flexibilidad de la deformidad determinan el tipo de tratamiento. Por lo tanto, en estadio I y II el tratamiento será conservador y en estadio III y IV será tratamiento quirúrgico. En cuanto a la flexibilidad de la deformidad; si es flexible corregiremos las deformidades óseas y tendinosas preservando las articulaciones, en cambio, si la deformidad es rígida precisan artrodesis<sup>12-14</sup>.

Debido a que la patología de la disfunción del tendón del tibial posterior es una de las causas más comunes del PPA<sup>1-4</sup>. Consideramos de interés, conocer si los tratamientos conservadores, en nuestro caso ortesis plantares, son eficaces a la hora de mejorar la sintomatología dolorosa y la funcionalidad de nuestros pacientes, con el fin de evitar,

entre otros, progresiones en la patología, que incluso puedan derivar en necesidad de aplicación de tratamientos más cruentos, como cirugía.

Así, mediante nuestro trabajo, pretendemos dar respuesta a las siguientes preguntas;

- ¿Las ortesis plantares disminuyen la sintomatología dolorosa en pacientes con disfunción del tendón del tibial posterior en estadio II?
- ¿La ortesis plantares mejoran la funcionalidad en pacientes con disfunción del tendón del tibial posterior en estadio II?

Para ello, hemos realizado una adaptación del formato de tema valorado críticamente<sup>17</sup>, donde a través de la medicina basada en la evidencia<sup>18</sup>, se pretende dar respuesta a preguntas clínicas concretas, como es el caso que nos ocupa.

### **Objetivos**

- Determinar si las ortesis plantares disminuyen la sintomatología dolorosa en pacientes con disfunción del tendón del tibial posterior en estadio II.
- Determinar si las ortesis plantares mejoran la funcionalidad en pacientes con disfunción del tendón del tibial posterior en estadio II.

## **Material y Métodos**

### **1.1. Estrategia de búsqueda**

Se realizó una búsqueda en la base de datos Medline (Tabla 1) con fecha 17 de enero. Se emplearon las palabras claves: *posterior tibial tendon dysfunction and orthos\**. La búsqueda en la base de datos Medline fue restringida a los siguientes límites:

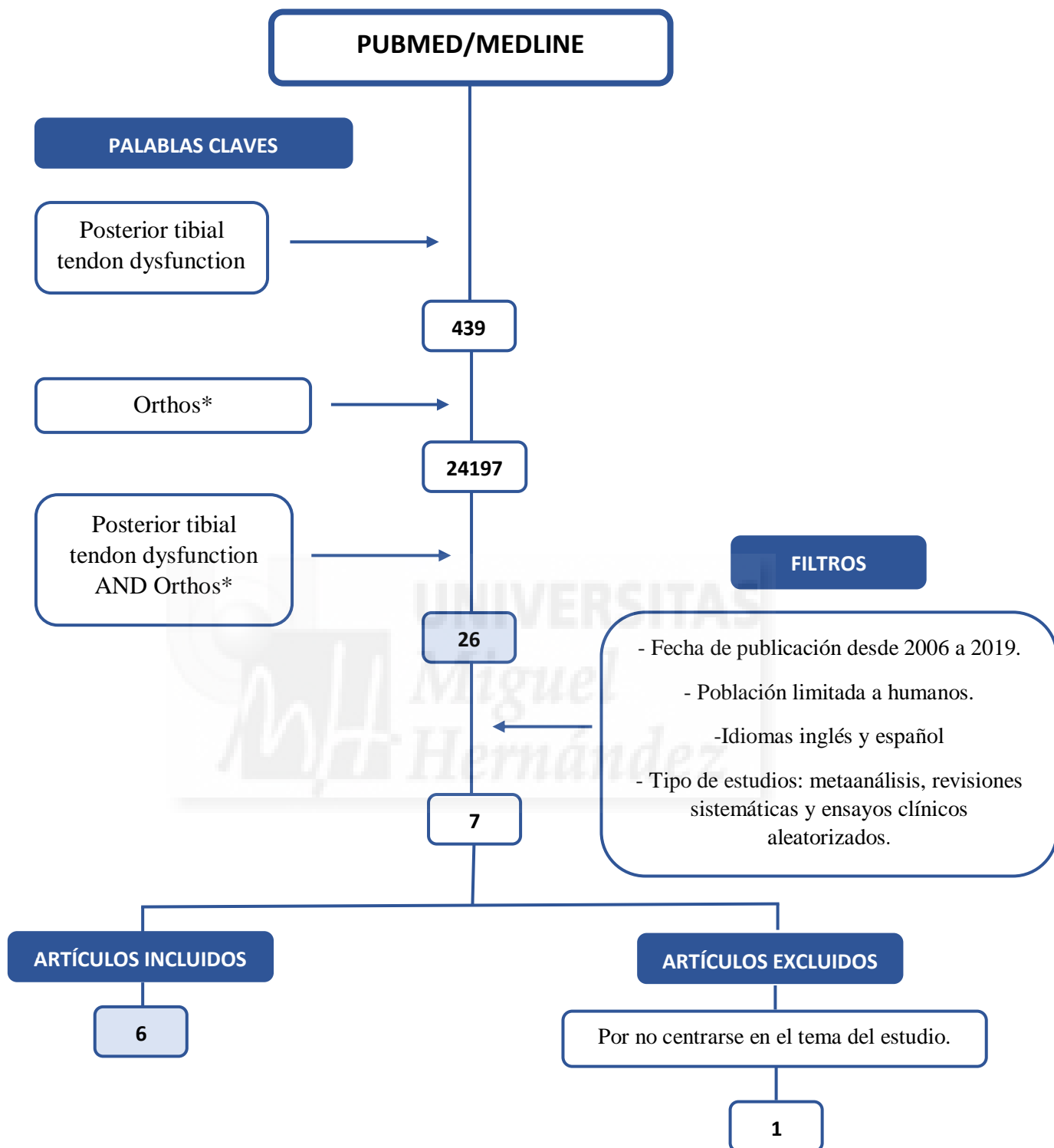
- Fecha de publicación desde 2006 a 2019.
- Población limitada a humanos.
- Idiomas inglés y español.
- Tipo de estudios: metaanálisis, revisiones sistemáticas y ensayos clínicos aleatorizados.

Tabla 1. Estrategia de búsqueda.

<b>Palabras Clave</b>	<b>Resultados</b>
1. Posterior tibial tendon dysfunction	439 artículos recuperados
2. Orthos*	24197 artículos recuperados
3. Búsqueda #1 y #2	26 artículos recuperados
4. Búsqueda #1 y #2 (con filtros)	7 artículos recuperados

### **1.2. Selección de documentos y Criterios de Selección**

Tras la búsqueda en Medline, se recuperaron un total de 7 documentos. Uno de los 7 documentos recuperados fue excluido tras la lectura del título y resumen.



## **Resultados**

Se recuperaron un total de 6 artículos (Tabla 2). A continuación, se describen las principales características de cada uno de ellos.

Ross, et al<sup>19</sup>, realiza una revisión sistemática sobre 3 estudios, para determinar la eficacia de los ejercicios de fortalecimiento del tibial posterior comparándolos con las ortesis plantares y los estiramientos, durante 6-12 semanas. Concluye que, el uso de ortesis plantares como tratamiento conservador para la disfunción del tendón del tibial posterior en estadio I o II, combinándolas con otro tipo de tratamiento conservador como son; los estiramientos, ejercicios concéntricos y ejercicios excéntricos, da como resultado una mejora significativa, tanto sintomatológica como funcional de dicho músculo.

Houck, et al<sup>20</sup>, realiza un ensayo clínico aleatorizado sobre una muestra de 36 pacientes, durante un periodo de tratamiento de 12 semanas, para comparar los efectos de las ortesis plantares y estiramientos, o la combinación de ortesis plantares, estiramiento y fortalecimiento del músculo tibial posterior en sujetos con DTTP en estadio II. Se evidencia tras la finalización del estudio que, existe una disminución del dolor y un aumento de la funcionalidad de forma estadísticamente significativa en ambos grupos.

Kuling, et al<sup>21</sup>, en un estudio realizado con 10 pacientes (9 mujeres y 1 hombre) con DTTP en estadio I o II, implementaron un programa de 12 semanas que consistía en la aplicación de ortesis plantares y la realización de ejercicios excéntricos de estiramiento y

fortalecimiento del músculo del tibial posterior, con un seguimiento de 6 meses. Observaron una mejora en la prueba de elevación de talones en apoyo unipodal (SHR), *foot function index* (FFI), *5-min Walker test* y en la escala de actividad física. Todos los sujetos mejoraron de forma significativa la sintomatología dolorosa y funcional.

Otro estudio, publicado por Krause et al.<sup>22</sup> con 35 pacientes, divididos en dos grupos; uno formado por aquellos sujetos que habían sido tratados con ortesis plantares anteriormente al estudio, y otro por aquellos pacientes que no habían sido tratados nunca con ortesis plantares, durante 61 meses de seguimiento, realizaron una intervención mediante ortesis plantares con el fin de evaluar la disminución de la sintomatología dolorosa y prevenir o posponer la progresión de la deformidad del pie en pacientes con DTTP en estadio II. Las ortesis plantares consistían en el aumento del arco interno, disminución del valgo de calcáneo y disminución de la abducción del antepié. En todos los sujetos se obtuvo una disminución de la sintomatología dolorosa de forma estadísticamente significativa.

Otro estudio, publicado por Kuling, et al.<sup>23</sup>, con 36 pacientes con DTTP estadio I o II, divididos en tres grupos; grupo O los sujetos tratados con ortesis plantares (OP) y estiramientos, grupo OE aquellos sujetos tratados con OP, estiramientos y ejercicios excéntricos con resistencia progresiva y grupo OC los sujetos tratados con OP, estiramientos y ejercicios concéntricos con resistencia progresiva, durante 3 meses de seguimiento. Todos los pacientes de cada grupo debían utilizar las OP durante el 90% del día, además de ser instruidos en el rendimiento de estiramientos del tríceps sural, los cuales se debían realizar dos veces al día. En todos los sujetos se obtuvo una mejora estadísticamente significativa funcional y disminución del dolor, aunque el grupo OE

obtuvo los mejores resultados, mientras que, el grupo O fue el que obtuvo peores resultados.

Álvarez et al.<sup>24</sup>, en un estudio con 47 sujetos, durante un periodo de tratamiento de 4 meses, estudiaron si un programa de rehabilitación (ejercicios de fortalecimiento del tibial posterior, tibial anterior, peroneos y gastrosóleo) junto con ortesis plantares, disminuía el dolor y aumenta la actividad a niveles satisfactorios en pacientes con DTTP en estadio I o II. Se utilizaron dos tipos ortesis; una ortesis articulada corta tobillo-pie (OA) o una ortesis plantar, la asignación del tipo de OP dependía de si al inicio del estudio el paciente había informado la presencia de dolor menor a tres meses de evolución y/o podían realizar SHR, en cambio el uso de OA era si el sujeto había informado la presencia de dolor mayor a tres meses de evolución y/o no podía realizar SHR. Cambiaban OA por OP cuando el dolor disminuía. Con la OP y el cumplimiento del programa diario de rehabilitación se obtienen mejoras significativas de la disminución del dolor y mejora funcional.

Tabla 2. Estudios incluidos.

Referencia	Tipo de Estudio	N	Intervención	Resultado
Megan H Ross, et al <sup>19</sup> .	Revisión sistemática	3 artículos con un total de 93 pacientes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo de pacientes con ortesis, estiramientos y fortalecimiento isotónico</li> <li>- Grupo de pacientes con estiramientos, fortalecimiento de tobillo isotónico y entrenamiento de equilibrio.</li> <li>- Grupo de pacientes con ortesis plantares, estiramientos y fortalecimiento.</li> </ul>	La combinación de ejercicios de fortalecimiento excéntrico, ejercicios de fortalecimiento concéntricos, ortesis plantares y estiramientos mejoran el dolor y la funcionalidad significativamente.
Jeff Houck, et al <sup>20</sup> .	Ensayo clínico aleatorizado.	36 pacientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo de pacientes con ejercicios de fortalecimiento, ortesis prefabricadas y estiramientos.</li> <li>- Grupo de pacientes con ejercicios de estiramiento y ortesis prefabricadas.</li> </ul>	La combinación de ejercicios de intensidad moderada y ortesis plantares dan una mejora sintomatológica y funcional significativa en los pacientes con DTTP en estadio II.
Kornelia Kuling, et al <sup>21</sup> .	Sin determinar.	10 participantes (9F, 1M)	Grupo de pacientes tratados con estiramientos excéntricos, fortalecimiento de pantorrilla con ortesis.	Mejora significativa de la funcionalidad y de la disminución dolorosa.
Fabian Krause, et al <sup>22</sup> .	Estudio prospectivo	35 pacientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo de pacientes tratados con ortesis plantares posteriormente al estudio.</li> <li>- Grupo de pacientes sin haber sido tratados nunca con ortesis plantares.</li> </ul>	Mejora sintomatológica significativa, las ortesis plantares permiten niveles intermedios de actividad e incluso caminan sin dolor.
Kornelia Kulig, et al <sup>23</sup> .	Ensayo clínico aleatorizado	36 pacientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo O: pacientes tratados con ortesis y estiramientos.</li> <li>- Grupo OC: pacientes tratados con ortesis, estiramientos y ejercicios concéntricos para el tibial posterior (TP) con resistencia progresiva.</li> <li>- Grupo OE: pacientes tratados con ortesis, estiramientos y ejercicios excéntricos para TP con resistencia progresiva.</li> </ul>	En todos los grupos hubo una mejora significativa del dolor y funcional.
Richard G. Álvarez, et al <sup>24</sup> .	Estudio observacional prospectivo	47 pacientes	Grupo de pacientes tratados con OP u OA y un programa de rehabilitación (ejercicios de fortalecimiento del tibial posterior, tibial anterior, peroneos y gastrosóleo)	El tratamiento de ortesis y programa de rehabilitación mostró mejoras significativas funcionales y sintomatológicas.



## Discusión

La mayor parte de los estudios consultados en esta revisión evidencian que las ortesis plantares, junto con otros tratamientos conservadores, disminuyeron la sintomatología dolorosa y mejoraron la funcionalidad en sujetos que sufren disfunción del tendón del tibial posterior en estadio I o II, de forma estadísticamente significativa en todos los trabajos consultados, excepto en uno de ellos<sup>22</sup>, el cual solo contempla la disminución del dolor.

En el estudio de Kornelia et al<sup>21</sup> cabe destacar que el tamaño de la muestra estudiada está circunscrita a únicamente 10 sujetos, esta característica podría considerarse una limitación de la potencia del estudio, por lo que creemos que sus resultados han de interpretarse con cautela.

La gran mayoría de los trabajos consultados estudian y miden la disminución del dolor utilizando como tratamiento la combinación de ortesis plantares con otros tipos de tratamientos conservadores; por ello podemos pensar que los resultados obtenidos podrían atribuirse al efecto de la combinación de los tratamientos. Uno estudio<sup>22</sup> se centra en las ortesis plantares como único tratamiento de la DTTP y, por lo tanto, creemos que esta medida correctiva, por si sola, podría considerarse un tratamiento de elección efectivo en la patología en cuestión. Aunque, de la misma forma, consideramos que es necesario la realización de trabajos futuros donde se estudie de manera controlada y aislada el papel de las ortesis plantares en la mejora del dolor y la funcionalidad.

De igual forma, con respecto a la funcionalidad, y como contraste al párrafo anterior, no se pueden atribuir mejoras al uso de ortesis plantares de manera aislada, dado que todos

los resultados obtenidos en los trabajos han utilizado un tratamiento combinado, como ejercicios de fortalecimiento, estiramientos y ortesis plantares, surgiendo la pregunta de cuál será el efecto aislado de las ortesis plantares en la mejora de la funcionalidad. Igualmente consideramos importante la realización de trabajos futuros.

Actualmente, continúa existiendo una controversia en cuanto a la aplicación de ortesis plantares como tratamiento único para la mejora de la funcionalidad en sujetos con DTTP en estadio I o II, por lo que, como hemos comentado anteriormente, consideramos necesaria la investigación en estos aspectos que puedan dar lugar a respuestas validas a dichos interrogantes.

### **Conclusión**

Las ortesis plantares disminuyen la sintomatología dolorosa en pacientes con disfunción del tendón del tibial posterior en estadio II, obteniendo este resultado tanto en forma aislada como combinada con otras opciones de tratamiento.

Las ortesis plantares, combinándose con otros tipos de tratamientos conservadores, mejoran la funcionalidad en pacientes con disfunción del tendón del tibial posterior en estadio II, sin embargo, no podemos concluir que este efecto se produzca cuando se utilice como único tratamiento las OP.

## **Referencia bibliografía**

1. Chao W, Wapner KL, Lee TH, Adams J, Hecht PJ. Nonoperative management of posterior tibial tendon dysfunction. *Foot Ankle Int.* 1996;17(12):736-741.
2. Geideman WM, Johnson JE. Posterior tibial tendon dysfunction. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2000;30(2):68-77.
3. Johnson KA, Strom DE. Tibialis posterior tendon dysfunction. *Clin Orthop.* 1989;(239):196-206.
4. Myerson MS, Badekas A, Schon LC. Treatment of Stage II Posterior Tibial Tendon Deficiency With Flexor Digitorum Longus Tendon Transfer and Calcaneal Osteotomy. *Foot Ankle Int.* 2004;25(7):445-450.
5. Ross MH, Smith M, Plinsinga ML, Vicenzino B. Self-reported social and activity restrictions accompany local impairments in posterior tibial tendon dysfunction: a systematic review. *J Foot Ankle Res.* 2018;11(1).
6. Pisani G. About the pathogenesis of the so-called adult acquired pes planus. *Foot Ankle Surg.* 2010;16(1):1-2.
7. Herráiz-Hidalgo L, Carrascoso-Arranz J, Recio-Rodríguez M, Jiménez de la Pena M, Cano-Alonso R, Álvarez-Moreno E, Martínez de Vega-Fernández V. Disfunción del tendón tibial posterior: ¿qué otras estructuras están implicadas en el desarrollo del pie plano adquirido del adulto? *Radiología.* 2014;56(3):247-256.
8. Kohls-Gatzoulis J, Woods B, Angel JC, Singh D. The prevalence of symptomatic posterior tibialis tendon dysfunction in women over the age of 40 in England. *Foot Ankle Surg.* 2009;15(2):75-81.
9. Kulig K, Popovich JM., Noceti-Dewit LM, Reischl SF, Kim D. Women With Posterior Tibial Tendon Dysfunction Have Diminished Ankle and Hip Muscle Performance. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2011;41(9):687-694.
10. Chimenti RL, Tome J, Hillin CD, Flemister AS, Houck J. Adult-Acquired Flatfoot Deformity and Age-Related Differences in Foot and Ankle Kinematics During the Single-Limb Heel-Rise Test. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2014;44(4):283-290.
11. Neville C, Flemister A, Tome J, Houck J. Comparison of Changes in Posterior Tibialis Muscle Length Between Subjects With Posterior Tibial Tendon Dysfunction and Healthy Controls During Walking. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2007;37(11):661-669.
12. Pascual-Gutiérrez R, López-Ros P, García-Campos J, Sánchez-Terrer ME, Rodríguez-Romero C. Algoritmo terapéutico de la disfunción del tendón del tibial posterior. Evidencia científica del tratamiento conservador. *Podol Clin.* 2013;14(4):112-123.
13. Squires NA, Jeng, CL. Posterior Tibial Tendon Dysfunction. *Oper Tech Orthop.* 2006;16(1):44-52.

14. Fernández-Retana P, Vázquez-Torres D, Ruiz-Nasarre A. Insuficiencia del tendón tibial posterior. *Rev Pie Tobillo*. 2013;27(1):9-15.
15. Kohls-Gatzoulis J, Angel JC, Singh D, Haddad F, Livingstone J, Berry G. Tibialis posterior dysfunction: a common and treatable cause of adult acquired flatfoot. *BMJ*. 2004;329(7478):1328-1333.
16. Pascual-Gutiérrez R, López-Ros P, Rodríguez-Romero C, García-Campos J, Herrera-Fernández JM, Monzó-Pérez FE. Análisis del concepto de disfunción del tendón del tibial posterior. *Podol clin*. 2013;14(2):46-51.
17. García-Campos J, Ortega-Díaz E, Cantó L, Padrós N, López del Amo-Lorente, A. Temas valorados críticamente: un aprendizaje basado en la evidencia. *El Peu*. 2008;28(4):188-191.
18. García-Campos J, Ortega-Díaz E, Hernández-Sánchez S. Ciencias de la salud basada en la evidencia: hechos y reflexiones para la práctica clínica. *El Peu*. 2009;29(4):208-214.
19. Ross MH, Smith MD, Mellor R, Vicenzino B. Exercise for posterior tibial tendon dysfunction: a systematic review of randomised clinical trials and clinical guidelines. *BMJ Open Sport Exerc Med*, 2018;4(1).
20. Houck J, Neville C, Tome J, Flemister A. Randomized Controlled Trial Comparing Orthosis Augmented by Either Stretching or Stretching and Strengthening for Stage II Tibialis Posterior Tendon Dysfunction. *Foot Ankle Int*. 2015;36(9):1006-1016.
21. Kulig K, Lederhaus ES, Reischl S, Arya S, Bashford G. Effect of Eccentric Exercise Program for Early Tibialis Posterior Tendinopathy. *Foot Ankle Int*, 2009;30(9):877-885.
22. Krause F, Bosshard A, Lehmann O, Weber M. Shell Brace for Stage II Posterior Tibial Tendon Insufficiency. *Foot Ankle Int*. 2008;29(11):1095-1100.
23. Kulig K, Reischl SF, Pomrantz AB, Burnfield JM, Mais-Requejo S, Thordarson DB, Smith RW. Nonsurgical Management of Posterior Tibial Tendon Dysfunction With Orthoses and Resistive Exercise: A Randomized Controlled Trial. *Phys Ther*. 2009;89(1):26-37.
24. Alvarez RG, Marini A, Schmitt C, Saltzman CL. Stage I and II Posterior Tibial Tendon Dysfunction Treated by a Structured Nonoperative Management Protocol: An Orthosis and Exercise Program. *Foot Ankle Int*. 2006;27(1):2-8.