

JORNADA CIENTÍFICA XL ANIVERSARIO
CENTRO DE INVESTIGACIONES MÉDICO QUIRÚRGICAS
CIMEQ

Efectividad de la Terapia por Ondas de Choque Extracorpórea en el Espolón Calcáneo

Effectiveness of Extracorporeal Shock Wave Therapy in the Calcaneal Spur

Autores: Lic. Juan Carlos Herrera Bejar*: [http:// orcid.org/0000-0001-6023-5360](http://orcid.org/0000-0001-6023-5360)

Dr. Arturo Rozan Sosa**: [http:// orcid.org/0000-0001-8953-9376](http://orcid.org/0000-0001-8953-9376)

Dra. Ana Gloria Sosa Cáceres***: [http:// orcid.org/ 0000-0001-5882-6321](http://orcid.org/0000-0001-5882-6321)

Dra. Neysa Margarita Pérez Rodríguez****: [http:// orcid.org/0000-0001-9690-2049](http://orcid.org/0000-0001-9690-2049)

Créditos de Autores:

*Licenciado en Terapia Física y Rehabilitación

Centro de Investigaciones Médico Quirúrgicas CIMEQ. La Habana, Cuba.

**Especialista I Grado en Medicina Física y Rehabilitación

Especialista I Grado en Medicina General Integral

Jefe de Departamento Medicina Física y Rehabilitación. Policlínico Hospital Ernesto Guevara UCI. La Habana, Cuba.

*** Especialista II Grado en Medicina General Integral

Master en Atención Primaria de Salud. Profesor Auxiliar

Universidad de Ciencias Médicas de la Habana

**** Especialista I Grado en Medicina Física y Rehabilitación

Especialista I Grado en Medicina General Integral. Profesora Asistente e Investigador agregado

Centro de Investigaciones Médico Quirúrgicas CIMEQ. La Habana, Cuba.

Correspondencia:

[*herrerabejarjuancarlos@gmail.com](mailto:herrerabejarjuancarlos@gmail.com)

RESUMEN

Introducción: La onda de choque son impulsos acústicos de muy corta duración y gran intensidad de energía, generados por un equipo con características especiales, que son introducidos en el cuerpo mediante un aplicador de ondas de choque libremente móvil y afectan toda la zona de irradiación. Son generadas por aparatos generalmente piezoeléctricos, capaces de convertir la energía eléctrica en energía mecánica. En medicina han sido ampliamente utilizadas desde la década de los 50 para el tratamiento desintegrador de cálculos renales (técnica denominada litotricia) ureterales vesicales pancreáticos y salivares; posteriormente se ha extendido el uso de la terapia por ondas de choque al tratamiento de ciertos procesos musculo esqueléticos que cursan con inflamación, calcificación de partes blandas, afectación condral, etc. Cuando son aplicados correctamente y en las dosis adecuadas producen entre otros efectos fragmentación de depósitos calcáreos. **Objetivo:** Demostrar la efectividad de la Terapia por Ondas de Choque Extracorpórea en el tratamiento del Espolón Calcáneo. **Método:** Se revisó la literatura disponible con el objetivo de identificar estudios, que aportaran información sobre la efectividad de la terapia con ondas de choque extracorpórea en el espolón calcáneo. Para cumplir con este fin se visitaron bases de datos electrónicos como Medline, Lilacs, SciELO, PubMed, Google Scholar, introduciendo los siguientes términos: “onda de choque”, “diagnóstico y tratamiento en espolón calcáneo”. **Conclusiones:** La terapia por ondas de Choque influye positivamente en la descalcificación y recuperación del paciente con Espolón Calcáneo. **Palabras claves:** Onda de Choque, Espolón Calcáneo.

ABSTRACT

Introduction : Shock waves are acoustic impulses of very short duration and high energy intensity, generated by equipment with special characteristics, which are introduced into the body by means of a freely mobile shock wave applicator and affect the entire irradiation area. They are generated by generally piezoelectric devices, capable of

converting electrical energy into mechanical energy. In medicine they have been widely used since the 1950s for the disintegrating treatment of kidney stones (technique called lithotripsy), ureteral, bladder, pancreatic and salivary stones; Subsequently, the use of shock wave therapy has been extended to the treatment of certain musculoskeletal processes that cause inflammation, soft tissue calcification, chondral involvement, etc. When applied correctly and in adequate doses, they produce, among other effects, the fragmentation of calcareous deposits. Objective : To demonstrate the effectiveness of Extracorporeal Shock Wave Therapy in the treatment of Calcaneal Spur. Method: The available literature was reviewed in order to identify studies that provide information on the effectiveness of extracorporeal shock wave therapy in the calcaneal spur. To fulfill this purpose, electronic databases such as Medline, Lilacs, SciELO, PubMed, Google Scholar were visited, introducing the following terms: "shock wave", "calcaneal spur diagnosis and treatment". Conclusions : Shock wave therapy positively influences the decalcification and recovery of the patient with Calcaneal Spur. Keywords: Shock Wave, Calcaneal Spur.

INTRODUCCIÓN

En la mecánica de fluidos, una onda de choque es una onda de presión que viaja más rápido que la velocidad del sonido en el mismo medio por el cual se propaga la onda, que a través de diversos fenómenos produce diferencias de presión extremas y aumento de la temperatura (si bien la temperatura de remanso permanece constante de acuerdo con los modelos más simplificados). La onda de presión se desplaza como una *onda de frente* por el medio.¹

Fenómenos similares se conocen no solamente en la mecánica de fluidos, por ejemplo la radiación de Cherenkov, fenómeno mediante el cual una partícula cargada eléctricamente que viaja a una velocidad menor a la de la luz en el vacío pero mayor que en un medio material (por ejemplo la atmósfera) genera por así decirlo *ondas de choque de radiación* al atravesar dicho medio.²

Hay dos tipos fundamentales de ondas de choque que en la física son equivalentes y solamente se distinguen en la elección del sistema de referencia:

1. Ondas progresivas en medio parado: son producidas por perturbaciones súbitas en un medio, como a través de una explosión o un pistón en un motor, tubo de choque, etc. Se mueven a velocidad supersónica y realmente el observador está quieto en el medio y ve pasar la onda en movimiento.

2. Ondas estáticas en medio fluido: son producidas cuando hay un objeto moviéndose a velocidad supersónica relativa al medio, es decir, el observador está *montado sobre la onda* y ve moverse al medio, por ejemplo, el viento solar al incidir contra la tierra o un avión volando a velocidad supersónica.²

La utilización de sonido en medicina tiene una larga historia. Desde su uso diagnóstico en los estudios ecográficos hasta su aplicación terapéutica en la litotricia renal, este principio físico ha demostrado ser útil y seguro.^{1,2}

Justamente a partir de los resultados en el tratamiento de cálculos renales se extendió su indicación a patologías del aparato músculo-esquelético, sin embargo, el mecanismo de acción es totalmente distinto. En el caso de los cálculos renales el efecto es puramente mecánico y consiste en la destrucción de un acúmulo de material mineral inerte. En el tratamiento de tejidos vivos en cambio, la respuesta es biológica y se basa en el fenómeno de la "mecano-transducción".

Mecanotransducción: Este es un fenómeno por el cual las células son capaces de reconocer los estímulos mecánicos y generar una respuesta biológica. Los efectos terapéuticos en las aplicaciones de las ondas de choque en el aparato músculo-esquelético están determinadas por este mecanismo.^{1,2}

En 1980 Chaussy trató con ondas de choque al primer paciente en Munich. El método resultó confiable y exitoso para el tratamiento de los cálculos renales. Inicialmente fue visto con escepticismo por los urólogos, pero el tiempo ha demostrado su valor. Hoy, el 98% de los cálculos renales que antes eran tratados quirúrgicamente, pueden ser resueltos con este método no invasivo.^{2,3}

Justamente la preocupación por efectos colaterales a nivel músculo-esquelético, abrió un campo nuevo. En 1988 se hizo la primer experiencia en fracturas no consolidadas con muy buenos resultados y posteriormente Dahmen obtuvo buenos resultados en el tratamiento de las calcificaciones del manguito rotador en el hombro.^{3,4}

Poco a poco fueron surgiendo otras indicaciones y el rápido crecimiento del método llevó a la creación de la Sociedad Europea para la Terapia por Onda de Choque a nivel Músculo-Esquelético (ESMST). En 1999 pasó a ser una sociedad internacional, la International Society for Medical Shockwave Therapy.²

Características

- Presión positiva alta (Entre 50 y 80 megapascal (mPa), a veces mayor que 100mPa)
- Tiempo de instauración corto (10 nanosegundos)
- Ciclo de vida corto (10 segundos)³

Principio Físico

Es una onda acústica o sónica que se eleva por encima de la presión atmosférica en nanosegundos (10⁻⁹) alcanzando una presión de 100 mPa y después decrece exponencialmente en 1-5 milisegundos, hasta la presión atmosférica pasando por una fase de presión negativa -10 mPa.³

Tipos de onda

Bajo el nombre de ondas de choque se incluyen las ondas focales y las ondas radiales de presión:

- *Ondas Focales*

Las ondas focales son de uso estrictamente médico. Son similares a las utilizadas en urología para la disolución de los cálculos renales. Como su nombre lo indica tienen un foco de acción terapéutica, tienen un efecto profundo. Pueden ser utilizadas en lesiones de tendones, fascias, calcificaciones del manguito rotador y patología ósea. Transcurre con Alta energía

- *Ondas Radiales*

Las ondas radiales pueden ser aplicadas por médicos y también por kinesiólogos. Estas ondas tienen un efecto superficial, no tienen un foco como las anteriores. Son efectivas para el tratamiento de lesiones en tendones, fascias y puntos gatillo. Transcurre con Baja energía.^{4,5}

En medicina han sido ampliamente utilizadas para el tratamiento desintegrador de cálculos renales (técnica denominada litotricia), ureterales vesicales pancreáticos y salivares; posteriormente se ha extendido el uso de la terapia por ondas de choque al tratamiento de ciertos procesos musculoesqueléticos que cursan con inflamación, calcificación de partes blandas, afectación condral, etc.^{6,7}

La característica sumaria común de todos los tratamientos con Ondas de Choque, cuando son aplicadas correctamente y a las dosis adecuadas, es que producen una regeneración

de los tejidos enfermos o lesionados, esto se consigue a través de sus efectos mecánicos y biológicos.⁷

Sus efectos *mecánicos*, por los que comenzó su utilización industrial y también su utilización en Medicina, se deben a los grandes gradientes de Energía Acústica o Presión que son capaces de transportar, y que son capaces de actuar mecánicamente en las interfases de las diferentes estructuras que atraviesan y en las áreas focales donde se pueden concentrar. También se deben a los efectos de cavitación que se originan.⁸

Sus efectos *biológicos* se han ido conociendo y se han visto incrementados por los descubrimientos de las investigaciones de los últimos años, los más destacados:

- Analgesia: Por la destrucción de terminaciones nerviosas, cambios en la transmisión nerviosa por inhibición medular “gate control” e inhibición de las terminaciones nerviosas por liberación de endorfinas.
- Efecto antiinflamatorio: Degradación de mediadores de la inflamación por la hiperhemia inducida.
- Aumento temporal de la vascularización: Por parálisis simpática inducida por las ondas.
- Activación de la angiogénesis: Rotura intraendotelial de los capilares y migración de células endoteliales al espacio intersticial y activación del factor angiogénico.
- Fragmentación de depósitos calcáreos: Por efecto mecánico de las propias ondas.
- Neosteogénesis: Estimulando los factores osteogénicos (osteonectina, etc.) por micronización osteogénica.
- Sobre la inervación: Disminución de las terminaciones nerviosas nociceptivas patológicas.
- Celulares: Aumento y liberación de los factores de crecimiento y estimulación de la diferenciación de las células mesenquimales
- Liberación de puntos gatillos y Relajación muscular
- Bioquímicos: Incremento de secreción de eNOS, Sustancia P, BMP2, PCNA y Prostaglandina E2.⁵⁻⁸

Todos estos efectos permiten que las ondas de choque estén siendo utilizadas para el tratamiento de las tendinitis y entesopatías crónicas de diversa localización con o sin

calcificaciones, retardos de consolidación de las fracturas y pseudoartrosis instaurada, fascitis crónicas, fibrosis muscular postraumática, osteocondritis, necrosis avascular y quiste óseo solitario.⁹

Mecanismo de acción y bases fisiológicas

La onda de choque consiste en un único pulso de onda mecánica de presión positiva con respecto a la presión atmosférica hasta llegar a un máximo de valor de muy breve duración (nanosegundos) seguido de una disminución (exponencial) hasta la presión atmosférica, previo paso por una fase de presión negativa de pocos microsegundos.^{2,3,8,9}

Las ondas de choque son generadas por aparatos generalmente piezoeléctricos (si bien pueden ser electromagnéticos o electrohidráulicos), capaces de convertir la energía eléctrica en energía mecánica al pasar aquella por placas cerámicas de zirconato de titanio y provocar movimientos de expansión y contracción de dichas placas, generándose la onda de choque.^{4,5,7,8}

Esta onda provoca en el interior del tejido el fenómeno clásico de cavitación, ya descrito con la ultrasonoterapia, es decir, de formación de burbujas que al estallar liberan energía responsable de la rotura de los depósitos cálcicos y del desarrollo de microhematomas que estimulan la formación del callo óseo, con neoformación de nuevos lechos capilares y modificaciones en la tensión de las fibras colágenas con cambios en su permeabilidad favoreciendo el metabolismo de este tejido.¹⁰⁻¹²

Si bien es a comienzos de la década de los 90 cuando en países como Alemania, de la mano del Departamento de Ortopedia de la Universidad de Mainz, se establecen los criterios e indicaciones de las ondas de choque en el tratamiento de la patología del aparato locomotor, no es hasta finales de dicha década que comienza a aplicarse en nuestro país.⁹

El calcáneo, conocido también como hueso del talón, es un hueso grande situado en la parte trasera del pie. Forma parte de la articulación llamada subtalar, crucial para un buen funcionamiento del pie y muy importante para el movimiento. Sobre el calcáneo recae, además, gran parte de nuestro peso corporal.¹³

En ocasiones, el hueso calcáneo puede crecer de manera anómala y prolongarse con forma de pico o punta de lanza. Este crecimiento óseo, conocido como espolón calcáneo, suele aparecer en la zona de la planta del pie (espolón calcáneo plantar). Con

menor frecuencia, también puede formarse en la parte posterior del talón (deformidad de Haglund).^{13,14}

Las alteraciones del aparato locomotor se hallan entre las mayores causas de consulta médica en los diferentes niveles de atención en salud, sobre todo en el adulto mayor, y entre estas, el espolón calcáneo afecta al 10 % de la población, lo que supone alrededor de un millón de visitas ortopédicas anuales, muchas de estas dolencias se presentan en el adulto entre la cuarta y sexta década de la vida y se profundizan en la ancianidad provocando además discapacidad funcional considerable para realizar las actividades de la vida diaria (AVD).¹⁴

OBJETIVO

1. Demostrar la efectividad de la Terapia por Ondas de Choque Extracorpórea en el tratamiento del Espolón Calcáneo.

MÉTODO

Se revisó la literatura disponible con el objetivo de identificar estudios, que aportaran información sobre la efectividad de la terapia con ondas de choque extracorpórea en el espolón calcáneo. Para cumplir con este fin se visitaron bases de datos electrónicos como Medline, Lilacs, SciELO, PubMed, Google Scholar, introduciendo los siguientes términos: “onda de choque”, “diagnóstico y tratamiento en espolón calcáneo”.

Definición

El síndrome que se conoce como «Espolón del Calcáneo», consiste en dolor y sensibilidad muchas veces recurrente en la superficie inferior del calcáneo, donde se inserta la aponeurosis plantar, por lo general en el lado medial. Es un osteofito que crece en la parte anterior de la tuberosidad plantar del calcáneo y se extiende en sentido posteroanterior de uno a dos cm. Su extremo anterior irrumpe en la fascia plantar, como una espina calcánea con densidad ósea que puede tener distintas formas y tamaños, por lo general triangular. Además, pueden encontrarse cambios osteolíticos en la base de implantación del espolón.¹⁵

Esta situación patológica fue descrita por primera vez por el francés Jean Lelièvre en el siglo XIX, quien describió la aparición de cristales de ácido úrico en forma de espuelas

que invadían a la fascia plantar, pero solamente se evidenciaba al realizar la cirugía. Lelièvre mantenía la hipótesis que el dolor de talón asociado al espolón era consecuencia de la tracción e irritación de la aponeurosis plantar y no proveniente del espolón, por lo que la extirpación quirúrgica del mismo no se resolvería la talalgia (dolor de talón).^{15,16}

Existen tres tipos de espolones calcáneos:

1. Largo pero asintomático debido a que no se encuentra en áreas de carga de peso y solo se diagnostica cuando se realiza una radiografía de pie por otras causas.
2. Largo y doloroso a la carga de peso (paciente parado o caminando), debido a que la posición del calcáneo se afecta por una depresión del arco longitudinal y la espina calcánea entra en el área de apoyo.
3. Aquellos que son unas pequeñas proliferaciones acompañadas de un área de disminución de densidad en el origen de la fascia plantar lo cual indica un proceso inflamatorio subagudo.¹⁶

El síntoma más importante es el dolor que se agrava con la carga, ya sea porque el paciente esté parado o caminando; es un dolor muy bien localizado en la zona del talón que rara vez se irradia, y puede reproducirse al distender la aponeurosis por un movimiento forzado de hiperextensión en los dedos del pie. El dolor al estar de pie, localizado en la región plantar interna, se intensifica a la palpación y va unido, en ocasiones, a un ligero aumento del volumen. Dicho síntoma puede intensificarse al deambular o al estar de pie mucho tiempo, también al andar descalzo, en chancletas o con zapatos sin tacón o mal almohadillados en el talón, y en general se alivia con el reposo.¹⁵⁻¹⁷

Cuando se produce ese crecimiento óseo en la planta del pie, los tejidos que rodean el espolón se clavan en él, sobre todo cuando se camina. Ello lleva a veces a un proceso inflamatorio que puede generar un intenso dolor, comparable al de pisar un clavo cada vez que se da un paso. Incluso, puede llevar a cojear.¹⁸

Causas

El espolón calcáneo se produce por una acumulación de calcio, que deriva en la formación de un «hueso», tras soportar un exceso de presión en esa parte del pie durante varios meses. Esta sobrecarga se produce, en la mayoría de ocasiones, por un aumento de tensión de la fascia plantar.¹⁹

Las causas de su aparición son diversas, la más frecuente el uso de calzado inadecuado puede favorecer su aparición. Otras, que alteran los mecanismos de absorción de la carga o el impacto en el pie y, por tanto, también pueden provocar que se forme el espolón son la forma del pie (si es cavo o plano) y el desgaste de los tejidos que recubren los huesos de la planta del pie, que se produce con el paso del tiempo. También pisar de manera incorrecta y, por tanto, apoyar mal el pie, o usar un calzado inadecuado -demasiado rígido, con suela dura o tacones- puede provocar esa degeneración de la fascia en su zona de inserción con el hueso calcáneo y acabar favoreciendo la aparición de un espolón.^{19,20}

Diagnóstico y Tratamiento

Para diagnosticar el espolón calcáneo, la mayoría de las veces es suficiente el examen clínico, que puede acompañarse en algunos casos por estudios de imagen, como la radiografía y el ultrasonido. Es importante subrayar que en ocasiones en la radiografía no se observa el espolón.^{19,20}

Se puede diagnosticar con una radiografía lateral del calcáneo, donde se reconoce una protuberancia orientada hacia los dedos y que puede variar entre 1 y 5 mm. No obstante, sería recomendable realizar otras pruebas, como análisis de sangre, para descartar otras enfermedades como artritis reumatoide, espondilitis anquilosante o gota.²¹

Al ser consecuencia, en la mayoría de casos, por una fascitis plantar, el tratamiento para espolones calcáneos plantares suele pasar por:

- Dejar de hacer o disminuir la práctica de actividad física
- Uso de prótesis o plantillas adaptables al calzado que disminuyan el impacto del calcáneo
- Terapia física: Que incluye la aplicación de calor, frío o incluso el tratamiento con ultrasonidos, campos magnéticos y onda de choque (para tratar de disolver las calcificaciones)
- Medicamentos: Ya sea mediante la aplicación de vendajes con pomadas de cortisona, anestésicos locales o antiinflamatorios o por la infiltración de dichos medicamentos en la zona afectada.
- Tratamiento quirúrgico, cuando fracasaban las anteriores

En los últimos años se ha optado por la aplicación de ondas de choque extracorpóreas.¹⁸⁻

29

Parámetros de la aplicación

- Intensidad: 0-20
- Frecuencia de los disparos: 1-8 Hz
- Numero de disparos: 1000-3000
- Profundidad de penetración: 5-40 mm
- Frecuencia de tratamiento: 1 vez por semana
- Numero de sesiones: 3-5^{3,4,22-24}

Se pueden emplear 3 niveles de energía, según clasificación de Rompe

- Baja energía: Hasta 0,123 mJ/mm². Efecto analgésico
- Media energía: de 0,123 mJ/mm² a 0,272 mJ/mm² Tratamiento de calcificaciones Blandas
- Alta energía: De 0,272 mJ/mm² a 0,403 mJ/mm² Tratamiento de calcificaciones Duras.^{3,4,22-24}

El tratamiento se basa en la relajación de las tensiones musculares de las estructuras implicadas. Esta tensión es la causante de la patología y parte de sus síntomas, y mantener una correcta biomecánica podal.²³

En general, hay que reconocer que cada persona siente el tratamiento con ondas de choque de manera diferente, en dependencia del umbral del dolor. Mientras algunos pacientes no consideran el tratamiento como desagradable, otros pueden sentir dolor.

El mejor éxito del tratamiento se logra en cooperación con el paciente. Los puntos de dolor se encuentran por palpación de los mismos en el diálogo con el paciente. También es posible encontrar puntos de dolor más profundos directamente con la onda de choque.^{24,25}

El tratamiento comienza en el punto de mayor dolor. Se aplican las ondas de choque al tejido en toda la zona dolorosa con lentos movimientos giratorios con el aplicador de ondas de choque. Durante el tratamiento, siempre es preciso coordinar el punto o los puntos de dolor con el paciente.^{22,24-26}

Cuando el punto de dolor primario está eliminado por el efecto analgésico de la onda de choque aparecen otros puntos que han sido sobrepuestos por el dolor principal. El punto

de dolor se empieza a mover. Cuantos más puntos de dolor se encuentran y se eliminan en un tratamiento, tanto mejor es el resultado del tratamiento. Una refrigeración antes del tratamiento puede reducir el sentimiento de dolor notablemente durante la aplicación de las ondas de choque.²²⁻²⁷

Se debe comenzar el tratamiento con frecuencias de 5 Hz. Dado que cada paciente siente el dolor de manera diferente, es preciso tratar de determinar la frecuencia más agradable para su paciente (5 Hz o 10 Hz) cambiando de frecuencia durante el tratamiento.^{2,3,22,23}

En la mayoría de los casos, se necesitan 2 a 4 sesiones de tratamiento en intervalos de 5 a 10 días. El tiempo de aplicación oscila entre 15 y 20 minutos, en función de la patología y la tolerancia del paciente, realizándose en una sola sesión, que se puede repetir a los 7 días según haya o no mejoría. La mayoría de los autores ofrecen resultados satisfactorios con una o dos sesiones, siendo infrecuente la necesidad de aplicar una última 3ª sesión.^{15,18-21}

El tratamiento con Ondas de Choque es inadmisibile en el caso de:

- Trastornos de coagulación de la sangre (hemofilia)
- Toma de anticoagulantes, sobre todo Marcumar
- Trombosis
- Enfermedades de tumor, pacientes con carcinoma
- Embarazo
- Polineuropatía en el caso de diabetes mellitus
- Inflamaciones agudas / Focos purulentos en el área de tratamiento
- Niños en edad de crecimiento
- Tratamiento con cortisona hasta 6 semanas antes del primer tratamiento ESWT^{22,28,29}

Efectos secundarios

Las Ondas de Choque de Baja Energía y radiales prácticamente no tienen ningún efecto secundario

Las Ondas de Choque de Alta Energía pueden causar:

- Dolor: en el punto de aplicación, mayor cuanto más alta sea la intensidad de las Ondas aplicadas
- Parestesias e hipoestesia en la zona tratada y en áreas distales dicha zona
- Enrojecimiento cutáneo y Petequias subcutáneas: más probable cuanto mayor sea la intensidad de las Ondas de Choque aplicadas
- Síndrome Vasovagal: que cursa con Mareo, Sudoración fría, Malestar general, Náuseas, Hipotensión y puede llegar a producirse un Síncope, con pérdida de conciencia: hay que tenerlo en cuenta en las aplicaciones de Alta Energía y por ello se deben tener a mano los medios de reanimación y medicación apropiados.^{22,28,29}

Así mismo es preciso prestar atención y detectar precozmente los síntomas y signos iniciales por si se producen, y en su caso detener el tratamiento. Normalmente, estos efectos secundarios se atenúan después de 3 a 7 días.¹⁹

Antes de una nueva sesión de tratamiento es preciso comprobar que los efectos secundarios hayan desaparecido. Inmediatamente después de un tratamiento, sólo se deben hacer ejercicios moderados.^{19,20}

Las complicaciones más frecuentes son las roturas tendinosas y musculares, lesiones nerviosas y vasculares y hemartrosis.²¹

Prevención

Lo más relevante para prevenir los espolones es reducir el sobrepeso e incluir en la dieta alimentos que contengan magnesio, silicio y zinc, ya que mantienen sanos los músculos y los tendones. Práctica moderada de actividad deportiva y calentar siempre antes de practicar ejercicio o deporte. En el trabajo y en el hogar, como parte del tratamiento ergonómico, se recomienda alternar la postura intercalando entre sentados y de pie.²⁵

Finalmente el uso de un calzado adecuado así cómo diagnosticar posibles patologías al caminar o correr con un estudio de la pisada y tratarlas, si es necesario, con plantillas personalizadas, hará que el paciente pueda moverse sin sobrecargar la fascia plantar ni otros músculos o tendones de la zona.^{28,29}

CONCLUSIONES

La terapia por ondas de Choque Extracorpórea influye positivamente no sólo en la descalcificación del Espolón Calcáneo, propiamente dicho, sino en el alivio del cortejo sintomático, garantizando altos niveles de satisfacción en pacientes y aumentado su calidad de vida.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Anderson, John D. Jr. (enero de 2001) [1984]. *Fundamentals of Aerodynamics* (3rd Edition edición). [McGraw-Hill Science/Engineering/Math](#). Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Onda_de_choque
2. International Society for Medical Shockwave Treatment (ISMST) Disponible en: <https://www.shockwavetherapy.org/home>. 2016
3. Wellwave Publicación digital, 2014; 28 (6).
4. Physiomed. Web site: www.physiomed.com (Consultado octubre 2021).
5. Ogden J A, Toth-Kischka A; Schultheiss R. Principles of shock wave therapy. *Clint Orthop relat Re.*2001.Jun;(387):8-17. Disponible en: https://journals.lww.com/clinorthop/Fulltext/2001/06000/Principles_of_Shock_Wave_Therapy.3.aspx
6. Speed. A systematic review of shockwave therapies in soft tissue conditions: focusing on the evidence. *Br J Sports Med* 2016. Disponible en: <https://bjsm.bmj.com/content/48/21/1538>
7. Sociedad Española de tratamientos con Ondas de Choque (SETOC). Disponible en <http://www.setoc.es>. Consultado en 2021
8. Romero, M.A.M. Alcance de la terapia con ondas de choque extracorpóreas en lesiones musculoesqueléticas. *Archivos venezolanos de Farmacología y Terapeutica.*2015 Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-02642016000100002
9. Herrera Galante, A. Diaz Ramírez, F. Godoy Ramirez, A.M., Pérez Fernández, Lopez Rueda. Et al.: “Aplicación de ondas de choque extracorpóreas en el tratamiento de patologías de partes blandas (estudio preliminar)”. *Rehabilitación,* 2000; 34(2): 159-163. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=64733>
10. Asociación argentina de terapia por ondas de choque extracorpórea AAOC. Consultado en 2021. Disponible en <http://www.ondasdechoqueargentina.org/ondas-de-choque.html>
11. Gumbau Climent D. Ondas de choque extracorpóreas, nuestra experiencia en unión de Mutuas. I Jornada de colaboración de Unión de Mutuas con la Sociedad Valenciana de Rehabilitación y Medicina Física [Internet]. 2011 [citado 2015 21 Ene]; 12(4): aprox. 15 p. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872008000400018> <http://dx.doi.org/10.1590/S1020-49892012000700002>.

12. Ogden, JA., Toth-Kischkat, A., Schultheiss, R: "Principles of Shock Wave Therapy". Clin Orthop, 2001; 2001(387): 8-17. Disponible en: https://journals.lww.com/clinorthop/Fulltext/2001/06000/Principles_of_Shock_Wave_Therapy.3.aspx
13. De Oya, RR., Sánchez Benítez de Soto, J., Tamames Gómez, R., García Murillo: "Aplicación de las ondas de choque en cirugía ortopédica y traumatología (1)". Av Traumatol Cir Rehabil Med Prev Deporte, 2001; 31(1): 23-5. Disponible en: <https://www.doccity.com/es/ondas-de-choque-en-la-modalidad-terapeutica/5577841/>
14. Dizon JN, Gonzalez Suarez C, Zamora TM, Gambito ED. Effectiveness of extracorporeal shock wave therapy in chronic plantar fasciitis : a meta-analysis. Am J Phys Med Rehabil. 2013 Jul ,92(7):606-20. Disponible en: <https://www.bartoldclinical.com/wp-content/uploads/2021/05/ecswt-effectiveness.pdf>
15. M Báez. 65ymas.com. ¿Qué es un espolón calcáneo? ¿Se puede hacer algo para evitar su aparición? Jueves 7 de marzo de 2019. Disponible en: https://www.65ymas.com/salud/preguntas/que-es-un-espolon-calcaneo_1016_102.html
16. Top Doctors. Espolón calcáneo: dolor intenso en el pie. Escrito por: Dr. David Bayona Luna. Publicado: 26/05/2017. Disponible en: <https://www.topdoctors.es/articulos-medicos/espolon-calcaneo-dolor-intenso-en-el-pie>
17. Silvestre Muñoz, A.; Almeida Herrero, F. y López Lozano, R. El talón doloroso del adulto. Revisión bibliográfica. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. 2010;10(37):117-37. Disponible en: <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista37/artalon142.htm>
18. Ogden JA, Alvarez RG, Levitt RL. Electro-hydraulic high energy shock-wave treatment for chronic plantar fasciitis. J Bone Joint Surg Am 2004, Oct; 86-A(10):2216-28. Disponible en: https://journals.lww.com/jbjsjournal/Abstract/2004/10000/Electrohydraulic_High_Energy_Shock_Wave_Treatment.13.aspx
19. Merck Sharp & Dohme Corp., Manual MSD versión para público general. Fasciosis plantar (fasciitis plantar). Por Kendrick Alan Whitney, DPM, Temple University School of Podiatric Medicine. Última revisión completa dic. 2019. Disponible en: <https://www.msdmanuals.com/es/professional/trastornos-de-los-tejidos->

[musculo-esquel%C3%A9tico-y-conectivo/enfermedades-del-pie-y-el-tobillo/fasciosis-plantar](#)

20. Bueno Palomino A, García Sánchez E, Alfaya Jiménez AM, Mora Artiga E. Síndrome de Haglund con espolón calcáneo posterosuperior asociado: a propósito de un caso. *Rehabilitación*. 2016 [citado 23 May 2016];50(1):50-3. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048712015000596?via%3Dihub>
21. Wang CJ, Wang FS, Yang KD. Long-term results of extracorporeal shockwave treatment for plantar fasciitis. *Am J Sports Med*. 2006 Apr;34 (4):592-6. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0363546505281811>
22. Martín Cordero JE. Agentes físicos terapéuticos. La Habana: Editorial Ciencias Médicas [Internet]. 2008 [citado 2015 20 Dic]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412009000100013
23. David CV, Esther MA y col. Efectividad del tratamiento en el espolón calcáneo. 24 septiembre 2021. Disponible en: <https://revistasanitariadeinvestigacion.com/efectividad-del-tratamiento-en-el-espolon-calcaneo/>
24. Schmitz C, Császár NB, Rompe JD, Chaves H, Furia JP. Treatment of chronic plantar fasciopathy with extracorporeal shock waves (review). *J Orthop Surg Res*. 2013 Sep; 3(8): 31. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3844425/>
25. Suárez Junco R, Olivera Pita F, Suárez Carmona R, Sosa Osario J B. Espolón calcáneo de la adolescencia. *Rev Ciencias Médicas*. 2005 Sep ; 9(3): 101-110. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942005000300012
26. García Odio A, Manzano Pena W, Álvarez Bolívar D. Golpe del espolón calcáneo complementado con electroacupuntura. *Rev Cubana Med Gen Integr*. 2016 Dic; 32 (4): 1-6. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/cum-74475>
27. Sarmiento-Sánchez E, Suárez-Monzón H, Delgado-Figueroa R, Cabrera-Suárez J. Tratamiento quirúrgico del espolón calcáneo. *Medisur*. 2008; 5(3):[aprox. 3 p.]. Disponible en: <http://www.medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/291>
28. García Estrada EM, Álvarez Cambras R, Rodríguez Vázquez MI, Valdés Díaz A, González Fundora N. Fascitis plantar tratada con ondas de choque extracorpóreas. *Rev Cubana Ortop Traumatol*. 2005 [acceso: 09/01/2019]; 19(1).

Disponibile en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-215X2005000100006

29. Dastgir N. Extracorporeal shock wave therapy for treatment of plantar fasciitis. J Pak Med Assoc. 2014 Jun [acceso: 09/01/2019]; 64(6):675-8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25252488>