

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**TRABAJO FIN DE GRADO EN FISIOTERAPIA**



**“EFECTIVIDAD DE LAS ONDAS DE CHOQUE EN LOS ESPOLONES DEL  
CALCÁNEO”**

**Título del Trabajo Fin de Grado.**

**AUTOR:** DÍAZ ROMEU, DANIEL

**Nº expediente.** 1348

**TUTOR.** RUIZ VALIENTE, INMACULADA

**Departamento y Área.** Departamento de Patología y Cirugía. Área de Fisioterapia.

**Curso académico** 2018 - 2019

**Convocatoria de JUNIO**



## ÍNDICE

1. Introducción.....	1-4
2. Hipótesis del trabajo.....	4
3. Objetivos.....	4
4. Materiales y métodos.....	5
5. Resultados.....	6-7
6. Discusión.....	7-11
7. Conclusiones.....	12
8. Anexos.....	13-21
❖ TABLA 1.....	13
❖ TABLA 2.....	14-15

❖ TABLA 3.....	16
❖ TABLA 4.....	17-18
❖ TABLA 5.....	19
❖ TABLA 6.....	20
❖ TABLA 7.....	21

9. Bibliografía.....	22-24
----------------------	-------



**PALABRAS CLAVE:** *espolón del talón, terapia por ondas de choque extracorpóreas/litotricia, ondas de choque de alta energía, ondas de choque, fascitis plantar, fasciitis/terapia.*

## **RESUMEN**

**Introducción:** El dolor de talón es un problema muy común en la población que se caracteriza por un dolor intenso en la cara inferior o posterior del talón causado por una irritación y una sobrecarga de estructuras estabilizadoras del pie. Dicho dolor está relacionado con los espolones del calcáneo, que se encuentran en un 50% de los pacientes con dicho dolor, y con la fascitis plantar. **Objetivos:** Conocer la efectividad clínica de las ondas de choque como tratamiento del espolón del calcáneo en talalgias.

**Material y métodos:** La metodología empleada para la realización de este artículo se ha basado en una búsqueda bibliográfica utilizando las siguientes bases de datos: Pubmed, y PEDro. Se han incluido todos los trabajos encontrados introduciendo una serie de límites: que los artículos se refirieran a la patología sufrida únicamente en humanos y que estuvieran tanto en inglés como en español.

**Resultados:** Se encontró que la evidencia positiva en el tratamiento de los espolones del calcáneo supera a la negativa y que el tamaño del espolón apenas se veía afectado. **Conclusiones:** Los resultados de esta revisión indican que las ondas de choque son un tratamiento efectivo para disminuir el dolor y la inflamación de la fascia en pacientes con talalgia con un espolón asociado, sin embargo el tamaño del espolón no se ve afectado.

**KEYWORDS:** *heel spur, extracorporeal shockwave therapy/lithotripsy, high energy shock-wave, shock waves, plantar fasciitis, fasciitis/therapy*

### **ABSTRACT**

**Introduction:** Heel pain is a very common problem in the population that has been characterized by severe pain in the inferior or posterior aspect of the heel due to irritation and overload of stabilizing structures of the foot. This pain is related to calcaneal spurs, which are found in 50% of patients with pain, and with plantar fasciitis. **Objective:** To know the clinical effectiveness of shock waves as treatment of the calcaneus spur in talalgias. **Material and methods:** The methodology used to carry out this article was based on a search using the followings databases: Pubmed and PEDro. I have included all the works found introducing a series of limits: that the articles refer to the pathology suffered only in humans and that they were in both English and Spanish. **Results:** It was found that the positive evidence in the treatment of calcaneal spurs exceeds the negative and that the size of the spur was hardly affected. **Conclusions:** The results of this review indicate that shock waves are an effective treatment to reduce pain and inflammation of the fascia in patients with talalgia with an associated spur, at the same time the size of the spur is not affected.

## **1. INTRODUCCIÓN**

Un espolón es una proliferación anormal de tejido óseo que se extiende más de 2 mm en sentido postero-anterior[1]. Se origina en la tuberosidad del calcáneo, y se localiza en la parte posterior de la superficie plantar de este. La mayoría de ellos surgen de la parte medial de la tuberosidad, aunque también puede surgir de la parte lateral o del surco[1].

Su extremo anterior irrumpe en la fascia plantar, la cual es una estructura que consiste en un tejido denso que se origina en la tuberosidad del calcáneo y se inserta en los dedos del pie. Su función es mantener el arco plantar del pie así como absorber las fuerzas a las cuales es sometido el pie. El vértice del espolón se encuentra superior a la fascia plantar, en el origen del músculo flexor de los dedos del pie. En aquellos pacientes que tienen un espolón la fascia plantar es significativamente más gruesa [2].

Respecto a su medida, la mayoría de los espolones suelen tener un tamaño medio comprendido entre 4-6 mm, suelen ser triangulares y podemos encontrar dos tipos: simples o irregulares. Los simples presentan bordes corticales escleróticos lisos bien definidos y trabéculas bien desarrolladas. En contraste, los irregulares, tienen bordes poco definidos y las trabéculas poco desarrolladas[1].

Su síntoma más importante es el dolor, el cual se agrava al someter el pie a cargas pesadas, esto es provocado al someter los dedos del pie a movimientos forzados de hiperextensión , lo que produce una distensión de la aponeurosis y de la fascia plantar[3].

En cuanto al proceso de formación de un espolón puede tener dos orígenes: el primero se produce como causa a un proceso inflamatorio degenerativo, provocado por la tensión crónica de los puntos de fijación ligamentosa en las tuberosidades óseas correspondientes por el exceso de uso. La segunda causa está relacionada con los procesos inflamatorios locales de origen inmunológico asociados a espondiloartropatías[3].

Su incidencia está relacionada con diferentes factores de riesgo que aumentan la probabilidad de que estos se formen. Uno de ellos es la obesidad, ya que en aquellas personas que padecen sobrepeso es más fácil que se forme un espolón debido a que la fascia plantar está sometida a un mayor estrés. Otro factor de riesgo importante es la edad. La incidencia de los espolones aumenta progresivamente con la edad, siendo en la población joven del 11-21%, mientras que conforme avanza la edad este porcentaje va aumentando hasta el 55% en la población de más de 62[4]. A parte de estos, otros factores de riesgo son: el género, ya que las mujeres tienen más probabilidad de sufrir un espolón que los hombres, la posición del pie, donde la población con una posición pronada dominante es más propensa y, por último, hay ciertas patologías como las artritis que están muy relacionadas con la formación de dichas prominencias óseas.

En la población actual existe un 10% de personas que sufren de dolor en el talón[5], se caracteriza por un dolor intenso en la cara inferior o posterior del talón, causado por una irritación y una sobrecarga de estructuras estabilizadoras del pie, y está relacionado con los espolones del calcáneo, los cuales se encuentran en un 50% de los pacientes con dicho dolor, y con la fascitis plantar[6]. A su vez, según diferentes estudios, se ha comprobado que existe una relación entre la fascitis plantar y los espolones del calcáneo[5][2]. Sin embargo, cabe decir que, en varios estudios se ha encontrado que los espolones pueden aparecer en pacientes asintomáticos[7]. Entre un 10-27% de pacientes con espolón calcáneo son asintomáticos[5][8][9]. Esto ha provocado serias dudas sobre la relación de los espolones con el dolor de talón y con la fascitis plantar.

El tratamiento de esta patología puede ser quirúrgico o conservador. En el tratamiento conservador podemos encontrar una amplia variedad de formas de tratarlo como, por ejemplo, un descenso de la actividad, el uso de plantillas, taloneras o zapatos ortopédicos, medicamentos antiinflamatorios, inyecciones de anestesia local o corticoides, iontoforesis, microondas o ultrasonidos entre otras [6][7][10]. Sin embargo hay un 10% de pacientes que necesitan otro tipo de intervenciones[6].

En cuanto a los tratamientos quirúrgicos suelen dar muy buenos resultados, sin embargo presentan un inconveniente, el tiempo de recuperación suele ser demasiado largo. Este es el motivo por el cual las ondas de choque se han convertido en una de las formas más comunes de tratar dicha patología. Las ondas de choque son ondas sonoras, únicas, pulsadas, que disipan la energía mecánica de la interfase de dos sustancias con diferente impedancia acústica, sin perder porcentajes significativos de energía. Son ondas de corta duración, fáciles de concentrar y capaces de fragmentar elementos sin dañar los tejidos[3].

Dicho tratamiento se hizo popular en Alemania en la década de los 90 para el tratamiento de ciertos trastornos de tejidos blandos. En USA, en el año 2000, la Asociación Americana de Comida y Medicamentos dio el visto bueno para su uso en el tratamiento de fascitis plantar crónica[11].

Las ondas de presión emitidas pasan a través de fluidos y tejidos blandos, y exponen sus efectos en áreas de cambios de impedancia, como los huesos y las interfaces de tejidos blandos. Para su uso médico las ondas se concentran en pequeñas áreas de 2-8 mm de diámetro para optimizar los efectos terapéuticos y minimizar su efecto en otros tejidos[11].

Entre los efectos fisiológicos que producen las ondas de choque podemos encontrar[3]:

- **Analgesia:** Debido a la destrucción de las terminaciones nerviosas, a cambios que se producen en la transmisión nerviosa por inhibición medular, a la teoría de la puerta de control (gate control) y a la inhibición de las terminaciones nerviosas gracias a la liberación de endorfinas que produce.
  
- **Efectos antiinflamatorios:** Se producen debido a la disminución de los mediadores de la respuesta inflamatoria, a la hiperemia inducida y al aumento de la vascularización.

- **Activación por angiogénesis:** Se genera a causa de la ruptura de capilares a nivel endotelial y a la migración de células endoteliales al espacio intersticial. Además hay una activación del factor angiogénico.
  
- **Fragmentación de depósitos calcáreos:** La propia acción de las ondas produce una fractura de estos depósitos cuando chocan contra ellos.
  
- **Neosteogénesis:** Como consecuencia de la estimulación de los factores osteogénicos.

## **2 HIPÓTESIS DEL TRABAJO**

El empleo de ondas de choque en dolor de talón asociado a espolones del calcáneo es un método de tratamiento eficaz para esta patología produciendo un alivio de los síntomas.

## **3 OBJETIVOS**

El objetivo principal de esta revisión es averiguar la utilidad de las ondas de choque en el tratamiento de los espolones del calcáneo.

Como objetivos secundarios:

- Comparar diferentes técnicas terapéuticas.
- Intentar averiguar la relación entre los espolones y la inflamación de la fascia.
- Intentar averiguar la relación entre los espolones y el dolor de talón.

#### **4 MATERIALES Y MÉTODO**

La metodología empleada para la realización de este artículo se ha basado en una búsqueda bibliográfica exhaustiva en la cual se han utilizado las siguientes bases de datos: **Pubmed y PEDro**. El objetivo de dicha búsqueda ha sido encontrar artículos que esclarezcan la actual situación de las ondas de choque en el tratamiento de los espolones del calcáneo. Además también se han buscado artículos en los cuales se investigara sobre la relación existente entre los espolones, la fascitis y el dolor de talón, así como artículos que hablaran sobre la etimología de los espolones, su sintomatología y los factores de riesgo capaces de desencadenarlos. En esta búsqueda han sido utilizadas las siguientes palabras clave: *heel spur, extracorporeal shockwave therapy/lithotripsy, high energy shock-wave, shock waves, plantar fasciitis, fasciitis/therapy*. Para encontrar las palabras clave se ha usado el descriptor de ciencias de la salud **DeCS**. Dichos descriptores se han combinado con el operador booleano AND con la finalidad de cruzar términos para obtener los resultados buscados.

A la hora de seleccionar los artículos se han empleado una serie de límites con el objetivo de disminuir la cantidad de resultados mostrada por el buscador. Los límites usados han sido los siguientes: que los artículos se refirieran a la patología sufrida únicamente en humanos y que estuvieran tanto en inglés como en español.

Los **criterios de inclusión** empleados a la hora de seleccionar los artículos han sido:

- Artículos donde se emplearan las ondas de choque como método de tratamiento
- Que compararan las ondas de choque con otros tratamiento para averiguar cuál era más efectivo
- Que aportaran información acerca de la prevalencia, etiología o características de los espolones
- Que hablaran de como afecta un espolón a las estructuras del pie

Los **criterios de exclusión** empleados para descartar artículos han sido:

- Que no fueran artículos duplicados
- Que no se tratara el espolón con ondas de choque
- Que fueran únicamente casos de fascitis sin espolón
- Que tuvieran una baja calidad metodológica.

Para extraer la información de los diferentes estudios, se han empleado los manuscritos completos, que se han obtenido directamente de la red. De los artículos seleccionados se ha extraído de cada uno de ellos los siguientes datos: autores-año, país, denominación de la lesión, el tipo de población que la padece, la metodología empleada en cada estudio y los resultados.

## **5. RESULTADOS**

Los resultados obtenidos han sido sacados a partir de artículos extraídos de diferentes bases de datos. De los 21 artículos seleccionados para el trabajo un total de 16 artículos se han sacado de la base de datos PUBMED. Para ello se han empleado mediante la combinación con el operador booleano AND los siguientes términos (**TABLA 1**):

- *Heel spur + high-energy shock wave* → Resultados 6 → Seleccionados 4
- *Heel spur + plantar fasciitis* → Resultados 50 → Seleccionados 6
- *Lithotripsy + fasciitis/therapy* → Resultados 47 → Seleccionados 7

El resto de artículos se han sacado de la base de datos PEDro, mediante la combinación de los siguientes términos:

- *Heel spur + shock wave* → Resultados 10 Seleccionados 4

De todos los estudios obtenidos hubo un total de 13 estudios (**TABLA 2**) en los cuales el tratamiento con ondas de choque tuvo resultados positivos en el grupo de pacientes al que se le aplicó. Por el

contrario, en 3 estudios (**TABLA 3**) no hubo diferencias significativas entre el grupo control y el placebo al aplicar ondas de choque.

Hubo 3 estudios (**TABLA 4**) que demostraron que el tamaño del espolón no variaba después de haber sido sometido a varias sesiones de ondas de choque y solamente 1 estudio (**TABLA 5**) encontró cambios significativos en el tamaño del espolón antes y después de recibir el tratamiento.

Observamos que hubo un total de 7 estudios (**TABLA 6**) que llegaron a la conclusión de que la presencia del espolón no es indicativa del resultado final del tratamiento, ya que no había diferencias significativas entre los resultados de pacientes con y sin espolón. Sin embargo, solamente 2 estudios (**TABLA 7**) demostraron que el tamaño del espolón afectaba al dolor que sentía el paciente, dando pie a la conclusión de que si que existe relación entre el dolor y el espolón.

## **6 DISCUSIÓN**

Debido a la cantidad de pacientes asintomáticos la relación existente entre el espolón y la sintomatología que presentan los pacientes es una incógnita que se ha intentado resolver a través de diversos estudios.

Encontramos estudios como el de **Ahmad et al[12]**, **Moroney et al[13]** y **Metzner et al[14]** en los cuales se llega a la conclusión de que independientemente de si el paciente presenta o no un espolón y de la forma y tamaño del mismo los resultados obtenidos al final del tratamiento son los mismos, por lo que se llegó a la conclusión de que la presencia de los mismos es un marcador independiente de dolor en el pie y en el tobillo.

Por otro lado encontramos estudios como el **Zhou et al[5]** y el de **Kuyucu et al[2]** que afirman que el tipo de espolón sí que es indicativo de una sintomatología más aguda o grave, por lo que la presencia de estos en pacientes asintomáticos se debe a que dichos pacientes se encuentran en una fase asintomática de la enfermedad.

Las ondas de choque parecen ser el tratamiento de moda ante pacientes que sufren de talalgia. Estos suelen presentar dolor y una sensación de quemazón que va desde la base del talón hasta la parte inferior de las piernas. Las causas más comunes de dolor en el talón son los espolones del calcáneo y la inflamación de la fascia plantar o fascitis. Ambas patologías comparten factores de riesgo como la edad (a mayor edad, mayor incidencia), el género (las mujeres son más propensas) y la obesidad[1][4]. Esto puede sugerirnos que existe una relación de causalidad entre ambas.

En cuanto a su tratamiento con ondas de choque la mayoría de estudios indican una alta tasa de resultados positivos. **Consentino et al[7]** comprobaron su efectividad en un estudio con 60 pacientes con talalgia asociada con espolón del calcáneo, a los cuales dividieron en dos grupos. El grupo 1 (30 pacientes) era el que recibía las ondas de choque mientras que el grupo 2 (30 pacientes) era el grupo control. Recibieron 6 sesiones, al final del tratamiento pudo verse una reducción efectiva del dolor en el grupo 1 con respecto al grupo 2, además la reducción del dolor se mantenía tres meses después.

Con las misma intención **Rompe et al[15]** analizaron dos grupos (control y placebo) de 30 pacientes en total (15 cada uno). El resultado fue un descenso del dolor en el grupo que recibió las ondas. Después sometieron al grupo placebo a un tratamiento real y se volvió a confirmar una disminución del dolor y una mejora de la capacidad para caminar. Además concluyeron que al no tener efectos secundarios, no requerir de hospitalización y permitir una carga de peso inmediata es una opción a tener en cuenta antes de realizar una intervención quirúrgica. El único efecto secundario observado es un aumento de los niveles de dolor local al aplicar la terapia que desaparece a los 30 minutos[16].

**Moretti et al[10]** también aplicaron las ondas de choque a 54 corredores. Al finalizar el tratamiento se observó una gran mejora en el dolor que sufrían los pacientes y una disminución de la inflamación, quedando demostrado el efecto analgésico y antiinflamatorio de las ondas de choque. Los efectos beneficiosos de la terapia se mantuvieron a los 24 meses.

Del mismo modo **Lee et al[8]** emplearon un aparato de alta energía electrohidráulico en vez de uno de baja energía electromagnético. Con un total de 435 pacientes, los dividieron en dos grupos (uno

placebo y otro tratado). En el grupo tratado había 308 pacientes de los cuales 283 (65%) tenían un espolón diagnosticado con radiografía, 205 (67%) tenían evidencia de un espolón en al menos una radiografía y 103 (33%) no tenían evidencia del espolón. En el grupo placebo habían 127 pacientes, de los cuales 78 (61%) tenían un espolón mientras que 49 (39%) no tenían. Una vez finalizado el tratamiento se observó una gran mejoría en el grupo tratado. También se observó que no había relación entre la presencia de espolón y el resultado final del tratado, ya que en el grupo tratado hubo un 82% de pacientes con espolón con resultados positivos y un 79% de pacientes sin espolón con resultados positivos también. No había diferencias significativas en los resultados a los 3 y a los 12 meses. Además afirmaron que la presencia de un edema oseoso en el calcáneo es una señal predictiva de resultados positivos tras el tratamiento.

En cuanto al efecto que tienen las ondas en el espolón la bibliografía existente parece indicar que estas no producen cambios significativos en su tamaño. **Consentino et al** no observaron cambios en el tamaño de los espolones después de la aplicación de las ondas de choque. Lo mismo ocurrió en el estudio de **Moretti et al** donde examinaron los espolones antes y después de la aplicación de las ondas de choque con Rayos-X y no vieron señales de que se fragmentara o desapareciera. El estudio de **Gregory P Lee** apoya estos dos últimos al observar que ninguno de sus pacientes experimentaba modificaciones en la forma o tamaño del espolón.

El único estudio en el cual se documentó una variación en el tamaño del espolón tras el tratamiento con ondas de choque fue en el de **Hayta et al**[6]. En este sometieron a 80 pacientes con sobrepeso y dolor de talón con espolón diagnosticado a un tratamiento con ondas de choque. Al finalizar el tratamiento llegaron a la conclusión de que las ondas de choque reducen el dolor en pacientes con sobrepeso y además los hallazgos demostraron que la longitud del espolón disminuye tras el tratamiento. Para obtener esta información emplearon una nueva técnica objetiva para medirlo. Este fue el único estudio encontrado en el cual se experimentaba un cambio postratamiento en el tamaño del espolón.

Los resultados negativos acerca del uso de esta terapia son bastante escasos. **Buchbinder et al[9]** hicieron un estudio para comprobar la efectividad de las ondas de choque guiadas por US (ultrasonido) en el tratamiento de la fascitis plantar. Para ello cogieron un total de 161 pacientes y los dividieron en dos grupos. El ESWT (extracorporeal shock wave therapy) contaba con 80 pacientes y el grupo placebo con 81. Al finalizar el tratamiento observaron que había una mejoría en ambos grupos, sin diferencias significativas en los resultados de los dos grupos.

**Haake et al[17]** hicieron un estudio en el cual querían comprobar la efectividad de las ondas de choque extracorpóreas en pacientes con fascitis plantar. 272 pacientes fueron divididos en dos grupos, GRUPO 1 (135 pacientes) recibieron ondas de choque y GRUPO 2 (137) fue el grupo placebo. Al finalizar el tratamiento no hubo evidencia de una mejora importante en los pacientes tratados con ondas comparando con los resultados del grupo placebo.

**Speed et al[14]** hicieron una revisión en la cual llegaron a la conclusión de que las ondas de choque no eran efectivas para el tratamiento de las lesiones de tejidos blandos. Entre ellas también comprobaron que su uso en fascitis plantar con espolón asociado no dejaba resultados positivos.

En cuanto a los parámetros de aplicación de las ondas de choque, no hay nada claro. En cada estudio emplean parámetros diferentes y no existe un consenso sobre cuáles son los más idóneos. **HW Chow et al[18]** dividieron a un total de 57 pacientes en 3 grupos (19 pacientes en cada grupo): grupo 1 en el cual la densidad de energía estaba “fijada”, grupo 2 en el cual la densidad de energía era la máxima tolerada y el grupo 3 era el grupo control. Todos los grupos recibieron 3 semanas de tratamiento. Al finalizar el tratamiento los dos grupos activos que recibieron las ondas de choque obtuvieron resultados positivos. Además se demostró la aplicación con máxima energía tolerable produce una mejor reducción del dolor que la densidad de energía fijada y que eran necesarias al menos dos sesiones de ESWT para obtener resultados.

También existen dudas en cuanto al método de aplicación de las ondas. **Tornese et al[19]** comprobaron si era mejor una terapia con técnica perpendicular o tangencial. La técnica perpendicular

se realizó colocando la cabeza terapéutica en el lado inferior del talón y la sonda de ultrasonido en el lado interno del talón, de esta manera el flujo de energía de las ondas de choque cruzó el espolón del talón con un impacto directo en el periostio, mientras que en la técnica tangencial se colocó la cabeza terapéutica en el lado medial del talón y la sonda de ultrasonido en el lado inferior del talón, por lo que el flujo de energía de las ondas de choque cruzó el espolón del talón tangencialmente, evitando un golpe directo en el periostio del talón. Según los resultados que obtuvieron, los pacientes de ambos grupos mejoraron de forma equivalente, pero la técnica tangencial permitía llegar a unos niveles de energía mayores.

**Krol et al[20]**, en su estudio, hicieron pruebas para comprobar si era más efectiva la aplicación de las ondas radiales o focalizadas. En las ondas de choque radiales la energía transportada es mayor justo debajo del aparato emisor, y va perdiendo fuerza conforme profundiza. En las ondas de choque focalizadas la densidad del flujo de energía emitida alcanza su punto máximo en lo más profundo del tejido a tratar. Los resultados indicaron que ambas técnicas eran igual de buenas y comparables.

**Krukowska et al[21]** compararon la efectividad de los US y ESWT en el tratamiento de pacientes con inflamación de la fascia y espolones del calcáneo. 47 pacientes fueron divididos en dos grupos, el G1 (20 pacientes) recibieron ultrasonidos y el G2 (27 pacientes) recibieron ondas de choque. Los pacientes realizaban también estiramientos, llevaban inserciones ortopédicas y tomaban analgésicos al inicio del tratamiento. Al final del tratamiento se obtuvieron resultados positivos en ambos grupos, quedando demostrado la eficacia de ambos métodos de tratamiento. Se llegó a la conclusión de que las ondas de choque eran una mejor opción debido a que eran necesarias menos sesiones y un menor gasto de dinero.

## 7. CONCLUSIÓN

Las ondas de choque parecen ser un tratamiento efectivo en el tratamiento del dolor de talón por espolón. Debido a la ausencia de efectos secundarios, al bajo coste económico y al menor número de sesiones con respecto a otros métodos de tratamiento podría decirse que es la terapia idónea en estos casos. En cuanto al efecto que tienen sobre el espolón todo apunta a que este no se ve alterado, por lo que las ondas actuarían más sobre la fascia plantar degenerada que sobre el propio espolón. Considero que son necesario más estudios sobre este tema para poder resolver algunas dudas como la relación que existe entre los espolones y el dolor de talón o entre los espolones y la fascitis así como establecer cuales son los parámetros más adecuados a la hora de aplicar un tratamiento.



## 8 ANEXOS

TABLA 1				
BASE DE DATOS	DESCRIPTORES	Nº ARTÍCULOS BÚSQUEDA	Nº ARTÍCULOS SELECCIONADOS	ARTÍCULOS
PUBMED	<i>Heel spur + high energy shock waves</i>	6	4	Gregory P. Lee et al Metzner et al Krukowska et al Krol et al
PEDro	<i>Heel spur + shock wave</i>	10	4	Tornese et al Rpdriquez-Mansilla et al J.D. Rompe et al R. Consentino et al
PUBMED	<i>Heel spur + plantar fasciitis</i>	50	6	Beytemür et al Kirkpatrick et al Ahmad J. et al Kuyucu et al Zhou et al Moroney P.J. et al
	<i>Lithotripsy + fasciitis/therapy</i>	47	7	Moretti et al Krishnan et al Hayta et al HW Chow et al Buchbinder et al Haake et al Speed et al

<b>TABLA 2</b>		
<b>REFERENCIA</b>	<b>AUTORES</b>	<b>CONCLUSIÓN</b>
[1]	Piotr Król et al 2016	Ambas formas de tratamiento son efectivas y comparables.
[21]	Jolanta Krukowska et al 2016	Tanto las ondas de choque como la terapia con ultrasonidos tienen efectos analgésicos positivos. Las ondas de choque son una mejor elección debido a que se necesita un menor número de sesiones.
[14]	Gerald Metzner et al 2010	Las ondas de choque de alta energía, aplicadas en el punto de máximo dolor, pueden producir un descenso en el dolor que sufre el paciente.
[8]	Gregory P Lee et al 2003	La aplicación de las ondas de choque tiene efectos analgésicos positivos en pacientes que sufren dolor en el talón, ya que mejora la elasticidad y las mecánicas fasciales.
[6]	Emrullah Hayta et al 2017	Las ondas de choque extracorpóreas reducen el dolor en pacientes con sobrepeso que cursan con un espolón en el calcáneo.
[16]	Anup Krishnan et al 2011	Los resultados demuestran una mejora significativa del dolor en pacientes con fascitis plantar crónica.

<b>TABLA 2</b>		
<b>REFERENCIA</b>	<b>AUTORES</b>	<b>CONCLUSIÓN</b>
[18]	Intonia HW Chow et al 2005	Los resultados indicaron que los dos grupos que recibieron ondas de choque con diferente densidad de energía tuvieron resultados positivos en la reducción del dolor pero el empleo de ondas de choque a máxima densidad de energía tolerable tuvieron una mayor disminución del dolor y una mayor mejora funcional.
[10]	Biagio Moretti et al 2005	Las ondas de choque a baja energía son un buen método de tratamiento en paciente corredores con fascitis plantar.
[15]	J.D. Rompe et al 1995	Los resultados demuestran una disminución del dolor y una mejora de la capacidad para caminar en los pacientes que recibieron ondas de choque en comparación con el grupo control.
[19]	Davide Tornese et al 2007	Ambas técnicas utilizadas son igual de efectivas en pacientes con espolón calcáneo. Sin embargo parece que los pacientes a los que se les aplica la técnica tangencial toleran mejor el dolor.
[7]	R Consentino et al 2001	Las ondas de choque demuestran ser efectivas en la mejora de los síntomas dolorosos en pacientes con espolón en el calcáneo, por lo que puede considerarse como el mejor tratamiento para dicha patología.

<b>TABLA 3</b>		
<b>REFERENCIA</b>	<b>AUTORES</b>	<b>CONCLUSIÓN</b>
[17]	Michael Haake et al 2003	No se encontraron mejoras significativas en los resultados clínicos de los pacientes tratados con ondas de choque en comparación con los pacientes del grupo placebo.
[9]	Rachelle Buchbinder et al 2002	Los resultados obtenidos del grupo tratado con ondas de choque extracorpóreas no fueron mejores que los obtenidos del grupo placebo, no hubo diferencias significativas en la mejora de dolor de ambos grupos.
[11]	C.A. Speed et al 2004	No hubo diferencias significativas entre el grupo que recibió las ondas de choque y el grupo placebo en pacientes con tendinitis del manguito de los rotadores.

<b>TABLA 4</b>		
<b>REFERENCIA</b>	<b>AUTORES</b>	<b>CONCLUSIÓN</b>
[7]	R Consentino et al 2001	Los resultados obtenidos indican la presencia de un espolón no tiene relación con los síntomas clínicos que experimentan los pacientes.
[19]	David Tornese 2007	El dolor de talón no tiene porqué estar asociado directamente con la presencia de un espolón calcaneo. Muchas veces el tamaño del espolón no está relacionado con la intensidad de los síntomas, por lo que es probable que sea una reacción a mecánicas fasciales alteradas, inflamación o una estimulación mecánica del tejido plantar. No tiene que ser considerado como patológico.
[10]	Biagio Moretti et al 2005	La inflamación de la fascia plantar, y por lo tanto la bursitis, parece ser el responsable del dolor de talón. El espolón es simplemente una señal que indica la presencia de una bursitis y fascitis plantar de larga duración.
[8]	Gregory P. Lee et al 2003	Este estudio no muestra ningún tipo de relación entre la presencia o la ausencia de un espolón y la sintomatología pretratamiento.
[14]	Gerald Metzner et al 2010	Los resultados demuestran que no hay diferencias significativas en la disminución de dolor entre los pacientes que presentan espolón y los que no.

<b>TABLA 4</b>		
<b>REFERENCIA</b>	<b>AUTORES</b>	<b>CONCLUSIÓN</b>
[13]	Paul J. Moroney et al 2016	En este estudio se encontró que no había asociación entre el espolón calcáneo y la fascitis plantar y los resultados obtenidos sugieren que la presencia de un espolón es un marcador independiente de una patología en el pie o el tobillo. La presencia de un espolón no es la causa principal de dolor pero sí que aumenta la probabilidad de sufrirlo.
[12]	Jamal Ahmad et al 2016	En este estudio se demostró que no había diferencias en los niveles de dolor y función entre los pacientes que presentaban diferentes tipos de espolones en cuanto a tamaño y forma antes de recibir tratamiento. Después de recibir tratamiento aquellos pacientes con espolones más grandes o más puntiagudos obtuvieron mejores resultados, rechazando la hipótesis que tenían los investigadores de que a menor tamaño del espolón mejores resultados se obtendrían.

<b>TABLA 5</b>		
<b>REFERENCIA</b>	<b>AUTORES</b>	<b>CONCLUSIÓN</b>
[5]	Binghua Zhou et al 2015	El resultado de este estudio demostró que los espolones del calcáneo pueden estar clasificados en dos tipos. Los tipo B daban síntomas más severos a los pacientes que los tenían que los A.
[2]	Ersin Kuyucu et al 2015	Los resultados obtenidos en este estudio demostraron que el tamaño del espolón afecta al dolor recibido y a las funciones del pie.



<b>TABLA 6</b>		
<b>REFERENCIA</b>	<b>AUTORES</b>	<b>CONCLUSIÓN</b>
[6]	Emrullah Hayta et al 2017	Los resultados de este artículos, obtenidos según una técnica objetiva de medición, demostraron que las ondas de choque reducen el tamaño de los espolones.



<b>TABLA 7</b>		
<b>REFERENCIA</b>	<b>AUTORES</b>	<b>CONCLUSIÓN</b>
[8]	Gregory P Lee 2003	En este estudio se observó que ninguno de los pacientes a los que se le aplicó ondas de choque experimentaron fragmentaciones o disminución del espolón que tenían.
[10]	Biagio Moretti 2006	En ninguno de los casos de este estudio se observó mediante rayos-X que se fragmentaran o desaparecieran los espolones que tenían los pacientes.
[7]	R Cosentino 2001	Las evaluaciones de este estudio no mostraron cambios significativos en el tamaño de los espolones.



## **BIBLIOGRAFÍA**

- [1] Kirkpatrick J, Yassaie O, Mirjalili S. The plantar calcaneal spur: a review of anatomy, histology, etiology and key associations. *Journal of Anatomy*. 2017;230(6):743-751. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/joa.12607>
- [2] Kuyucu E, Koçyiğit F, Erdil M. The association of calcaneal spur length and clinical and functional parameters in plantar fasciitis. *International Journal of Surgery [Internet]*. 2015;21:28-31. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1743919115003611?via%3Dihub>
- [3] Rodríguez-Mansilla J, González-Sánchez B, de Toro-García A, González-López-Arza M. Eficacia de las ondas de choque como método de tratamiento en espolón calcáneo. *Fisioterapia [Internet]*. 2014;36(3):135-142. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0211563813001132?via%3Dihub>
- [4] Beytemür O, Öncü M. The age dependent change in the incidence of calcaneal spur. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica [Internet]*. 2018;52(5):367-371. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1017995X17301104?via%3Dihub>
- [5] Zhou B, Zhou Y, Tao X, Yuan C, Tang K. Classification of Calcaneal Spurs and Their Relationship With Plantar Fasciitis. *The Journal of Foot and Ankle Surgery [Internet]*. 2015;54(4):594-600. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1067251614005742?via%3Dihub>
- [6] Hayta E, Salk I, Gumus C, Tuncay M, Cetin A. Extracorporeal shock-wave therapy effectively reduces calcaneal spur length and spur-related pain in overweight and obese patients. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation [Internet]*. 2016;30(1):17-22. Disponible en: <https://content.iospress.com/articles/journal-of-back-and-musculoskeletal-rehabilitation/bmr708>
- [7] Cosentino R, Falsetti P, Manca S, De Stefano R, Frati E, Frediani B. Efficacy of extracorporeal shock wave treatment in calcaneal enthesophytosis. *Ann Rheum Dis*. 2001;60(11):1064-1067. Disponible en: <https://ard.bmj.com/content/60/11/1064.long>
- [8] Lee G, Ogden J, Cross G. Effect of Extracorporeal Shock Waves on Calcaneal Bone Spurs. *Foot & Ankle International*. 2003;24(12):927-930. Disponible en: [https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/107110070302401210?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori:rid:crossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%3dpubmed](https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/107110070302401210?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%3dpubmed)
- [9] Buchbinder R, Ptasznik R, Gordon J, Buchanan J, Prabakaran V, Forbes A. Ultrasound-Guided Extracorporeal Shock Wave Therapy for Plantar Fasciitis. *JAMA [Internet]*. 2002;288(11):1364. Disponible en: <http://10.1001/jama.288.11.1364>
- [10] Moretti B, Garofalo R, Patella V, Sisti G, Corrado M, Mouhsine E. Extracorporeal shock wave therapy in runners with a symptomatic heel spur. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2005;14(10):1029-1032. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00167-005-0025-2>

- [11]Speed C. Extracorporeal shock-wave therapy in the management of chronic soft-tissue conditions. *J Bone Joint Surg Br.* 2004;86-B(2):165-171. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/9f12/de31666e4a4c72d663f0fa7ae45c2ba3a767.pdf>
- [12] Ahmad J, Karim A, Daniel J. Relationship and Classification of Plantar Heel Spurs in Patients With Plantar Fasciitis. *Foot & Ankle International* [Internet]. 2016;37(9):994-1000. Disponible en: [https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1071100716649925?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori:rid:crossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%3dpubmed](https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1071100716649925?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%3dpubmed)
- [13]Moroney P, O’Neill B, Khan-Bhambro K, O’Flanagan S, Keogh P, Kenny P. The Conundrum of Calcaneal Spurs. *Foot & Ankle Specialist.* 2013;7(2):95-101. Disponible en: [https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1938640013516792?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori:rid:crossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%3dpubmed](https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1938640013516792?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%3dpubmed)
- [14]Metzner G, Dohnalek C, Aigner E. High-Energy Extracorporeal Shock-Wave Therapy (ESWT) for the Treatment of Chronic Plantar Fasciitis. *Foot & Ankle International.* 2010;31(9):790-796. Disponible en: [https://journals.sagepub.com/doi/full/10.3113/FAI.2010.0790?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori:rid:crossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%3dpubmed](https://journals.sagepub.com/doi/full/10.3113/FAI.2010.0790?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%3dpubmed)
- [15]J.D. Rompe, C. Hopf, B. Nafe, R. Bürger. Low-energy extracorporeal shock wave therapy for painful heel: a prospective controlled single-blind study. 1996; 115(2): 75-79. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007%2FBF00573445>
- [16] Krishnan A, Sharma Y, Singh S. Evaluation of therapeutic effects of extracorporeal shock wave therapy in resistant plantar fasciitis patients in a tertiary care setting. *Med J Armed Forces India.* 2012;68(3):236-239. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377123712000615?via%3Dihub>
- [17]Haake M. Extracorporeal shock wave therapy for plantar fasciitis: randomised controlled multicentre trial. *BMJ.* 2003;327(7406):75-0. Disponible en: <https://www.bmj.com/content/327/7406/75.long>
- [18]Chow I, Cheing G. Comparison of different energy densities of extracorporeal shock wave therapy (ESWT) for the management of chronic heel pain. *Clin Rehabil.* 2007;21(2):131-141. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0269215506069244>
- [19] D Tornese, E Mattei, G Lucchesi, M Bandi, G Ricci, G Melegati. Comparison of two extracorporeal shock wave therapy techniques for the treatment of painful subcalcaneal spur. A randomized controlled study. *Clin Rehabil.* 2007; 22: 780-787. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0269215508092819>
- [20] P Król, A Franek, P Dolibog, E Blaszczak, J Durmala, K Ficek et al. An attempt at objective and subjective evaluation of the therapeutic efficacy of focused and radial shockwave applied to symptomatic heel spur. 2006; 18(3). Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/45ea/ad967b420b1d3caa0869b44f2abfa075a963.pdf>
- [21] Krukowska J, Wrona J, Sienkiewicz M, Czernicki J. A comparative analysis of analgesic efficacy of ultrasound and shock wave therapy in the treatment of patients with inflammation of the attachment

of the plantar fascia in the course of calcaneal spurs. Arch Orthop Trauma Surg.  
2016;136(9):1289-1296. Disponible en:  
<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00402-016-2503-z>

