



**Universidad  
Norbert Wiener**

**UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA  
MÉDICA EN TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN**

**“REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA EFECTIVIDAD DEL  
TRATAMIENTO DE SHOCKWAVE EN ATLETAS CON LESIONES  
DEPORTIVAS”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR  
EL TÍTULO DE LICENCIADO EN  
TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN**

**Presentado por:**

**Bachiller: DÍAZ FRANCO, ALONSO ALMIRO  
MATIAS MERCADO, JORGE ARTURO**

**LIMA – PERÚ  
2017**

## **DEDICATORIA**

Dedicado a nuestros padres por el apoyo incondicional en todo el proceso de nuestra carrera profesional. A nuestros estimados licenciados en las diferentes áreas por su constante apoyo y formación sin ellos no lograríamos nuestro objetivo.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos a Dios, a nuestra familia, a nuestro asesor y a todas aquellas personas que nos brindaron sus aportes y su apoyo en la elaboración del presente proyecto.

## **JURADO**

Mg. Juan Carlos Benites Azabache (PRESIDENTE)  
Mg. Hugo Cerdán Cueva (SECRETARIO)  
Lic. Marleny del Rosario Auris Quispe (VOCAL)

# ÍNDICE

<b>RESUMEN .....</b>	<b>8</b>
<b>SUMMARY.....</b>	<b>9</b>
<b>CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>10</b>
1.1. Justificación .....	19
1.2. Formulación del .....	21
1.3. Objetivos.....	21
<b>CAPÍTULO II: MÉTODOS .....</b>	<b>22</b>
2.1. Criterios de .....	22
2.2. Fuentes de Información.....	23
2.3. Búsqueda .....	24
2.4 Selección de los estudios.....	26
2.5. Riesgo de sesgo en los estudios individuales .....	27
<b>CAPÍTULO III: RESULTADOS .....</b>	<b>30</b>
3.1. Selección de estudios.....	30
3.2. Características de los estudios.....	30
3.3. Evaluación de la calidad.....	33
3.4. Síntesis de los resultados.....	35
<b>CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN .....</b>	<b>37</b>
4.1. Limitaciones .....	38
4.2. Conclusiones.....	39
<b>CAPÍTULO V: FINANCIAMIENTO .....</b>	<b>40</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>41</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>45</b>
ESCALA VISUAL ANALÓGICA (EVA)	
PUNTUACIÓN TEGNER	
CUESTIONARIO DE VALORACIÓN VISA-P	
ESCALA TOBILLO RETROPIÉ	
ÍNDICE FUNCIONAL DE EXTREMIDAD SUPERIOR (UEFI)	

## ÍNDICE DE TABLAS/GRÁFICOS

Tabla 1.	Pregunta clínica estructura PICO .....	22
Tabla 2.	Fuentes de información consultadas .....	23
Tabla 3.	Búsqueda de Terminología Mesh/DECS .....	25
Tabla 4.	Estrategia de búsqueda.....	25
Tabla 5.	Ítems de evaluación de la Escala de Pedro.....	28
Tabla 6.	Características de estudios incluidos .....	32
Tabla 7.	Evaluación de la calidad de estudios incluidos .....	33
Tabla 8.	Síntesis de resultados de los estudios incluidos .....	36

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico 1.	Flujograma de identificación de estudios .....	31
Grafico 2.	Evaluación de la calidad según Pedro .....	34

## RESUMEN

**Objetivos:** Determinar la efectividad del tratamiento de Shockwave en Atletas con Lesiones Deportivas.

**Métodos:** Se llevó a cabo una revisión sistemática en las bases de datos PubMed, EBSCOhost, PEDRO Database, SciELO-Scientific Electronic Library Online y Google Académico. La búsqueda fue realizada en los meses de octubre, noviembre y diciembre de 2016, el riesgo de selección en los estudios individuales, fue realizado analizando la calidad metodológica según la escala de Pedro.

**Resultados:** Los estudios seleccionados fueron en su totalidad 6 estudios clínicos controlados y randomizados, que cumplían los criterios de inclusión y exclusión. Se evaluó la efectividad de SHOCKWAVE asociado al Tratamiento conservador tradicional (TCT), efectividad de SHOCKWAVE extracorpórea de baja energía (ESWT), efectividad de SHOCKWAVE contra Grupo de tratamiento simulado (STG).

**Conclusión:** El análisis de los resultados de estos estudios nos permite indicar que la aplicación del SHOCKWAVE ayuda a disminuir el dolor de los atletas con lesiones deportivas, por lo tanto, mejora la calidad de vida y retornan a la práctica deportiva.

**Palabras claves:** Shockwave, partes blandas, dolor, lesiones deportivas.



## SUMMARY

**Objectives:** Determine the effectiveness of Shockwave treatment in Athletes with Sports Injuries.

**Methods:** A systematic review was carried out in the databases PubMed, EBSCOhost, PEDRO Database, SciELO-Scientific Electronic Library Online and Google Scholar. The search was carried out in the months of October, November and December 2016, the risk of selection in the individual studies, was carried out analyzing the methodological quality according to the Pedro scale.

**Results:** The selected studies were in total 6 controlled and randomized clinical studies, which met the inclusion and exclusion criteria. The effectiveness of SHOCKWAVE associated with Traditional Conservative Treatment (TCT), effectiveness Low Energy Extracorporeal Shockwave Therapy (ESWT), Effectiveness of SHOCKWAVE versus Simulated Treatment Group (STG) was evaluated.

**Conclusion:** The analysis of the results of these studies allows us to indicate that the application of SHOCKWAVE helps to reduce the pain of athletes with sports injuries, therefore, it improves the quality of life and they return to sports practice.

**Keywords:** Shockwave, soft tissue, pain, sports injuries

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

Las lesiones deportivas son lesiones, que ocurren durante y como consecuencia de la práctica de un deporte o durante el ejercicio físico. Podemos considerar la lesión deportiva como una situación negativa, donde influyen múltiples motivos; supone una disfunción del organismo que muchas veces produce dolor, restringe las posibilidades de funcionamiento, interrumpe o limita la actividad física por un tiempo determinado así como también las actividades extradeportivas<sup>[1]</sup>.

En la práctica de actividades como el tenis, halterofilia, deportes de lanzamientos, salto o velocidad son los responsables en la mayoría de los casos de lesiones del tipo de la epicondilitis, la tendinitis de hombro (manguito rotador), de rodilla o de la fascitis plantar<sup>[2]</sup>, ya que esta situación conlleva un tiempo de inactividad con múltiples consecuencias, generalmente perjudiciales para el deportista en función de la gravedad de la lesión, del momento en que se produce y de su evolución, siendo un aspecto relevante que lleva a modificar los entrenamientos y planificación de las actividades en las instituciones deportivas.

Tipos de lesiones más frecuentes producidas en la práctica de actividad física<sup>[3]</sup>.

### **Lesiones musculares:**

Según el tipo de traumatismo:

- Por traumatismo directo: producida de forma accidental causada generalmente por agentes externos y pueden ser: contusiones y/o heridas.
- Contusión: traumatismo cerrado sin rotura de piel, Afecta desde la piel y tejido subcutáneo hasta huesos según la intensidad del traumatismo.
- Herida: lesión traumática con rotura de piel producida por un golpe o choque violento.
- Por traumatismo indirecto: Producida por factores internos y pueden ser: Elongaciones y/o distensiones, Tirón, Desgarro, Ruptura muscular.
- Elongación / distensión: estiramiento en el músculo sin que se produzca rotura de las fibras musculares ni lesión anatómica.
- Tirón: lesión de mayor afectación que la elongación, produciéndose rotura de las fibras musculares, produciendo pequeño hematoma por rotura de vasos.
- Desgarro: lesión similar al tirón pero con mayor afectación aumentando la sensación de dolor, apareciendo hinchazón.
- Rotura muscular: producida por ausencia del sinergismo entre músculos agonistas y antagonistas por contracción extrema de los músculos. produce dolor brusco que se acentúan cuando el músculo se contrae y se alivia en situación de reposo<sup>[4]</sup>.

#### **Lesión en los huesos:**

- Periostitis: causa una inflamación en el periostio (membrana que recubre el hueso). produce dolor localizado que calma con el reposo y vuelve con la actividad física mientras hay inflamación.

- Fracturas: causa una interrupción en la continuidad del hueso.

Pueden ser de dos tipos:

- Completas: cuando el hueso se divide en dos partes.
- Incompletas: cuando la rotura es total sobre el eje transversal del hueso, son llamadas fisuras. ambas presentan dolor intenso con impotencia funcional y deformidad.

#### **Lesión de ligamentos:**

- Esguince: es una distensión (torcedura) o rotura de las partes blandas de la articulación, causada por un movimiento que ha sobrepasado los límites normales de elasticidad de la articulación.

#### **Lesión de las articulaciones:**

- Luxación: se define como la pérdida parcial o total de las relaciones entre superficies óseas que forman una articulación. Las más frecuentes pueden ser codo y hombro.
- Artritis traumática: traumatismo articular cerrado directo o indirecto que se caracteriza por dolor e hinchazón en la articulación, también puede producir derrame sinovial o hemartrosis. Se da frecuentemente en jugadores y jugadoras de baloncesto, balonmano y voleibol, dándose en los dedos de las manos y las muñecas.
- Lesiones de los meniscos de la rodilla: como consecuencia de un traumatismo directo o indirecto, produciendo derrame articular y limitación funcional<sup>[5]</sup>.

Una lesión siempre causa dolor y este puede variar de leve a intenso. El tejido lesionado puede tener combinación de las siguientes características:

- Hinchazón.
- Calor.
- Hipersensibilidad al tacto.
- Hematomas.
- Pérdida de la amplitud del movimiento<sup>[6]</sup>.

El tratamiento casi siempre es conservador: reposo, administración de antiinflamatorios y analgésicos, infiltración local de analgésicos y corticoides y fisioterapia <sup>[7]</sup>. En casos difíciles de tratar, puede practicarse la intervención quirúrgica.

Las Shockwave son wave acústicas o sonoras únicas pulsadas, que disipan la energía mecánica de la interface de 2 sustancias con diferente impedancia acústica<sup>[8]</sup>, sin perder porcentajes significativos de su energía. Esta procede de un generador, una fuente de energía eléctrica, necesitando un mecanismo de conversión electroacústica y un dispositivo de enfoque<sup>[9]</sup>. Un transductor de ultrasonidos hace posible una localización en tiempo real, controlado simultáneamente la dirección de haz de la wave acústica<sup>[10]</sup>. Estas wave tiene corta duración, son fáciles de concentrar y capaces de fragmentar elementos sin dañar los tejidos. Se pueden distinguir 3 tipos de generadores de wave basados en la fuente de sonido-sistemas<sup>[11]</sup>.

**a. Electrohidráulico:** utiliza una bujía eléctrica en un medio acuoso y, a través de una corriente de alto voltaje (14-30 Kv), genera un proceso expansión de una wave de alta energía que se puede focalizar con un reflector elíptico y dirigir al área afectada.

**b. Electromagnético:** utiliza una bobina eléctrica para generar 2 campos magnéticos de distinta polaridad; esta bobina puede ser plana o cilíndrica.

**c. Sistema piezoeléctrico:** funciona impulsando simultáneamente varios cientos de piezoelementos montados en una bandeja esférica, generando así wave esféricas autoenfocantes.

Desde 1976, el tratamiento de shockwave ha sido utilizado para desintegrar cálculos renales y biliares. En 1980, se realizó con éxito la primera fragmentación de cálculos uretrales y, desde entonces, la aplicación clínica de esta forma de energía se ha extendido a muchos otros campos de la medicina moderna. Se ha descrito su utilización en variedad de trastornos musculo esqueléticos. En 1995, la Sociedad Alemana de tratamiento con shockwave estableció una reunión de consenso en la cual se declaró que podían ser utilizadas en tendinitis calcificadas, tobillo doloroso, fascitis plantar, pseudoartrosis y epicondilitis. En epicondilitis crónica de codo fue Rompe, en 1996, el que publica los primeros estudios. A Partir de aquí fue introduciéndose en países como Suiza y Australia<sup>[12]</sup>. En el 2000 se aceptó el tratamiento para fascitis plantar en EE.UU<sup>[12]</sup>.

El efecto por el que un estímulo mecánico, como el de las shockwave, desencadena una reacción química a nivel celular se le conoce como

mecano transducción. Este es el efecto fisiológico responsable de la estimulación de las células normales y dañadas para producir factores de regeneración<sup>[13]</sup>. Se describen en la literatura algunos efectos en el organismo la aplicación de shockwave.

- **Analgesia:** por la destrucción de terminaciones nerviosas, cambios en la transmisión nerviosa por inhibición medular e inhibición de las terminaciones nerviosas por liberación de endorfinas.
- **Efectos antiinflamatorios:** producidos por la degradación de mediadores de la inflamación, por la hiperemia inducida, el aumento temporal de la vascularización y por la parálisis simpática inducida por la wave.
- **Activación de la angiogénesis:** se genera por la rotura intraendotelial de los capilares y la migración de células endoteliales al espacio intersticial, además de la activación del factor angiogénico.
- **Fragmentación de depósitos de calcáreos:** por efecto mecánico de las propias wave.
- **Neosteogénesis:** por estimulación de los factores osteogénicos<sup>[11][14]</sup>.  
También existen cambios fisiológicos y biomecánicos generados en los tendones por la aplicación de Shockwave.
- Nivel 0: cuando la diferencia en el diámetro es menor de 0.5 mm.
- Nivel 1: cuando la diferencia en el diámetro se encuentra entre 0.5 y 1 mm.
- Nivel 2: cuando la diferencia en el diámetro es superior a 1 mm.

Los tendones tratados con Shockwave de baja energía no suelen generar niveles superiores a 1mm.

En respuesta a la cavitación y el microtrauma directo por shockwave sobre las inserciones tendinosas y ligamentosas, se presenta una respuesta mixta. En las zonas óseas e inserciones, el efecto vascular es primordial, mientras que en el extremo tendinoso la inflamación y la estimulación fibroblástica desempeñan un papel principal<sup>[13]</sup>.

### **Parámetros usados en las Shockwave**

**Energía.-** El parámetro de densidad de flujo de energía (EFD), fluye a través de un área con orientación perpendicular a la dirección de propagación y su unidad es  $\text{mJ} / \text{mm}^2$ .

Clasifica el tratamiento con Shockwave sobre la base de la EFD, como baja ( $<0,08 \text{ mJ/mm}^2$ ), media ( $<0,28 \text{ mJ/mm}^2$ ) y alta ( $<0,60 \text{ mJ/mm}^2$ ). Se utiliza una baja energía de 0,1 a  $0,28 \text{ mJ/mm}^2$ , para localizar el punto gatillo y para producir analgesia. La energía se puede ir subiendo para un mejor efecto del tratamiento hasta alcanzar de 0,10 a  $0,35 \text{ mJ/cm}^2$ .

**Frecuencia.-** La frecuencia entre pulsos se mide en Hercios (Hz). Esta frecuencia puede ser desde 2 a 10 hercios y depende de la lesión a tratar.

El tiempo que tomará la aplicación está en función de la frecuencia entre pulsos, es decir a mayor frecuencia, menor tiempo y a la inversa a menor frecuencia mayor tiempo. Una frecuencia de 2 a 4 Hz permite alcanzar los mayores éxitos.

### **El tratamiento por Shockwave está indicado en:**

- Tendinopatías del Manguito Rotador.
- Calcificación del Supraespinoso.
- Epicondilitis (codo de tenistas).
- Epitrocleitis (codo de golfista).



- Fascitis Plantar.
- Espolón Calcáneo.
- Trocanteritis (Tendinopatía del Glúteo).
- Tendinopatía de Aquiles.
- Tendinopatía Rotuliana.
- Síndrome de Fricción de la Cintilla Iliotibial.
- Síndrome de stress medial de la tibia (Periostitis).
- Tendinopatía de los Isquiotibiales.
- Contracturas musculares crónicas.

#### **Indicaciones en medicina deportiva**

- **Contracturas:** endurecimientos musculares
- **Tendinopatías:** Tendinitis o irritación de tendones, irritación de inserciones tendinosas.

#### **MODO DE APLICACIÓN Y PARÁMETROS DE APLICACIÓN**

Su aplicación se realiza a través de un cabezal, hay que mover lentamente en la dirección de la inserción del tendón y con una angulación de hasta 20° tomando en cuenta la verticalidad al momento de girar o presionar sobre lesión, el fisioterapeuta debe que tener cuidado a lo largo del tratamiento de que exista un buen contacto entre el aplicador y la superficie tratada.

El tiempo de aplicación oscila entre 15 y 20 minutos en función de la patología y de la tolerancia del paciente realizándose en una sola sesión, que se puede repetir a los 7 días algunos autores refieren mejoría a partir de la segunda sesión.

Los posibles efectos es la aparición de un hematoma en la zona de aplicación, hematoma que se reabsorbe en los siguientes días como un efecto secundario, lesiones a nivel de partes blandas,

## **Técnicas de Aplicación con Shockwave**

### **1. Técnica del pintado**

Parte inicial del tratamiento para:

- Aclimatar al paciente a la sensación de las Shockwave acústicas.
- Lograr el máximo efecto analgésico en la zona más dolorosa.
- También ayudará a aumentar la circulación sanguínea en la zona.

### **2. Técnica de rotación**

- Para concentrarse en el punto más doloroso lograr el máximo efecto terapéutico en el punto clave del problema de sus pacientes.

### **3. Técnica de aplicación puntual**

Patologías miofaciales y tendinosas:

- Sin movimiento.
- No aplicar más de 300 disparos en un solo punto.

Las Shockwave en wave de baja ( $< 0.1 \text{ mJ} / \text{mm}^2$ ) y alta energía ( $0.2 - 0.4 \text{ mJ} / \text{mm}^2$ ).

La elección de la intensidad de energía se basara según la patología a tratar en los artículos revisados refieren resultados similares empleando dosis de alta energía como de baja energía en tres aplicaciones.

PATOLOGÍA	DOSIS	FRECUENCIA DE PULSO
EPICONDILITIS	0.12 mJ/mm <sup>2</sup>	1000 - 2500 pulsos de ondas/seg
TENDINITIS CALCIFICADA MANGUITO ROTADOR	0.3-0.4 mJ/mm <sup>2</sup>	2000 - 3000 pulsos de ondas/seg
FASCITIS PLANTAR, ESPOLÓN CALCÁNEO	0.06 mJ/mm <sup>2</sup>	1000 - 2000 pulsos de ondas/seg
PSEUDOARTROSIS	0.6 mJ/mm <sup>2</sup>	3000 pulsos de ondas/seg
RETARDOS DE CONSOLIDACIÓN	0.6 mJ/mm <sup>2</sup>	3000 pulsos de ondas/seg

### **Cuidados y Contraindicaciones de las Shockwave**

- No aplicar sobre los grandes vasos y nervios por posibilidad de lesión o sangrado.
- Por precaución, en general, aplicar Shockwave en mujeres gestantes sobre todo en áreas que afecten a tronco y abdomen.
- No aplicar Shockwave en Pacientes con Alteraciones de la Coagulación.
- No aplicar Shockwave en pacientes con Artritis Reumatoide diagnosticada.
- No aplicar Shockwave en Tumores sistémicos.
- No aplicar Shockwave en tejidos que hayan sido recientemente infiltrados con corticoide, pues existe el riesgo de que se origine una liberación masiva de dichos corticoides al torrente circulatorio.

La Técnica de las Shockwave debe ser aplicada dependiendo de las características de cada paciente. Deben tenerse siempre en cuenta los siguientes aspectos:

#### **1.1. Justificación.**

Esta Revisión Sistemática determinará los efectos del Shockwave en comparación con otros métodos de tratamiento en atletas con lesiones

deportivas. Con los resultados de la presente investigación se propondrá como método de tratamiento ya que sea demostrado que es efectivo, esto se demuestra en la mejora en la calidad de vida de los deportistas y reanudar cuanto antes su actividad.

A nivel teórico, permitirá discutir las bases sobre las cuales subyacen en el dolor ocasionado por la lesión deportiva, al ser o no susceptible de mediante Shockwave, se entiende que el dolor musculo esquelético tiene características diferentes al dolor visceral.

A nivel práctico, se pondrá dar mejor evidencia a los fisioterapeutas para la aplicación Shockwave, actualmente su uso es poco conocido y se opta por el tratamiento farmacológico y en ocasiones puede llegar hasta el tratamiento quirúrgico de mayor costo y de mayores efectos secundarios.

Asimismo, es viable y factible dado que se encuentra con los medios metodológicos y físicos para realizar la investigación, la universidad facilita el acceso a bases de datos por suscripción a texto completo. También, esta Revisión Sistemática se encuentra dentro de las líneas de investigación de la universidad y buscan ser un aporte desde la lectura crítica de ensayos clínicos aleatorizados a la práctica fisioterapéutica diaria.

## **1.2. Formulación del Problema.**

¿Cuál es la Efectividad del tratamiento de Shockwave en Atletas con Lesiones Deportivas?

## **1.3. Objetivo General.**

El enunciado del objetivo será: Determinar la efectividad del tratamiento de Shockwave en Atletas con Lesiones Deportivas.

## CAPÍTULO II

### MÉTODOS

Para la elaboración de esta revisión sistemática fueron utilizadas las directrices propuestas por el PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses)<sup>[15]</sup>.y sus extensiones<sup>[15][16]</sup>.

PRISMA es un conjunto mínimo de elementos basado en evidencia para escribir y publicar revisiones sistemáticas y meta-análisis, consta de 27 ítems terminología, formulación de la pregunta de investigación, identificación de los estudios y extracción de datos, calidad de los estudios y riesgo de sesgo, cuando combinar datos, metaanálisis y análisis de la consistencia, y sesgo de publicación selectiva de estudios o resultados<sup>[[16]</sup>.

#### 2.1. Criterios de elegibilidad.

Se utilizaron como criterios de elegibilidad conforme a la pregunta clínica estructurada (PICO): Población, Intervención, Comparación y Outcome:

**Tabla 1**

**Pregunta clínica estructura PICO**

<b>Población</b>	Atletas con lesiones deportivas
<b>Intervención</b>	Shockwave
<b>Comparación</b>	Tratamiento habitual / placebo / Tratamiento conservador tradicional
<b>Outcome</b>	Manejo del dolor, fuerza muscular, lesiones de partes blandas.

Además se incluyeron otros criterios de elegibilidad

- Publicaciones de los últimos 10 años para estimar la evidencia espacio de tiempo.
- Publicaciones en 2 idiomas (español e inglés).

## 2.2. Fuentes de Información.

Se realizó una revisión sistemática de la literatura para **Verificar la efectividad de las Shock Wave en las lesiones deportivas** comparada con la aplicación de tratamiento habitual / placebo, terapia física; y efectividad de Shockwave combinado con lesiones deportivas con sintomatología de dolor y calidad de vida. Se realizó la búsqueda de las bases de datos y buscadores especializados hasta el 17 de diciembre de 2016: PubMed, EBSCOhost, PEDRO Database, SciELO-Scientific Electronic Library Online y Google Académico, los cuales se muestran en la **tabla 2**.

**Tabla 2**

**Fuentes de información consultadas**

<b>Fuente de Información</b>	<b>Enlace web</b>	<b>Tipo</b>	<b>Accesibilidad</b>	<b>Propietario/ administrador</b>
PUBMED	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed</a>	Motor de búsqueda y Base de Datos	Libre	Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos
PEDRO Database	<a href="http://www.pedro.org.au/spanish/">http://www.pedro.org.au/spanish/</a>	Motor de búsqueda y Base de Datos especializada en fisioterapia	Libre	Centro de Fisioterapia Basada en la Evidencia en el George Institute for Global Health

EBSCOhost	<a href="https://www.ebscohost.com/">https://www.ebscohost.com/</a>	Base de datos multidisciplinaria, académica y de investigación, contiene: SPORTDiscus MedicLatina Academic Search Premier	Suscripción	Elton B. Stephens Company
SciELO - Scientific Electronic Library Online	<a href="http://www.scielo.org/">http://www.scielo.org/</a>	Biblioteca electrónica publicación electrónica de ediciones completas de las revistas científicas	Libre	FAPESP ( <a href="http://www.fapesp.br">http://www.fapesp.br</a> ) - la Fundación de Apoyo a la Investigación del Estado de São Paulo, BIREME ( <a href="http://www.bireme.br">http://www.bireme.br</a> ) - Centro Latinoamericano y del Caribe de Información en Ciencias de la Salud
Google académico	<a href="https://scholar.google.com/">https://scholar.google.com/</a>	Buscador especializado en literatura científica-académica	Libre	Google Inc.

### 2.3. Búsqueda.

Términos de búsqueda que se utilizaron tuvieron en un primer momento la identificación como terminología MESH (Medical Subject Headings) y DeCS (Descriptores en Ciencias de la Salud) bajo desambiguación en español e inglés, de no ubicarse se aproximó la terminología a su denominación técnica más común.



**Tabla 3**

**Búsqueda de Terminología Mesh/DeCS**

Tipo	Término 1	Término 3	Termino 3	Termino 4
<b>Término Español</b>	Shockwave	Lesiones	Dolor	Atletas
<b><u>DeCS</u></b>	No	Si	Si	Si
<b>Término Inglés</b>	Shockwave	Injuries	Pain	Athletes
<b><u>MESH</u></b>	Sí	Si	Si	Si
<b>Sinónimos</b>	* HESW. * High Energy Shock Waves. * Shock Wave, Ultrasonic. * Ultrasonic Shock Wave. * Ultrasonic Shock Waves.	* Heridas. * Trauma. * Lesiones relacionadas con la investigación. * Lesión.	* Dolor, ardor. * Sufrimiento físico. * Dolor migratorio. * Dolor, división. * Dolores. * Dolor irradiado.	* Atleta.

Se realizó la estrategias de búsqueda en las bases de datos: PubMed, EBSCO, Scielo, Pedro database y Google Académico (**Tabla 4**). Todas las búsquedas se restringieron desde el 2006 hasta la actualidad debido que queríamos centrarnos específicamente en las literaturas publicadas en los últimos 10 años y en diferentes idiomas.

Los artículos fueron seleccionados para su inclusión en base a sus títulos; siguiendo los resúmenes y finalmente las copias del texto completo que se analizaron para determinar la elegibilidad de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión.

**Tabla 4**

**Estrategia de búsqueda**

<b>Base de datos/ fuentes</b>	<b>Estrategia</b>	<b>Entrada</b>
PubMed	Búsqueda avanzada de shockwave athletes injuries	("athletes"[MeSH Terms] OR "athletes"[All Fields]) AND ("injuries"[Subheading] OR "injuries"[All Fields] OR "wounds and injuries"[MeSH Terms] OR ("wounds"[All Fields] AND "injuries"[All Fields]) OR "wounds and injuries"[All Fields]) AND shock wave[All Fields]
EBSCOhost	Shockwave athletes injuries	Shockwave athletes injuries
PEDRO Database	Shockwave sports	Shockwave sports
SciELO - Scientific Electronic Library Online	(injuries) AND (shockwave) AND (athletes)	Injuries shockwave
Google Académico	Shockwave injuries	Shockwave injuries

**2.4. Selección de los estudios.**

El proceso de selección de estudios tuvo las siguientes etapas:

- Registro de salidas a las estrategias de búsqueda: A las salidas (listado de estudios) determinadas por las estrategias de búsqueda establecidas en los buscadores y bases de datos consultadas, se incluyó el dato de fecha de búsqueda y número de estudios identificados. El tratamiento de este listado se realizó en una base de datos que consignaba a cada artículo según título, autor, journal, fecha, volumen y número.

- Fase eliminación de duplicados: se procedió a depurar los resultados, eliminando los estudios duplicados e integrándose en una base de datos pre-diseñadas alfabéticamente según el título.
- Fase de análisis y selección: Una vez obtenida la lista de estudios no duplicados se procedió a ordenar la base de datos según autor y año y título, se analizaron los artículos en base a sus títulos y resúmenes, finalmente las copias del texto completo para determinar la elegibilidad de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión. Se clasificaron según la elegibilidad de los estudios, en tres categorías: estudios incluidos, estudios eliminados por no cumplir algún criterio de inclusión y estudios eliminados por cumplir algún criterio de exclusión. Esta fase culmina cuando se obtuvo un listado de estudios seleccionados los cuales fueron ordenados por año.

## **2.5. Riesgo de sesgo en los estudios individuales.**

El riesgo de selección en los estudios individuales fue realizado analizando la calidad metodológica según la escala de Pedro<sup>[17]</sup> [[18] que contiene 11 criterios de los cuales el N° 1 no se puntúa.

La puntuación total va del 0 al 10, según los siguientes criterios:

**Tabla 5**  
**Ítems de evaluación de la Escala de Pedro**

<b>ITEMS</b>	
1	Los criterios de elección fueron especificados.
2	Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos.
3	La asignación fue oculta
4	Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes.
5	Todos los sujetos fueron cegados
6	Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados
7	Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados.
8	Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos.
9	Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por "intención de tratar".
10	Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave.
11	El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave.

La escala PEDro considera dos aspectos de la calidad de los ensayos, a saber la “credibilidad” (o “validez interna”) del ensayo y si el ensayo contiene suficiente información estadística para hacerlo interpretable. No mide la “relevancia” (o “generalización” o “validez externa”) del ensayo, o el tamaño del efecto del tratamiento<sup>[19]</sup>.

La mayor parte de los criterios de la lista “se basan en la lista Delphi, desarrollada por Verhagen y sus colegas. La lista Delphi es una lista de características de ensayo que se consideran que están relacionadas con la “calidad” del ensayo por un grupo de expertos de ensayos clínicos. La escala PEDro contiene elementos adicionales sobre la adecuación del seguimiento y comparaciones estadísticas entre grupos. Un elemento presente en la lista Delphi (relativo a los criterios de elegibilidad) está relacionada con la validez externa, por lo que no se corresponde con las dimensiones de la calidad evaluada por la escala de PEDro. Este elemento no se emplea para calcular la puntuación del método que se muestra en los resultados de búsqueda (es por lo que una escala de 11 elementos tan solo ofrece una puntuación sobre 10). Este elemento, sin embargo, se ha conservado por lo que todos los elementos de la lista Delphi están presentes en la escala PEDro.”<sup>[20]</sup>.

## CAPÍTULO III

### RESULTADOS

#### 3.1. Selección de estudios.

Los estudios identificados fueron 55: en Pubmed (9), Pedro (18), Ebsco (19), Scielo (1). Google académico (8).

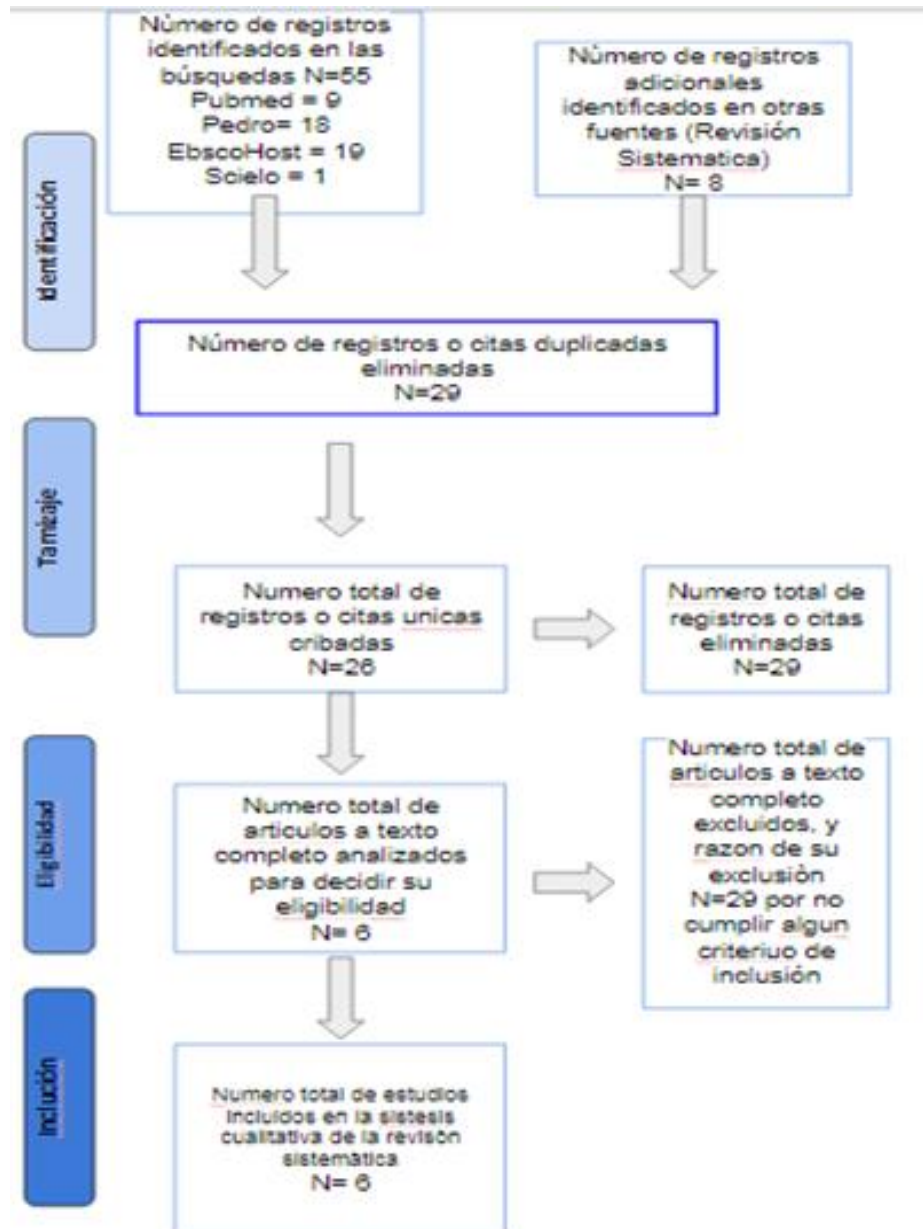
En el tamizaje se encontraron 26 estudios duplicados y en el proceso de elegibilidad fueron excluidos 29 estudios por no cumplir algún criterio de inclusión como ser deportistas, lesiones crónicas por más de 1 año y no haber recibido tratamiento con shockwave. Finalmente fueron incluidos 6 estudios.

#### 3.2. Características de los estudios.

Los estudios seleccionados fueron en su totalidad estudios clínicos controlados y randomizados, que cumplían los criterios de inclusión y exclusión y cuyo objetivo principal es verificar Efectividad de Shockwave en las lesiones deportivas, a nivel tiempo fueron publicados entre 2003 y 2015 según estructura pico puede apreciarse en la **Tabla 6**.

## Grafico 1

### Flujograma de identificación de estudios



Fuente: Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. PLoS Med 6(7): e1000097. doi:10.1371/journal.pmed1000097

**Tabla 6****Características de estudios incluidos**

<b>Autor y Año</b>	<b>Título</b>	<b>Población</b>	<b>Intervención</b>	<b>Variable de salida/outcome</b>
Astur, Diego Costa, Santos Bruno, Moraes, Eduardo Ramalho de, Arliani, Gustavo Gonçalves, Santos, Paulo Roberto Días dos, & Pochini, Alberto de Castro (2015)	Extracorporeal shockwave therapy to treat chronic muscle injury	8 atletas aficionados	Se trataron con TCT.  ESWT: 0.03-0.06mJ/mm <sup>2</sup> 900 pulsos a 240 impulsos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EVA.</li> <li>• Fuerza muscular de extremidades inferiores.</li> <li>• Puntuación Tegner.</li> </ul>
Cacchio A, Rompe JD, Furia JP, Susi P, Santilli V, De Paulis F. (2011)	Shockwave therapy for the treatment of chronic proximal hamstring tendinopathy in professional athletes.	40 atletas con tendinopatía crónica del bíceps femoral proximal	Grupo TCT (20) Grupo SWT (20) 2500 impulsos 0.18mJ/mm <sup>2</sup> Frecuencia 10 choques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EVA.</li> <li>• NPRS.</li> </ul>
Rompe J, Decking J, Schoellner C, Nafe B. (2003)	Shock wave application for chronic plantar fasciitis in running athletes: a prospective, randomized, placebo-controlled trial.	45 atletas con fascitis plantar	SWTG (22) 6300 choques, 2100 impulsos 7,5mHz  STG (23)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EVA.</li> <li>• Escala tobillo-retropié.</li> </ul>
Rompe J, Decking J, Schoellner C, Theis C. (2004)	Repetitive Low-Energy Shock Wave Treatment for Chronic Lateral Epicondylitis in Tennis Players.	78 tenistas con epicondilitis lateral crónica	SWTG (38) 2000, 0,09J/mm <sup>2</sup> Frec. 4Hz STG (40)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EVA.</li> <li>• Fuerza de prensión.</li> <li>• UEFI.</li> </ul>
Wang CJ, Wang FS, Yang KD, Weng LH, Ko JY (2006)	Long-term results of extracorporeal shockwave treatment for plantar fasciitis.	149 atletas con fascitis plantar crónica.	Grupo shockwave (79) 1500 imp,0.32mJ/mm <sup>2</sup>  Grupo control (70)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EVA.</li> <li>• Capacidad Funcional.</li> </ul>
Zwerver J, Hartgens F, Verhagen E, van der Worp H, van den Akker-Scheek I, Diercks RL (2011)	No effect of extracorporeal shockwave therapy on patellar tendinopathy in jumping athletes during the competitive season: a randomized clinical trial	62 atletas con tendinopatía rotuliana	Grupo SWT(31) 2000 impulsos, frec. 4 Hz, 0.58mJ/mm <sup>2</sup>  Grupo placebo (31)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EVA.</li> <li>• VISA-P.</li> </ul>

**TCT:** Tratamiento conservador tradicional.

**ESWT:** Terapia de ondas de choque extracorpórea de baja energía.

**SWTG:** Grupo de tratamiento Shockwave.

**STG:** Grupo de tratamiento simulado.

**EVA:** Escala visual analógica.

**NPRS:** Escala de calificación de fase Nirschl.

**Ankle-Hindfoot Scale:** Escala tobillo-retropié.

**UEFI:** Escala de función de la extremidad superior.

**VISA-P:** Cuestionario del Instituto Victoriano de evaluación deportiva-rótula.



### 3.3. Evaluación de la calidad.

Los estudios tienen un promedio de calidad de 7.1/10, según la escala de PEDRO. Se detalla en la siguiente tabla.

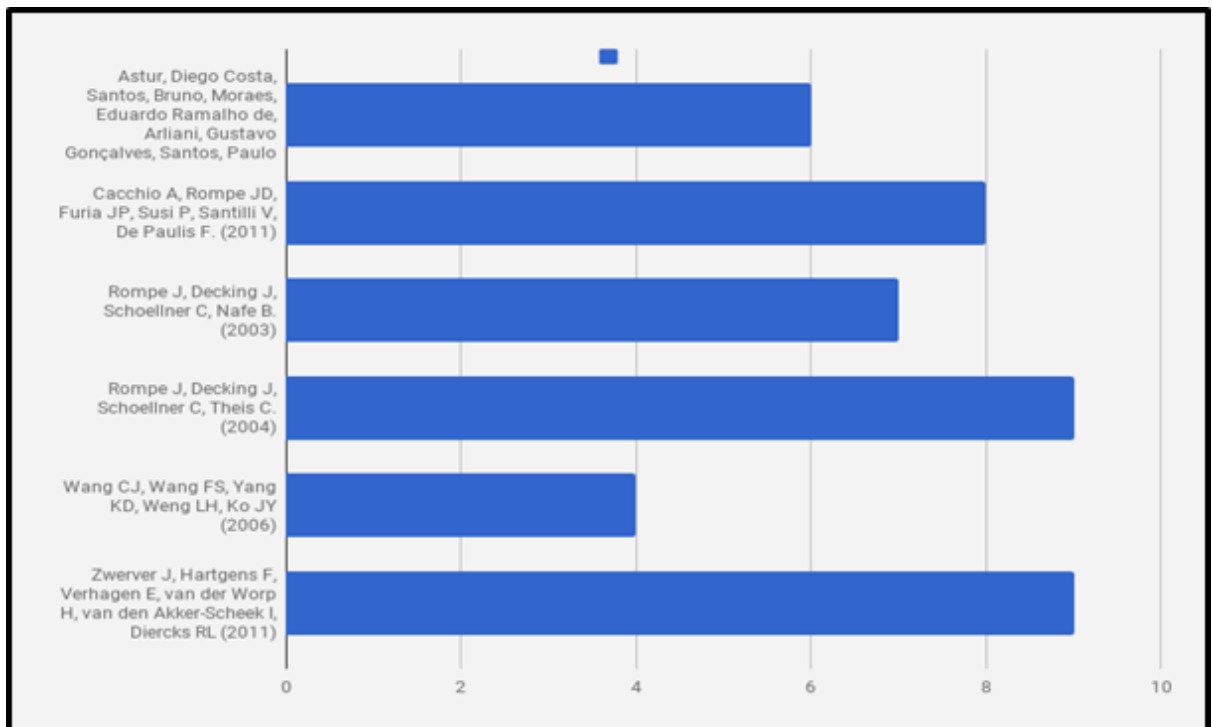
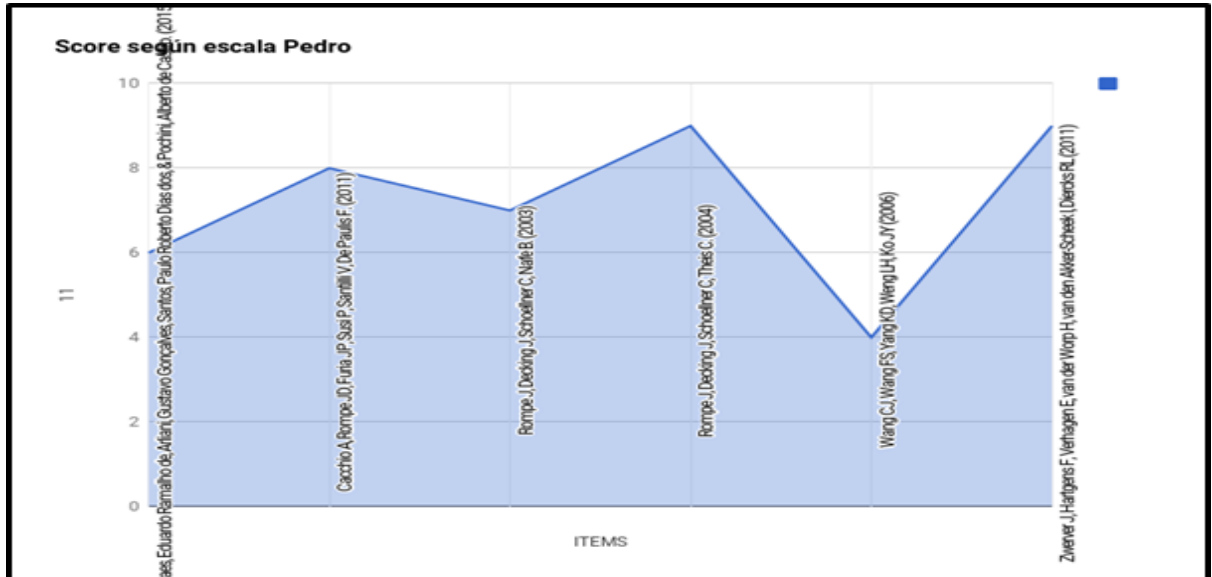
**Tabla 7**

#### **Evaluación de la calidad de estudios incluidos**

ITEMS		Astur, Diego Costa, Santos, Bruno, Moraes, Eduardo Ramalho de, Arliani, Gustavo Gonçalves, Santos, Paulo Roberto Dias dos, & Pochini, Alberto de Castro. (2015)	Cacchio A, Rompe JD, Furia JP, Susi P, Santilli V, De Paulis F. (2011)	Rompe J, Decking J, Schoellner C, Nafe B. (2003)	Rompe J, Decking J, Schoellner C, Theis C. (2004)	Wang CJ, Wang FS, Yang KD, Weng LH, Ko JY (2006)	Zwerver J, Hartgens F, Verhagen E, van der Worp H, van den Akker-Scheek I, Diercks RL (2011)
1	Los criterios de elección	SI	NO	SI	NO	NO	SI
2	Asignación aleatoria	NO	SI	SI	SI	NO	SI
3	La asignación fue oculta	NO	SI	SI	SI	NO	SI
4	Comparabilidad inicial	SI	SI	SI	SI	SI	SI
5	Todos los sujetos fueron cegados	NO	NO	NO	SI	NO	SI
6	Todos los terapeutas fueron cegados	NO	NO	NO	NO	NO	NO
7	Todos los evaluadores fueron cegados	NO	SI	SI	SI	NO	SI
8	Seguimiento adecuado	SI	SI	SI	SI	SI	SI
9	Por intención de tratar el análisis	SI	SI	NO	SI	NO	SI
10	Entre el grupo de las comparaciones	SI	SI	SI	SI	SI	SI
11	Apunte estimaciones y variabilidad	SI	SI	SI	SI	SI	SI
		6/10	8/10	7/10	9/10	4/10	9/10

## Grafico 2

### Evaluación de la calidad según Pedro



### **3.4. Síntesis de los resultados.**

De los artículos encontrados en el proceso de búsqueda se encontraron 55 artículos científicos sobre la efectividad del Shockwave en las lesiones deportivas, de los cuales 6 están relacionados con la efectividad del tratamiento de Shockwave en lesiones de atletas.

De los seis artículos, 3 artículos muestran beneficios significativos en el tratamiento de shock wave, a su vez no solamente se evidencio tales efectos fisiológicos positivos también se utilizaron determinados parámetros o escalas durante el tratamiento tales como: fuerza muscular, dolor (EVA).

Tres artículos demuestran cambios favorables para la salud en grupos diferentes de tratamiento, un determinado grupo fue sometido con terapias de shockwave mientras que otro grupo mediante un tratamiento placebo, al comparar dichos resultados se determina que tales tratamientos tienen efectos analgésicos y antiinflamatorios, sin embargo las terapias de shockwave tienen resultados inmediatos a largo y corto plazo a diferencia del cual repercute en un determinado tratamiento conservador o placebo.

Los 6 artículos que cumplieron con los criterios del tema fueron sometidos a evaluación sobre todo indicando una mejora en la disminución del dolor según la escala visual analógica (EVA), con un resultado favorable en la salud emocional, salud física y mejor rendimiento deportivo.

**Tabla 8**

**Síntesis de resultados de los estudios incluidos**

Autor y año	Propósito y participantes	Intervención y medición	Resultados/Hallazgos
Astur, Diego Costa, Santos, Bruno, Moraes, Eduardo Ramalho de, Arliani, Gustavo Gonçalves, Santos, Paulo Roberto Dias dos, & Pochini, Alberto de Castro. (2015)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluar si el ESWT está asociada con la terapia física en el tratamiento de lesiones musculares crónicas de grado 2 y 3.</li> <li>- 8 atletas aficionados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se trataron con TCT y SWT.</li> <li>- EVA</li> <li>- Fuerza muscular de extremidades inferiores.</li> <li>- Puntuación Tegner.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fuerza muscular: grado IV (4), grado V (3), grado III (1).</li> <li>- Al final todos los atletas obtuvieron una fuerza muscular grado V.</li> <li>- EVA: 5.75 ↔ 0.5</li> <li>- Puntuación Tegner: 8 ↔ 6</li> </ul>
Cacchio A, Rompe JD, Furia JP, Susi P, Santilli V, De Paulis F. (2011)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar si el SWT puede ser más eficaz que otros tratamientos no quirúrgicos para la tendinopatía crónica del bíceps femoral proximal.</li> <li>- 40 atletas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo TCT (20), Grupo SWT (20)</li> <li>- EVA</li> <li>- NPRS.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- EVA: SWT (7 ↔ 2), TCT (7 ↔ 5)</li> <li>- SWT ↔ 17 de 20 pacientes (<b>85%</b>)</li> <li>- TCT ↔ 2 de 20 pacientes (<b>10%</b>)</li> <li>- NPRS: SWT (5 ↔ 2), TCT (5 ↔ 6)</li> </ul>
Rompe J, Decking J, Schoellner C, Nafe B. (2003)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprobar si el SWT para la fascitis plantar crónica es segura y efectiva.</li> <li>- 45 atletas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-SWTG (22), STG (23).</li> <li>- EVA</li> <li>- Escala tobillo-retropié.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- EVA: SWTG (6.9 ↔ 2.1), STG (7.0 ↔ 4.7)</li> <li>- SWTG ↔ 12 de 20 pacientes (<b>60%</b>)</li> <li>- STG ↔ 6 de 22 pacientes (<b>27%</b>)</li> <li>- Escala tobillo retropié: SWTG (37.2 ↔ 15.2), STG (19.4 ↔ 17.8)</li> </ul>
Rompe J, Decking J, Schoellner C, Theis C. (2004)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinar si el SWT de baja energía es superior al tratamiento placebo para la epicondilitis lateral crónica.</li> <li>- 78 tenistas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SWTG (38) STG (40).</li> <li>- EVA.</li> <li>- Fuerza de prensión.</li> <li>- UEFI.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- EVA: SWTG (3.6 ↔ 2.1), STG(5.1 ↔ 2.1)</li> <li>- SWTG ↔ 25 de 38 pacientes (<b>65%</b>)</li> <li>- STG ↔ 11 de 40 pacientes (<b>28%</b>)</li> <li>- UEFI: SWTG (26.9 ↔ 14.9), STG (38.2 ↔ 14.8), ambos grupos mejoraron significativamente.</li> <li>- Fuerza de prensión (kg/cm<sup>2</sup>): Ambos grupos de estudio mejoraron con el tiempo.</li> </ul>
Wang CJ, Wang FS, Yang KD, Weng LH, Ko JY (2006)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprobar si el ESWT es efectivo y seguro para pacientes con fascitis plantar.</li> <li>- 149 atletas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo ESWT (79) Grupo control (70).</li> <li>- EVA</li> <li>- Capacidad funcional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- EVA: ESWT (1.3 ↔ 0.7), GC (1.1 ↔ 1.7)</li> <li>- ESWT ↔ Excelente (<b>69.1%</b>), bueno (<b>13.6%</b>), justo (<b>6.2%</b>), pobre (<b>11.1%</b>).</li> <li>- GC ↔ Excelente (<b>0%</b>), bueno (<b>55%</b>), justo (<b>36%</b>), pobre (<b>9%</b>).</li> <li>- Capacidad funcional: ESWT (4.0 ↔ 1.9), GC (1.6 ↔ 1.63)</li> </ul>
Zwerver J, Hartgens F, Verhagen E, van der Worp H, van den Akker-Scheek I, Diercks RL (2011)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinar si el ESWT es efectivo frente al tratamiento placebo para la tendinopatía rotuliana.</li> <li>- 62 atletas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo SWT (31) Grupo placebo (31).</li> <li>- EVA</li> <li>- VISA-P</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- VISA-P: ESWT (20.9% ↔ 35.2%), Placebo (18.8% ↔ 30.6%), ambos grupos mejoraron significativamente.</li> <li>- EVA: ESWT (65% ↔ 84%), GC (32% ↔ 52%), el grupo ESWT obtuvo una mejoría subjetiva (aparente), mas no produce una mejoría a largo plazo.</li> </ul>

## **CAPÍTULO IV**

### **DISCUSIÓN**

Este estudio pretende determinar la efectividad del tratamiento de shockwave en atletas con lesiones deportivas.

Tras el examen de cada uno de los ensayos analizados en esta revisión se observa que todos los ensayos clínicos estudiados muestran un suficiente base estadística y resultados concluyentes para defender que el tratamiento de shockwave es efectiva, 4 estudios muestran cómo los pacientes del grupo experimental (tratados con SWT) muestran una mejoría significativa en la escala analógica visual (EVA) mientras que sus correspondientes grupos placebo muestran una muy leve mejoría sin llegar esta al 50% de los pacientes de este grupo.

Diego Costa en su estudio refiere que al comparar el tratamiento conservador tradicional asociada con SWT sería una mejor manera de evaluar sus beneficios reales. Sin embargo, solo con la documentación de una serie de casos fue posible evaluar la evolución progresiva a la mejora clínica del paciente además la muestra podría expandirse a una mejor importancia de los datos. Sin embargo, la dificultad de la homogeneización de la muestra de acuerdo con el tipo, ubicación, grado y la duración de las lesiones dificulta esta opción<sup>[21]</sup>.

Zwerver J, en su estudio encontró que las puntuaciones de VISA-P que reflejan los síntomas, la función de la rodilla y la participación en deportes mejoró significativamente tanto en el grupo SWT y el grupo placebo durante el período de estudio de 22 semanas, sin embargo, no hay diferencias significativas entre

los grupos. En la puntuación EVA fue la única diferencia notada entre los 2 grupos, ya que en este caso el grupo SWT obtuvo una mejoría subjetiva (aparente) después de 1 semana mas no produce una mejoría a largo plazo. Esto indica que el SWT como tratamiento en solitario durante la temporada de competición no tiene ninguna ventaja sobre el tratamiento placebo en atletas de salto con tendinopatía rotuliana que presentan síntomas menos de 12 meses. Es posible que el SWT no influye en la tendinopatía en esta etapa temprana de la enfermedad, ya que la carga combinada de SWT y la continuación del entrenamiento son demasiado altos e interfiere con la regeneración del tendón o que nuestro protocolo de tratamiento necesita ser ajustado. Estos hallazgos no significan de manera concluyente que el uso de SWT en la tendinopatía rotuliana debe cesar, además no se observaron efectos perjudiciales y hay cada vez más pruebas de la efectividad de los programas de tratamiento de tendinopatías combinando SWT y entrenamiento excéntrico.

Por todo ello estos estudios nos demuestran que los pacientes de sus correspondientes grupos experimentales han disminuido su sintomatología y dolor no solo con escalas de valoración como es la escala EVA, sino que también han aportado datos tomados con pruebas objetivas como es el seguimiento de las dimensiones de la lesión habiendo obtenido datos más que concluyentes<sup>[22]</sup>.

#### **4.1. Limitaciones.**

Hubieron algunas limitaciones al encontrar algunos artículos no se pudo acceder en un idioma diferente del español como Inglés y algunos con previos costos para la versión original y completa del artículo.

## **4.2. Conclusiones.**

Los resultados de esta revisión sistemática apuntan que el tratamiento con Shockwave contribuyen de manera positiva al alivio del dolor en los atletas que sufren lesiones deportivas, mejora la calidad de vida y reduce la posible de llegar a la parte quirúrgica.

Por lo tanto, esta nueva estrategia terapéutica no farmacológica puede ser un método eficaz y seguro para el manejo de las lesiones deportivas. Gracias a dicha información pudimos responder a nuestra formulación del problema, la cual fue: la efectividad del tratamiento de Shockwave en atletas con lesiones deportivas; donde se llega a la conclusión que el tratamiento de Shockwave hizo una diferencia significativa con respecto a otros tratamientos conservadores tradicionales.

Los resultados permiten concluir que el tratamiento de Shockwave es una técnica efectiva y segura, que puede llegar a evitar la cirugía en determinados casos. Se trata de una modalidad física que complementa el plan de rehabilitación del paciente.

## **CAPÍTULO V**

### **FINANCIAMIENTO**

Este trabajo fue financiado íntegramente por los autores, quienes participaron conjuntamente en el diseño del estudio, la recolección y análisis de los datos y la preparación del manuscrito.

La Universidad Privada Norbert Wiener participó brindando el servicio del curso de elaboración de revisiones sistemáticas, así como asignando las salas de cómputo, así como el acceso a la Base de datos Ebsco Host bajo suscripción de la Universidad.

Los autores declaran no tener conflicto de interés para la realización de este estudio.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Olmedilla A, Andreu MD, Abenza L, Ortín FJ, Blas A. Lesiones y factores deportivos en futbolistas jóvenes. (Injuries and athletic factors in young football players). *Cultura\_Ciencia\_Deporte*. 2006; 2(5):59–66.
2. Hernández González LC, López Pino MA, Valle Soto M del, Martínez V, Jiménez M, Recio M, et al. Fascitis plantar: hallazgos por resonancia magnética. *Archivos de medicina del deporte*. 2001; 18(82):165–8.
3. Buceta JM. *Psicología y lesiones deportivas: prevención y recuperación*. Librería-Editorial Dykinson; 1996. 188 p.
4. de Deporte FM. Lesiones deportivas tipos y prevención [Internet]. Federación Madrileña de Deporte. Febrero 27,2009. Disponible en: <http://www.fmds.es/2009/02/lesiones-deportivas-tipos-y-prevención/>
5. Trujillo F. Tipos de lesiones más frecuentes producidas en la práctica de actividad física [Internet]. Febrero 27, 2009 [citado el 25 de noviembre de 2016]. Disponible en: [http://www.munideporte.com/noticias\\_seccion.asp?id\\_seccion=19](http://www.munideporte.com/noticias_seccion.asp?id_seccion=19)
6. Website [Internet]. [citado el 28 de octubre de 2017]. Disponible en: [www.saludmed.com/PrimAuxil/Muscular/Muscular](http://www.saludmed.com/PrimAuxil/Muscular/Muscular).
7. [No title] [Internet]. [citado el 28 de octubre de 2017]. Disponible en: [www.ub.edu/legmh/capitols/ibanyez.pdf](http://www.ub.edu/legmh/capitols/ibanyez.pdf)

8. Loew M, Daecke W, Kusnierczak D, Rahmanzadeh M, Ewerbeck V. Shock-wave therapy is effective for chronic calcifying tendinitis of the shoulder. *J Bone Joint Surg Br.* Septiembre de 1999; 81(5):863–7.
9. Ueberle F. Shock Wave Technology. En: *Extracorporeal Shock Waves in Orthopaedics.* 1998. p. 59–87.
10. Ortega Martínez A. Efectividad del tratamiento con ondas de choque extracorpóreas en la epicondilitis humeral. *Rev Fisioter*2006; 5 Supl: 17 - 25. 2006; 5(Supl):17–25.
11. Leal C LJCREO. Ondas de Choque en ortopedia y traumatismo. *Rev Col Or Tra.* 2002; 2002(16):17–25.
12. Buchbinder R, Green S, White M, Barnsley L, Smidt N, Assendelft W. Shock wave therapy for lateral elbow pain. En: *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2002.
13. Delius M. Medical applications and bioeffects of extracorporeal shock waves. *Shock Waves.* 1994; 4(2):55–72.
14. Mittermayr R, Antonic V, Hartinger J, Kaufmann H, Redl H, Téot L, et al. Extracorporeal shock wave therapy (ESWT) for wound healing: Technology, mechanisms, and clinical efficacy. *Wound Repair Regen* [Internet]. 2012; Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1524-475x.2012.00796.x>

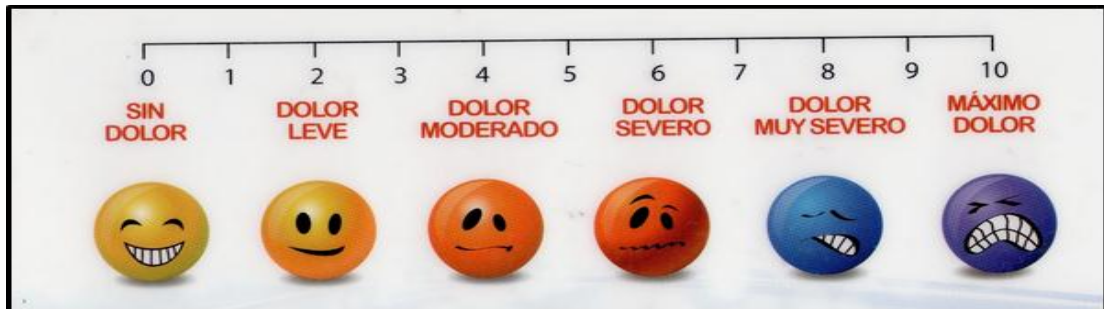
15. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, for the PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *BMJ*. 2009; 339(jul21 1):b2535–b2535.
16. Welch V, Petticrew M, Tugwell P, Moher D, O'Neill J, Waters E, et al. PRISMA-Equity 2012 extension: reporting guidelines for systematic reviews with a focus on health equity. *PLoS Med*. el 30 de octubre de 2012; 9(10):e1001333.
17. Elkins MR, Moseley AM, Sherrington C, Herbert RD, Maher CG. Growth in the Physiotherapy Evidence Database (PEDro) and use of the PEDro scale. *Br J Sports Med*. marzo de 2013; 47(4):188–9.
18. Brosseau L, Laroche C, Sutton A, Guitard P, King J, Poitras S, et al. Une version franco-canadienne de laPhysiotherapy Evidence Database (PEDro) Scale: L'Échelle PEDro. *Physiother Can*. 2015; 67(3):232–9.
19. Website [Internet]. [citado el 29 de octubre de 2017]. Disponible en:  
Preguntas frecuentes (FAQ Español)  
<http://www.pedro.org.au/spanish/faq/#question>
20. Verhagen AP E al. The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomized clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. - PubMed - NCBI [Internet]. [citado el 29 de octubre de 2017]. Disponible en:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10086815?dopt=Abstract>

21. Astur DC, Santos B, de Moraes ER, Arliani GG, Dos Santos PRD, Pochini A de C. EXTRACORPOREAL SHOCKWAVE THERAPY TO TREAT CHRONIC MUSCLE INJURY. *Acta Ortop Bras.* septiembre de 2015; 23(5):247–50.
  
22. Zwerver J, Hartgens F, Verhagen E, van der Worp H, van den Akker-Scheek I, Diercks RL. No Effect of Extracorporeal Shockwave Therapy on Patellar Tendinopathy in Jumping Athletes During the Competitive Season. *Am J Sports Med.* 2011;39(6):1191–9.

# **ANEXOS**


## ANEXO 1

### ESCALA VISUAL ANALÓGICA (EVA)



## ANEXO 2

### PUNTUACIÓN TEGNER



#### TEGNER ACTIVITY SCORE

Por favor sitúe su estilo de vida y nivel de actividad en uno de los niveles.  
Señale con una cruz en la columna de la derecha

Nombre .....

Fecha Nacimiento .....

Codigo .....

10	<b>Deportista Profesional</b> Fútbol, nacional o internacional	
9	<b>Deportista Profesional</b> Fútbol divisiones bajas, lucha libre, gimnasia, Hockey	
8	<b>Deportista Profesional</b> Ski, Squash, Bádminton, Atletismo (salto, etc)	
7	<b>Deportista Profesional</b> Tenis, Baloncesto, Balonmano, Atletismo (carrera), Motocross, Motociclismo, Baloncesto <b>Deportista Aficionado</b> Fútbol, Atletismo (salto), Squash, Hockey, carrera campo través (trail)	
6	<b>Deportista Aficionado</b> Tenis y Bádminton, Baloncesto, Balonmano, Ski alpino, Carrera al menos 5 veces por semana	
5	<b>Deportista Profesional</b> Ciclismo, Ski de fondo <b>Deportista Aficionado</b> Carrera terreno irregular al menos dos veces por semana <b>Trabajo</b> Pesado, Construccion, Forestales	
4	<b>Deportista Aficionado</b> Ciclismo, Ski de fondo, Carrera terreno regular al menos dos veces por semana <b>Trabajo</b> Moderado: conductor camión, trabajo doméstico pesado	
3	<b>Deporte Profesional o Aficionado</b> natación. <b>Trabajo</b> físico no pesado ( ej enfermera/o, dependiente comercio) Puede caminar por bosque o montaña o terreno escabroso	
2	<b>Trabajo</b> ligero. Puede caminar terreno irregular pero no por terreno escabroso	
1	<b>Trabajo</b> Sedentario Puede caminar por terreno regular	
0	Enfermo, pensionista o en incapacidad por causa de la rodilla	

## ANEXO 3

### CUESTIONARIO DE VALORACIÓN VISA-P

*Cuestionario de valoración VISA-P (Victorian Institute of Sports Assessment) : TENDINOPATÍA ROTULIANA*

Este es un cuestionario para la valoración de la gravedad de los síntomas en individuos con tendinopatía rotuliana. El término "dolor" en el cuestionario hace referencia a la zona específica del tendón rotuliano. Para indicar su intensidad de dolor, por favor, marque de 0 a 10 en la escala teniendo en cuenta que 0 = ausencia de dolor y 10 = máximo dolor que imagina.

1.- ¿Durante cuántos minutos puede estar sentado sin dolor?

0-15 min	15-30 min	30-60 min	60-90 min	90-120 min	>120 min
0	2	4	6	8	10

PUNTOS

2.- ¿Le duele al bajar escaleras con paso normal?

<b>Sin dolor</b>	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">0</td><td style="padding: 2px;">1</td><td style="padding: 2px;">2</td><td style="padding: 2px;">3</td><td style="padding: 2px;">4</td><td style="padding: 2px;">5</td><td style="padding: 2px;">6</td><td style="padding: 2px;">7</td><td style="padding: 2px;">8</td><td style="padding: 2px;">9</td><td style="padding: 2px;">10</td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	<b>Dolor muy intenso</b>
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
	<table style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">10</td><td style="padding: 2px;">9</td><td style="padding: 2px;">8</td><td style="padding: 2px;">7</td><td style="padding: 2px;">6</td><td style="padding: 2px;">5</td><td style="padding: 2px;">4</td><td style="padding: 2px;">3</td><td style="padding: 2px;">2</td><td style="padding: 2px;">1</td><td style="padding: 2px;">0</td> </tr> </table>	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0			

PUNTOS

3.- ¿Le duele la rodilla al extenderla completamente sin apoyar el pie en el suelo?

<b>Sin dolor</b>	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">0</td><td style="padding: 2px;">1</td><td style="padding: 2px;">2</td><td style="padding: 2px;">3</td><td style="padding: 2px;">4</td><td style="padding: 2px;">5</td><td style="padding: 2px;">6</td><td style="padding: 2px;">7</td><td style="padding: 2px;">8</td><td style="padding: 2px;">9</td><td style="padding: 2px;">10</td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	<b>Dolor muy intenso</b>
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
	<table style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">10</td><td style="padding: 2px;">9</td><td style="padding: 2px;">8</td><td style="padding: 2px;">7</td><td style="padding: 2px;">6</td><td style="padding: 2px;">5</td><td style="padding: 2px;">4</td><td style="padding: 2px;">3</td><td style="padding: 2px;">2</td><td style="padding: 2px;">1</td><td style="padding: 2px;">0</td> </tr> </table>	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0			

PUNTOS

4.- ¿Tiene dolor en la rodilla al realizar un gesto de "zancada" (flexión de rodilla tras un movimiento amplio hacia delante con carga completa del peso corporal sobre la pierna adelantada)



<b>Sin dolor</b>	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">0</td><td style="padding: 2px;">1</td><td style="padding: 2px;">2</td><td style="padding: 2px;">3</td><td style="padding: 2px;">4</td><td style="padding: 2px;">5</td><td style="padding: 2px;">6</td><td style="padding: 2px;">7</td><td style="padding: 2px;">8</td><td style="padding: 2px;">9</td><td style="padding: 2px;">10</td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	<b>Dolor muy intenso</b>
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
	<table style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">10</td><td style="padding: 2px;">9</td><td style="padding: 2px;">8</td><td style="padding: 2px;">7</td><td style="padding: 2px;">6</td><td style="padding: 2px;">5</td><td style="padding: 2px;">4</td><td style="padding: 2px;">3</td><td style="padding: 2px;">2</td><td style="padding: 2px;">1</td><td style="padding: 2px;">0</td> </tr> </table>	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0			

PUNTOS

5.- ¿Tiene problemas para ponerse en cuclillas?

<b>Sin problemas</b>	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">0</td><td style="padding: 2px;">1</td><td style="padding: 2px;">2</td><td style="padding: 2px;">3</td><td style="padding: 2px;">4</td><td style="padding: 2px;">5</td><td style="padding: 2px;">6</td><td style="padding: 2px;">7</td><td style="padding: 2px;">8</td><td style="padding: 2px;">9</td><td style="padding: 2px;">10</td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	<b>Incapaz</b>
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
	<table style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">10</td><td style="padding: 2px;">9</td><td style="padding: 2px;">8</td><td style="padding: 2px;">7</td><td style="padding: 2px;">6</td><td style="padding: 2px;">5</td><td style="padding: 2px;">4</td><td style="padding: 2px;">3</td><td style="padding: 2px;">2</td><td style="padding: 2px;">1</td><td style="padding: 2px;">0</td> </tr> </table>	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0			

PUNTOS

6.- ¿Le duele al hacer 10 saltos seguidos sobre la pierna afectada o inmediatamente después de hacerlos?

<b>Sin dolor</b>	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">0</td><td style="padding: 2px;">1</td><td style="padding: 2px;">2</td><td style="padding: 2px;">3</td><td style="padding: 2px;">4</td><td style="padding: 2px;">5</td><td style="padding: 2px;">6</td><td style="padding: 2px;">7</td><td style="padding: 2px;">8</td><td style="padding: 2px;">9</td><td style="padding: 2px;">10</td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	<b>Dolor muy intenso/ Incapaz</b>
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
	<table style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">10</td><td style="padding: 2px;">9</td><td style="padding: 2px;">8</td><td style="padding: 2px;">7</td><td style="padding: 2px;">6</td><td style="padding: 2px;">5</td><td style="padding: 2px;">4</td><td style="padding: 2px;">3</td><td style="padding: 2px;">2</td><td style="padding: 2px;">1</td><td style="padding: 2px;">0</td> </tr> </table>	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0			

PUNTOS

1 | Hernández-Sánchez y cols. 2011. Versión española cuestionario VISA-P

## ANEXO 4

### ESCALA TOBILLO RETROPIÉ

<b>TABLA 1: SCORE DE AOFAS PARA TOBILLO Y RETROPIE</b>	
<b>DOLOR</b>	<b>40 puntos</b>
Ausente	40
Leve - Ocasional	30
Moderado - Diario	20
Severo - Siempre presente	0
<b>FUNCION</b>	<b>50 puntos</b>
<b>A- ACTIVIDAD</b>	
Sin limitación	10
Sin limitación de la actividad de la vida diaria. Limitación deportiva.	7
Limitación en actividades de la vida diaria y deportes. Bastón.	4
Severa limitación. Muletas - Andador - Silla de ruedas - Ortesis.	0
<b>B- DISTANCIA MAXIMA CAMINADA (CUADRAS)</b>	
Más de 6.	5
4 - 6.	4
1- 3.	2
Menos de 1.	0
<b>C- SUPERFICIE DE MARCHA</b>	
Cualquiera	5
Algunas dificultades en terreno desparejo, escaleras, plano inclinado.	3
Severa dificultad.	0
<b>D- ANORMALIDAD DEL PASO</b>	
Ninguna.	8
Notable .	4
Marcada.	0
<b>E- MOVILIDAD SAGITAL</b>	
Normal (30° o más).	8
Moderada restricción (15 - 29°).	4
Severa restricción (menos de 15°).	0
<b>F- MOVILIDAD DEL RETROPIE (INVERSION - EVERSION)</b>	
Normal (75 - 100 %).	6
Moderada restricción (25 - 74 %).	3
Severa restricción (menor del 25 %).	0
<b>G- ESTABILIDAD DEL TOBILLO</b>	
Estable.	8
Inestable.	0
<b>ALINEACION</b>	<b>10 puntos</b>
Buena. Pie plantígrado. Pie y retropié bien alineados.	10
Regular. Pie plantígrado. Algunos grados de desalineación. Sin síntomas.	5
Mala. Pie no plantígrado. Severa desalineación. Sintomático.	0
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>



## ANEXO 5

### ÍNDICE FUNCIONAL DE EXTREMIDAD SUPERIOR (UEFI)

#### THE UPPER EXTREMITY FUNCTIONAL INDEX (UEFI)

We are interested in knowing whether you are having any difficulty at all with the activities listed below because of your upper limb problem for which you are currently seeking attention. Please provide an answer for each activity.

Today, do you or would you have any difficulty at all with:

(Circle one number on each line)

	Activities	Extreme Difficulty or Unable to Perform Activity	Quite a Bit of Difficulty	Moderate Difficulty	A Little Bit of Difficulty	No Difficulty
1	Any of your usual work, housework, or school activities	0	1	2	3	4
2	Your usual hobbies, re creational or sporting activities	0	1	2	3	4
3	Lifting a bag of groceries to waist level	0	1	2	3	4
4	Lifting a bag of groceries above your head	0	1	2	3	4
5	Grooming your hair	0	1	2	3	4
6	Pushing up on your hands (eg from bathtub or chair)	0	1	2	3	4
7	Preparing food (eg peeling, cutting)	0	1	2	3	4
8	Driving	0	1	2	3	4
9	Vacuuming, sweeping or raking	0	1	2	3	4
10	Dressing	0	1	2	3	4
11	Doing up buttons	0	1	2	3	4
12	Using tools or appliances	0	1	2	3	4
13	Opening doors	0	1	2	3	4
14	Cleaning	0	1	2	3	4
15	Tying or lacing shoes	0	1	2	3	4
16	Sleeping	0	1	2	3	4
17	Laundering clothes (eg washing, ironing, folding)	0	1	2	3	4
18	Opening a jar	0	1	2	3	4
19	Throwing a ball	0	1	2	3	4
20	Carrying a small suitcase with your affected limb	0	1	2	3	4
	Column Totals:					

Minimum Level of Detectable Change (90% Confidence): 9 points

SCORE: \_\_\_\_/80

Source: Stratford PW, Binkley JM, Stratford DM (2001): Development and initial validation of the upper extremity functional index. *Physiotherapy Canada*. 53(4):259-267.

## EXTRACORPOREAL SHOCKWAVE THERAPY TO TREAT CHRONIC MUSCLE INJURY

DIEGO COSTA ASTUR<sup>1</sup>, BRUNO SANTOS<sup>1</sup>, EDUARDO RAMALHO DE MORAES<sup>1</sup>, GUSTAVO GONÇALVES ARLIANI<sup>1</sup>,  
PAULO ROBERTO DIAS DOS SANTOS<sup>1</sup>, ALBERTO DE CASTRO POCHINI<sup>1</sup>

### ABSTRACT

**Objective:** To evaluate the low energy extracorporeal shock waves therapy (ESWT) associated with physical therapy in the treatment of chronic muscle injuries classified as grades 2 and 3 in the lower limbs of amateur athletes. **Methods:** Eight athletes presenting with lower limb muscle injury for more than three weeks were treated with physiotherapy and ESWT. We evaluated the following parameters during treatment: palpable gap, muscle strength, pain, and Tegner score, as well as ultrasound image features and the ability to return to sports practice. **Results:** The average time of the first evaluation of the injury was 8.75 weeks. All patients presented muscle

strength grade V after eight weeks. The pain score evolved from 5.75 to 0.5 points of the visual analogue scale (VAS), at the end of the treatment. The Tegner score after treatment was six points on average. Patients returned to sports practice after 8.14 weeks. **Conclusion:** ESWT associated with physical therapy proved to be effective to treat long-term muscle injury, with good performance and the ability to return to sport practice for all patients. **Level of Evidence IV, Case Series, Prospective Study.**

**Keywords:** Wounds and injuries. Athletes. Lower extremity. Muscle, skeletal.

**Citation:** Astur DC, Santos B, Moraes ER, Arliani GG, Santos PRD, Pochini AC. Extracorporeal shockwave therapy to treat chronic muscle injury. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2015;23(5):247-50. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

# Shockwave Therapy for the Treatment of Chronic Proximal Hamstring Tendinopathy in Professional Athletes

Angelo Cacchio,<sup>\*†‡</sup> MD, Jan D. Rompe,<sup>§</sup> MD, John P. Furia,<sup>||</sup> MD, Piero Susi,<sup>‡</sup> MD, Valter Santilli,<sup>†</sup> MD, and Fosco De Paulis,<sup>¶</sup> MD

*Investigation performed at Sciuba Diagnostic Imaging and Rehabilitation Center, Sulmona, Italy*

---

**Background:** Chronic proximal hamstring tendinopathy is an overuse syndrome that is usually managed by nonoperative methods. Shockwave therapy has proved to be effective in many tendinopathies.

**Hypothesis:** Shockwave therapy may be more effective than other nonoperative treatments for chronic proximal hamstring tendinopathy.

**Study Design:** Randomized controlled clinical study; Level of evidence, 1.

**Methods:** Forty professional athletes with chronic proximal hamstring tendinopathy were enrolled between February 1, 2004, and September 30, 2006. Patients were randomly assigned to receive either shockwave therapy, consisting of 2500 impulses per session at a 0.18 mJ/mm<sup>2</sup> energy flux density without anesthesia, for 4 weeks (SWT group, n = 20), or traditional conservative treatment consisting of nonsteroidal anti-inflammatory drugs, physiotherapy, and an exercise program for hamstring muscles (TCT group, n = 20). Patients were evaluated before treatment, and 1 week and 3, 6, and 12 months after the end of treatment. The visual analog scale (VAS) score for pain and Nirschl phase rating scale (NPRS) were used as primary outcome measures.

**Results:** The patients were observed for a mean of 10.7 months (range, 1-12 months). Six patients were lost to follow-up because they underwent a surgical intervention: 3 (all in TCT group) were lost at 3 months; 2 (1 in each group), at 6 months; and 1 (in the TCT group), at 12 months. Primary follow-up was at 3 months after the beginning of treatment. The VAS scores in the SWT and TCT groups were 7 points before treatment ( $P = .84$ ), and 2 points and 5 points, respectively, 3 months after treatment ( $P < .001$ ). The NPRS scores in the SWT and TCT groups were 5 points in either group before treatment ( $P = .48$ ), and 2 points and 6 points, respectively, 3 months after treatment ( $P < .001$ ). At 3 months after treatment, 17 of the 20 patients (85%) in the SWT group and 2 of the 20 patients (10%) in the TCT group achieved a reduction of at least 50% in pain ( $P < .001$ ). There were no serious complications in the SWT group.

**Conclusion:** Shockwave therapy is a safe and effective treatment for patients with chronic proximal hamstring tendinopathy.

**Keywords:** shockwave; hamstring; tendinopathy; proximal hamstring tendinopathy; tendon

---



# Shock Wave Application for Chronic Plantar Fasciitis in Running Athletes

## A Prospective, Randomized, Placebo-Controlled Trial

Jan D. Rompe,\* MD, Jens Decking, MD, Carsten Schoellner, MD, and Bernhard Nafe, MD

*From the Department of Orthopaedics, Johannes Gutenberg University School of Medicine, Mainz, Germany*

---

**Background:** Recent articles have reported success with repeated low-energy shock wave application for treatment of chronic plantar fasciitis in runners.

**Hypothesis:** Shock wave treatment for chronic plantar fasciitis is safe and effective.

**Study Design:** Prospective, randomized, placebo-controlled trial.

**Methods:** Forty-five running athletes with intractable plantar heel pain for more than 12 months were enrolled; half were assigned to a treatment group that received three applications of 2100 impulses of low-energy shock waves, and half received sham treatment. Follow-up examinations were performed at 6 months and at 1 year by a blinded observer.

**Results:** After 6 months, self-assessment of pain on first walking in the morning was significantly reduced from an average of 6.9 to 2.1 points on a visual analog scale in the treatment group and from an average of 7.0 to 4.7 points in the sham group. The mean difference between groups was 2.6 points. After 12 months, there was a further reduction of pain in both groups, to an average 1.5 points in the treatment group, and to 4.4 points in the sham group.

**Conclusion:** Three treatments with 2100 impulses of low-energy shock waves were a safe and effective method for treatment of chronic plantar fasciitis in long-distance runners.

© 2003 American Orthopaedic Society for Sports Medicine

---

# Repetitive Low-Energy Shock Wave Treatment for Chronic Lateral Epicondylitis in Tennis Players

Jan D. Rompe,\* MD, Jens Decking, MD, Carsten Schoellner, MD, and Christoph Theis, MD  
*From the Department of Orthopaedic Surgery, Johannes Gutenberg University School of Medicine, Mainz, Germany*

---

**Background:** There is conflicting evidence regarding extracorporeal shock wave treatment for chronic tennis elbow.

**Hypothesis:** Treatment with repetitive low-energy extracorporeal shock wave treatment is superior to repetitive placebo extracorporeal shock wave treatment.

**Methods:** Seventy-eight patients enrolled in a placebo-controlled trial. All patients were tennis players with recalcitrant MRI-confirmed tennis elbow of at least 12 months' duration. Patients were randomly assigned to receive either active low-energy extracorporeal shock wave treatment given weekly for 3 weeks (treatment group 1) or an identical placebo extracorporeal shock wave treatment (sham group 2). Main outcome measure was pain during resisted wrist extension at 3 months; secondary measures were >50% reduction of pain and the Upper Extremity Function Scale.

**Results:** At 3 months, there was a significantly higher improvement in pain during resisted wrist extension in group 1 than in group 2 (mean [SD] improvement, 3.5 [2.0] and 2.0 [1.9];  $P = .001$  for between-group difference of improvement) and in the Upper Extremity Function Scale (mean [SD] improvement, 23.4 [14.8] and 10.9 [14.9];  $P < .001$  for between-group difference of improvement). In the treatment group, 65% of patients achieved at least a 50% reduction of pain, compared with 28% of patients in the sham group ( $P = .001$  for between-group difference).

**Conclusion:** Low-energy extracorporeal shock wave treatment as applied is superior to sham treatment for tennis elbow.

**Keywords:** tennis elbow; shock wave treatment; ESWT; placebo-controlled trial

---

# Long-term Results of Extracorporeal Shockwave Treatment for Plantar Fasciitis

Ching-Jen Wang,<sup>\*†</sup> MD, Feng-Sheng Wang,<sup>‡</sup> PhD, Kuender D. Yang,<sup>‡</sup> MD, PhD,  
Lin-Hsiu Weng,<sup>†</sup> MD, and Jih-Yang Ko,<sup>†</sup> MD

From the <sup>†</sup>Department of Orthopedic Surgery and the <sup>‡</sup>Department of Medical Research,  
Chang Gung Memorial Hospital at Kaohsiung, Kaohsiung, Taiwan

---

**Background:** Extracorporeal shockwave treatment has shown mixed short-term results for plantar fasciitis. However, the long-term results are not available.

**Hypothesis:** Long-term results of shockwave treatment are comparable with short-term results.

**Study Design:** Randomized controlled clinical trial; Level of evidence, 1.

**Methods:** This prospective study consisted of 149 patients (168 heels) with an established diagnosis of chronic plantar fasciitis, including 79 patients (85 heels) in the shockwave treatment group and 70 patients (83 heels) in the control group. In the shockwave group, patients received 1500 impulses of shockwaves at 16 kV to the affected heel in a single session. Patients in the control group received conservative treatment consisting of nonsteroidal anti-inflammatory drugs, orthotics, physical therapy, an exercise program, and/or a local cortisone injection. Patients were evaluated at 60 to 72 months (shockwave group) or 34 to 64 months (control group) with a 100-point scoring system including 70 points for pain and 30 points for function. The clinical outcomes were rated as excellent, good, fair, or poor.

**Results:** Before treatment, the groups showed no significant differences in the scores for pain and function. After treatment, the shockwave group showed significantly better pain and function scores as compared with the control group. The overall results were 69.1% excellent, 13.6% good, 6.2% fair, and 11.1% poor for the shockwave group; and 0% excellent, 55% good, 36% fair, and 9% poor for the control group ( $P < .001$ ). The recurrence rate was 11% (9/81 heels) for the shockwave group versus 55% (43/78 heels) for the control group ( $P < .001$ ). There were no systemic or local complications or device-related problems.

**Conclusion:** Extracorporeal shockwave treatment is effective and safe for patients with plantar fasciitis, with good long-term results.

**Keywords:** plantar fasciitis; shockwave treatment; long-term result

---



# No Effect of Extracorporeal Shockwave Therapy on Patellar Tendinopathy in Jumping Athletes During the Competitive Season

## A Randomized Clinical Trial

Johannes Zwerver,<sup>\*†</sup> MD, PhD, Fred Hartgens,<sup>‡</sup> MD, PT, PhD, Evert Verhagen,<sup>§</sup> PhD, Henk van der Worp,<sup>†</sup> MSc, Inge van den Akker-Scheek,<sup>†</sup> PhD, and Ron L. Diercks,<sup>†</sup> MD, PhD  
*Investigation performed at the University of Groningen, Groningen; Maastricht University Medical Centre, Maastricht; and VU University Medical Center, Amsterdam, the Netherlands*

**Background:** Patellar tendinopathy is a common overuse injury among jumping athletes. No evidence-based treatment guidelines exist. Extracorporeal shockwave therapy (ESWT) appears to be a promising treatment but its effectiveness has not been studied in athletes with patellar tendinopathy who have symptoms for 3 to 12 months and are still playing.

**Purpose:** The TOPGAME study was created to determine the effectiveness of ESWT on pain, symptoms, and function in athletes with early symptomatic patellar tendinopathy who are still in training and competition.

**Study Design:** Randomized controlled trial; Level of evidence, 1.

**Methods:** Athletes playing volleyball, basketball, or handball with patellar tendinopathy for 3 to 12 months were randomized into the ESWT or placebo group during the first half of the season. The ESWT group received 3 ESWT treatments while the placebo group received sham ESWT. In-season follow-up measurements were 1, 12, and 22 weeks after treatment. The primary outcome was severity of patellar tendinopathy determined with the Victorian Institute of Sport Assessment–Patella (VISA-P) questionnaire. Secondary outcome measures were pain during activities of daily living and sports and after functional knee-loading tests rated on a visual analog scale and subjective improvement. Multilevel analyses were performed to determine differences between groups over time.

**Results:** Of the 127 symptomatic athletes invited to participate, 62 were eligible, gave consent, and were randomized into the ESWT ( $n = 31$ ) or placebo group ( $n = 31$ ). Mean VISA-P scores before and 1, 12, and 22 weeks after treatment were 59.4 ( $\pm 11.7$ ), 66.8 ( $\pm 16.2$ ), 66.7 ( $\pm 17.5$ ), and 70.5 ( $\pm 18.9$ ) for the ESWT group and 62.4 ( $\pm 13.4$ ), 66.3 ( $\pm 19.0$ ), 68.9 ( $\pm 20.3$ ), and 72.7 ( $\pm 18.0$ ) for the placebo group. For the VISA-P, there was a significant effect for time ( $P < .01$ ) but no treatment  $\times$  time interaction effect ( $P = .82$ ). The same pattern was seen in visual analog scale pain scores. One week after final treatment, significantly more athletes in the ESWT group reported subjective improvement (65% vs 32%;  $\chi^2 = 6.46$ ,  $P = .01$ ). This was the only difference noted between the 2 groups.

**Conclusion:** Extracorporeal shockwave therapy as a solitary treatment during the competitive season has no benefit over placebo treatment in the management of actively competing jumping athletes with patellar tendinopathy who have symptoms for less than 12 months.

**Keywords:** patellar tendinopathy; ESWT; randomized clinical trial