

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**TRABAJO FIN DE GRADO EN FISIOTERAPIA**



**“Efectividad de las ondas de choque en el tratamiento de las tendinopatías”  
Revisión bibliográfica.**

**Título del Trabajo Fin de Grado.**

**AUTOR:** MIRALLES MARTÍNEZ, ERNESTO JOSÉ

**Número de expediente:** 1539

**TUTOR:** ANDRÉS ORTEGA, JUAN CARLOS

**Departamento y Área:** patología y cirugía

**Curso académico:** 2018-2019

**Convocatoria de:** Junio



## ÍNDICE

Resumen y palabras clave.....	4
Abstract and key-words.....	5
Introducción.....	6
Objetivos .....	10
Material y Métodos.....	11
Resultados.....	12
Discusión.....	13
Conclusiones.....	17
Anexos.....	18
Bibliografía.....	28

# **RESUMEN**

## **Introducción**

Las tendinopatías son el conjunto de patologías que afectan a la estructura tendinosa y que afecta tanto a personas activas como sedentarias. Existen muchos tipos de tratamientos para tratar las tendinopatías, y uno de ellos ha demostrado ser las (ESWT) ondas de choque extracorpóreas. En esta revisión vamos a indagar con más profundidad sobre su efectividad para tratar las tendinopatías.

## **Objetivos**

Investigar la eficacia de las ondas de choque en solitario principalmente, o bien en combinación con otras técnicas de fisioterapia para el tratamiento de las tendinopatías.

## **Material y Métodos**

Se ha realizado una búsqueda bibliográfica en las bases de datos científicas de Pubmed y PEDro utilizando una serie de palabras clave y términos Mesh. Se aplicaron filtros tales como ensayos clínicos o últimos cinco años.

## **Resultados**

Tras la búsqueda y en función de los criterios de inclusión y exclusión, nos quedamos con 10 estudios para la realización de esta revisión. Estos aplican tratamientos de ondas de choque en solitario o en combinación con otras técnicas de fisioterapia.

## **Conclusiones**

Según la literatura científica, el tratamiento con las ondas de choque es efectivo para tratar las tendinopatías, aunque hay otras técnicas alternativas de tratamiento que ofrecen buenos resultados de forma más rápida y eficaz.

## **Palabras clave**

Tendinopatía y ondas de choque de alta energía.

# **ABSTRACT**

## **Introduction**

Tendinopathies are the set of pathologies that affect the tendon structure and affects both active and sedentary people. There are many types of treatments to treat tendinopathies, and one of them has proven to be the (ESWT) extracorporeal shock waves. In this review, we will investigate in more depth about its effectiveness in treating tendinopathies.

## **Objectives**

To investigate the efficacy of shock waves alone mainly, or in combination with other physiotherapy techniques for the treatment of tendinopathies.

## **Material and Methods**

A bibliographic search was carried out in the scientific databases of Pubmed and PEDro using a series of key words and Mesh terms. Filters such as clinical trials or last five years were applied.

## **Results**

After the search and according to the inclusion and exclusion criteria, we are left with 10 studies to carry out this review. These apply shock wave treatments alone or in combination with other physiotherapy techniques.

## **Conclusions**

According to the scientific literature, treatment with shock waves is effective to treat tendinopathies, although there are other alternative treatment techniques that offer good results more quickly and effectively.

## **Key words**

tendinopathy and high-energy shock waves.

## INTRODUCCIÓN

La tendinopatía es un término muy común usado para describir cualquier condición dolorosa que ocurre dentro o alrededor del tendón (Murtaugh B, et al., 2013). Se caracterizan por: dolor, hinchazón, movimiento articular alterado y limitado, y suelen frecuentar no sólo en personas físicamente activas, sino también en personas sedentarias (Horstmann T, et al., 2013).

Las tendinopatías se pueden clasificar de varias maneras. Desde el punto de vista histopatológico se divide en:

- Tendinosis: degeneración intratendinosa debido a microtraumatismo, deterioro vascular o edad.
- Tendinitis: degeneración sintomática del tendón con rotura vascular y respuesta inflamatoria.
- Tenosinovitis: inflamación de la capa externa del tendón.
- Tenosinovitis con tendinosis: paratendinitis asociada con degeneración intratendinosa (Jurado Bueno A, et al., 2008).

Existen muchos factores que en solitario o en su conjunto pueden llegar a desarrollar una tendinopatía. Existen factores intrínsecos que son: edad avanzada, sexo, obesidad, aumento de la circunferencia de la cintura, diabetes, hipertensión, y predisposición genética (Murtaugh B, et al., 2013). Los factores extrínsecos son: carga mecánica excesiva, errores de entrenamiento y tareas con movimientos repetitivos.

La entrada de estos últimos años nos ha permitido asistir a un incremento del interés por el conocimiento y el manejo clínico de las tendinopatías, entidad que hasta la fecha había sido tratada de forma más superficial y sintomática.

Existen diversidad de tratamientos para tratar las tendinopatías tales como el farmacológico, biológico, rehabilitador o el quirúrgico.

En esta revisión bibliográfica vamos a centrar nuestra atención en el tratamiento de las ondas de choque en sus variadas modalidades, como son de tipo radial o focalizada y compararlas con otras técnicas que se emplean para el tratamiento de las diferentes tendinopatías.

La comprensión de la fisiopatología ha impulsado el uso de intervenciones tales como ejercicios excéntricos para ser considerado como una buena opción para la rehabilitación de las tendinopatías (Stevens M, et al., 2014).

Según (Thijs KM, et al., 2017) la tendinopatía patelar es una lesión en deportes muy común, que genera dolor con mucha frecuencia en el origen del tendón patelar en la zona inferior del ápice pélvico, así como disfunción física. Es producida por sobrecarga del extensor de rodilla. La tendinopatía patelar es normalmente crónica y su tratamiento no es fácil. En los últimos años, el entrenamiento excéntrico ha avanzado hasta llegar a ser un método de tratamiento estándar para las tendinopatías patelares, con muchas posibilidades de mejorar desde los 3 a 6 meses de seguimiento. Los profesionales de la salud que están involucrados en el deporte han estado estudiando nuevas formas de tratamiento. Desde principios de los años noventa, la terapia de ondas de choque extracorpóreas (ESWT), se ha utilizado para el tratamiento de las tendinopatías.

Se ha estudiado que las ondas de choque producen un efecto reparador y regenerador de los tejidos y reduce las sensaciones del dolor. Se concluyó que la terapia con ESWT es segura. Aunque fue difícil llegar a conclusiones sobre su efectividad general. Actualmente, se llevan a cabo terapias combinadas. La literatura sugiere que la terapia combinada de carga excéntrica y ondas de choque es más efectiva que la carga excéntrica sola para tratar las tendinopatías de Aquiles de inserción crónica y tendinopatía patelar crónico. (Thijs KM, et al., 2017)

La tendinopatía de Aquiles de inserción (TAI) se encuentra entre las condiciones más comunes del talón posterior al caminar y correr, y se localiza en la inserción del tendón de Aquiles en el calcáneo, que implica dolor e inflamación del mismo tendón de Aquiles, la formación de espolones óseos y calcificaciones. en el sitio de inserción (van Dijk et al., 2011).

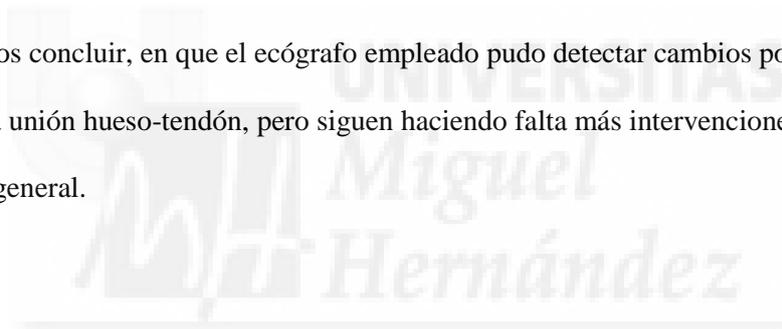
El tratamiento no quirúrgico consiste en reposo, modificación de la actividad, medicación antiinflamatoria, fisioterapia, ejercicio excéntrico e inyecciones de corticosteroides (Roche AJ, Calder JDF, 2013). Varios estudios han demostrado que la terapia de ondas de choque extracorpóreas (ESWT) para el tratamiento de la TAI, ha logrado buenos resultados funcionales y clínicos (Rompe JD, Furia J, 2008). Varios estudios fundamentales han mostrado los efectos biológicos de ESWT para TAI. (Van der Worp, et al.,2013) afirmó que los mecanismos de ESWT implican el alivio del dolor, la regeneración de tejidos y la destrucción de calcificaciones. (Waugh CM.,et al 2015) observó el aumento de IL-6 e IL-8 que podría promover la producción de colágeno y componentes de ECM por parte de los fibroblastos y demostró que el estímulo mecánico proporcionado por ESWT podría contribuir a la remodelación del tejido del tendón lesionado en la tendinopatía (Waugh CM.,et al 2015). Además, el suministro sanguíneo mejorado y la vascularización temprana hacen uso de enzimas que degradan la ECM para promover la infiltración de leucocitos inicial y el metabolismo posterior de las fibras en el área del tendón dañado (Bosch G,et al., 2009). Otros efectos terapéuticos de la ESWT consisten en la proliferación de células tendinosas y la producción de lubricina endógena por fibroblastos y tenocitos resultantes de la estimulación de los factores de crecimiento (Zhang YE, 2011). Por lo tanto, la ESWT finalmente promueve efectivamente el metabolismo celular, y este último puede acelerar el proceso de curación en el tejido patológico del tendón de Aquiles (Chen Y.-J, 2004).

La TAI puede asociarse con una deformidad de Haglund, que se define como un conjunto de síntomas que involucran una prominencia del calcáneo superolateral, la bursitis retrocalcánea y la bursitis adventicia superficial del tendón de Aquiles (van Dijk CN, et al.,2001). El estudio de Sundararajan y Wilde demostró que la deformidad de Haglund estaba presente en el 25% de los pacientes con TAI (Sundararajan PP, Wilde TS, 2014).

Hay otro estudio que se realizó en estados unidos, en el que se evaluó la efectividad de la terapia de ondas de choque, a través de la ecografía, en las tendinopatías de Aquiles de inserción TAI. Se aplicaron 2000 impulsos a 6-8 Hz. Con una onda de choque tipo radial, una vez por semana durante un mes. La aplicación comenzaba en la zona de máxima sensibilidad, en la inserción hueso-tendón y posteriormente se extendía a un área circular.

Según los resultados obtenidos, las puntuaciones del Instituto victoriano de evaluación deportiva de Aquiles (VISA-A), fueron en aumento y disminuyó el tamaño de las calcificaciones. Los datos de neovascularización aumentaron a partir de la 4ª semana, y disminuyeron unas semanas más tarde. La estructura y el grosor del tendón no cambiaron. En cambio, si se produjeron cambios en la disminución de las placas calcificadas y un aumento en la neovascularización, entre pre y postratamiento (Yi Cheng, et al., 2016).

Así pues, podemos concluir, en que el ecógrafo empleado pudo detectar cambios positivos e importantes en la unión hueso-tendón, pero siguen haciendo falta más intervenciones de este tipo y más estudios en general.



## OBJETIVOS

**Generales:** Conocer la efectividad de las (ESWT) ondas de choque extracorpóreas, aplicadas en las tendinopatías.

**Específicos:**

- Comparar la efectividad de las ondas de choque entre ellas.
- Comparar la efectividad de las ondas de choque, con otras técnicas para tratar las tendinopatías.
- Investigar para saber que tendinopatías obtienen mejores resultados, según se aplique una técnica u otra.



## MATERIAL Y MÉTODOS

Para realizar esta revisión bibliográfica he realizado búsquedas en las bases de datos biomédicas Pubmed y PEDro, con el fin de identificar todas aquellas publicaciones y estudios sobre la aplicación de ondas de choque en el tratamiento de las tendinopatías. Las búsquedas se realizaron entre el 4 de marzo y el 21 de abril de 2019. Se utilizaron los términos Mesh, para una búsqueda más específica sobre este tema. La búsqueda en Pubmed se realizó con las palabras clave: ("Tendinopathy"[Mesh]) AND "High-Energy Shock Waves"[Mesh]. Y en PEDro con Tendinopathy\*high-energy shock waves\*.

Los filtros que aplicamos una vez realizadas las búsquedas son los siguientes:

- Tipo de estudio: Ensayos clínicos
- Límite de publicación: últimos 5 años
- Especies: solo humanos

Los criterios de inclusión son los siguientes:

- Artículos o estudios donde se use o valoren las ondas de choque, en solitario o en combinación con otras técnicas de fisioterapia.
- Artículos o estudios donde valore la técnica de tratamiento de las ondas de choque, y las compare con otras técnicas de fisioterapia.

Los criterios de exclusión son los siguientes:

- Estudios que sean sólo revisiones
- Estudios duplicados
- Estudios de prevención de tendinopatías
- Estudios de especies animales

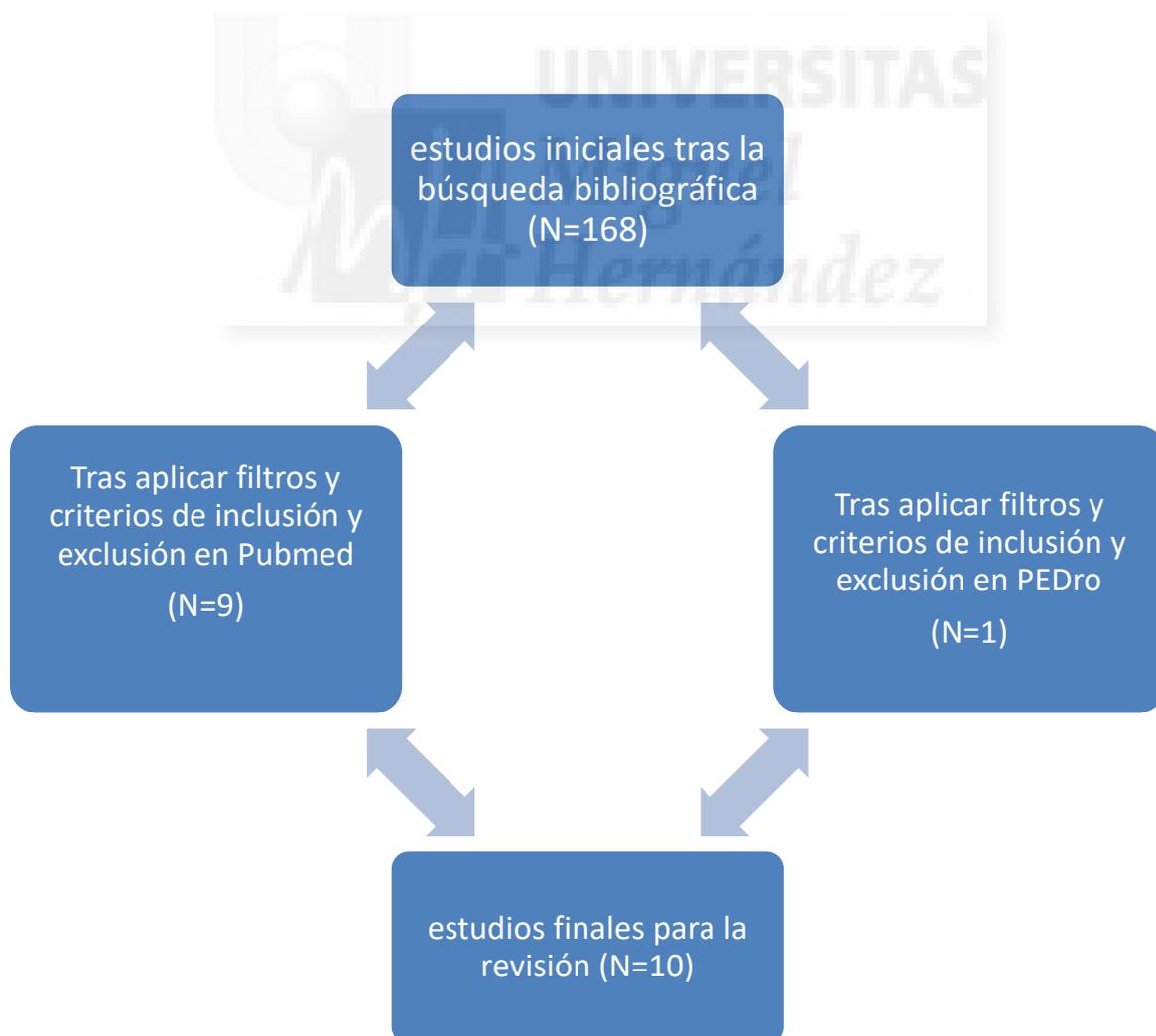
## RESULTADOS

Tras la búsqueda bibliográfica, se encontraron un total de 168 artículos científicos, de los cuales, 158 fueron excluidos al aplicar los filtros de humanos, últimos 5 años y ensayos clínicos. Y al aplicar los criterios de inclusión y exclusión, ya que la información contenida no era relevante para esta revisión.

En concreto, se incluyeron un total de 10 artículos científicos definitivos, que evidencian las técnicas de ondas de choque a nivel fisioterapéutico, para el tratamiento de las tendinopatías; 6 estudios eran ensayos-controlados-aleatorizados, 1 ensayo-aleatorizado simple, y 3 estudios ensayos-prospectivos-aleatorizados-controlados.

En el anexo 1 se muestran las tablas con el resumen de los resultados.

**Figura. Gráfico de resultados:**



## DISCUSIÓN

Esta revisión bibliográfica se ha realizado con el principal objetivo de evaluar la eficacia del tratamiento con ondas de choque o en combinación con otras técnicas de fisioterapia para el tratamiento de las tendinopatías.

Uno de los estudios de (Thijs KM, et al., 2017) hace una comparación entre el trabajo (excéntrico + ESWT) con el (trabajo excéntrico + ESWT simuladas), durante un plan de 24 semanas. Este estudio no mostró efectos favorecedores de un tratamiento sobre el otro en las (PT) tendinopatías patelares. Según los resultados obtenidos con (VISA-P) primarias y (puntuaciones de dolor durante las pruebas funcionales y puntuaciones Likert) secundaria. No existen diferencias significativas entre ambos grupos. Debido a la baja participación del estudio, sobre todo por parte del grupo ESWT, estas conclusiones deben tomarse con cuidado. Hay otro estudio de (van der Worp H, et al., 2014) que buscó o quiso saber, si había diferencia en la efectividad del tratamiento con (FSWT) ondas de choque focalizadas y (RSWT) radiales, para tratar la tendinopatía patelar. Ambos grupos también recibieron un programa de entrenamiento excéntrico. La medida de resultado primaria fue el cuestionario del Instituto Victoriano de Evaluación Deportiva-Rótula (VISA-P). Las medidas de resultado secundarias fueron el dolor durante el ADL, las actividades deportivas y el declive en cuclillas.

No hubo diferencias estadísticamente significativas en la efectividad entre FSWT y RSWT. Por lo tanto, no es posible recomendar un tratamiento sobre el otro por motivos de resultados. Ambos grupos mejoraron mucho, aunque es cuestionable si esta diferencia es clínicamente relevante.

Hay otro estudio de (Njawaya MM, et al., 2018) que valoró si el uso de ultrasonido para guiar las ondas de choque a la zona más calcificada en las entesopatías del calcáneo era más eficaz, que tratar con ondas de choque la zona más sensible del paciente. La conclusión es que ambos grupos obtuvieron buenos resultados y fueron muy similares. Este estudio demuestra que no hay ventaja significativa cuando utilizamos las ondas de choque guiadas con ultrasonidos para tratar entesopatías del calcáneo (PF y CAT). En otro estudio de (Lynen N, et al., 2017) se comparó la efectividad de las inyecciones de hialuronano (HA) con la terapia de ondas de choque, para el tratamiento de las tendinopatías de la porción media del tendón de Aquiles. Se aplicaron 2 inyecciones de hialuronano peritendinosas y 3 sesiones de ondas de choque a intervalos semanales. El resultado de la terapia con (HA), fue significativamente mejor clínicamente que las (ESWT), en la tendinopatía de la porción media del tendón de Aquiles. Según (EVA), también mejoraron los síntomas del dolor con (HA) frente a las (ESWT). Podemos concluir que las aplicaciones de hialuronano peritendinosa tuvieron más éxito que la aplicación de las ESWT, en el tratamiento de las tendinopatías de la porción media de Aquiles, y que en este estudio sí que hubo una diferencia entre los tipos de terapia como tratamiento. Este estudio junto con el de (Notarnicola A, et al., 2014) coinciden en que tanto las inyecciones de ácido hialurónico como la terapia por laser son más efectivas a corto plazo, para el tratamiento de las tendinopatías de Aquiles. Y comparando con el estudio del (Njawaya MM, et al., 2018) cuando aplicamos (ESWT), no nos haría falta aplicar ultrasonido para guiar las ondas de choque, ya que los beneficios son pocos o escasos. Otro estudio de (Yang TH, et al., 2017) investigó los efectos de la terapia de ondas de choque extracorpóreas tipo radial rESWT, y conocer la rigidez del tendón extensor común posterior al tratar a pacientes con epicondiosis lateral. Divididos en 2 grupos. Un grupo experimental que recibió (rESWT + terapia física) y un grupo control que recibió (onda de choque simulada + terapia física) durante 3 semanas. Las conclusiones fueron, que los pacientes con epicondiosis lateral que recibieron (rESWT + terapia física) obtuvieron mejores resultados y menor dolor, mayor fuerza de agarre y mejor funcionalidad.

El estudio de (Capan N, et al., 2016) investigó los efectos de las ondas de choque tipo radial, sobre el dolor, la función y fuerza de agarre en pacientes con epicondilitis lateral. Utilizaron 2 grupos. Uno de ellos con rESWT, y el otro grupo con rESWT simuladas. Las rESWT se aplicaron al epicóndilo dolorido con unos 2000 pulsos, con frecuencia de 10 Hz a una presión de aire de 1.8 bar en cada sesión, 3 veces una por semana. También se aplicó rESWT (simulado) sin el contacto del aplicador en la misma zona. Ambos grupos, tanto rESWT como los simulados de rESWT mostraron una mejora importante en todas las medidas. No mostraron diferencias significativas entre ambos grupos. Entre estos dos estudios hay una diferencia, ya que en el estudio de (Yang TH, et al., 2017) dice que el tratamiento real fue mejor que el simulado con ondas de choque tipo radial para la epicondilitis, mientras que el estudio de (Capan N, et al., 2016) no encuentra diferencias entre realidad y simulación cuando aplica las ondas de choque tipo radial para tratar las epicondilitis.

El estudio de (Frizziero A, et al., 2017) comparó la efectividad de las inyecciones de ácido hialurónico de bajo peso molecular, con las (ESWT) ondas de choque extracorpóreas de bajo consumo de energía. Los resultados en los dos grupos fueron significativamente positivos en cuanto al alivio del dolor y la función ( $P < 0.0001$ ). Se utilizaron los cuestionarios DASH y Constant-Murley. Las conclusiones a las que llegamos es que, tanto las ESWT como las LMW-HA de baja energía son seguros y efectivos en pacientes que padecen de tendinopatía no calcificada del manguito rotador. Las inyecciones intraarticulares de (HA) producen una mejora clínica más rápida en comparación a las ESWT, aunque estas tienen buenos resultados a largo plazo. Otro estudio de (Del Castillo-González F, et al., 2016) comparó la efectividad que tenían las (ESWT), con el lavado percutáneo guiado por ultrasonido (UGPL), ya que las dos son buenas técnicas para el tratamiento de las tendinopatías calcificadas del manguito rotador (RCCT). La calcificación y el dolor se redujeron significativamente con las dos técnicas, pero fue más notable con el UGPL ( $P < 0.001$ ). Podemos concluir que las dos técnicas son buenas, pero el UGPL aporta una mayor reducción del dolor y la calcificación de tendón en el manguito rotador.

En estos 2 estudios, el del (Frizziero A, et al., 2017) como el de (Del Castillo-González F, et al., 2016) que tratan las tendinopatías del manguito rotador con (ESWT) y en uno con HA de baja energía y en el otro con lavado percutáneo guiado por ultrasonido (UGPL), las ondas de choque hacen un buen tratamiento, pero tanto las inyecciones de HA como UGPL da mejores resultados en cuanto a reducción del dolor y funcionalidad del tendón en menor tiempo.

El estudio de (Santamato A, et al., 2016) comparó la efectividad de las (ESWT + ejercicio isocinético IE), con la aplicación de ESWT sólo como tratamiento, para tratar el síndrome de pinzamiento subacromial (SAIS). Después de 2 meses de tratamiento, las personas del grupo tratado con ESWT + IE mostraron menos dolor. Así como también una mayor funcionalidad y resistencia muscular. Las conclusiones son que en personas con SAIS, al tratarlas con ESWT combinado con IE, los resultados son mejores, en cuanto a la reducción del dolor, la funcionalidad y resistencia muscular a corto y medio plazo, si lo comparamos con la aplicación de las ESWT solamente.

El estudio de (Notarnicola A, et al., 2014) comparó la efectividad de (CHELT) terapia de alta energía con láser, frente a las (ESWT) ondas de choque extracorpóreas, en el tratamiento de las tendinopatías de Aquiles de inserción crónica. En los dos grupos hubo mejoría estadísticamente significativa en cuanto al dolor. Pero hubo diferencias entre ambos grupos a favor del grupo CHELT ( $p < 0.001$ ). A los 2 meses el grupo tratado con láser fue mejor en la Escala de tobillo, pata trasera y la puntuación de roles y Maudsley ( $p < 0.05$ ) y a los 6 meses sólo en la puntuación de roles y Maudsley ( $p < 0.001$ ).

La terapia con láser proporcionó una reducción del dolor más rápida y mejor. Así como también una recuperación funcional completa y bienestar general. Hecho que coincide con el estudio de (Lynen N, et al., 2017) con la técnica de inyecciones de hialuronano para la tendinopatía del tendón de Aquiles.

## CONCLUSIÓN

Después de haber revisado la literatura científica encontrada sobre este tema. Podemos ir concluyendo que la aplicación de las ESWT en las tendinopatías tiene un efecto positivo y beneficioso para una buena recuperación. Reduciendo el nivel de dolor, las calcificaciones, mejora la funcionalidad y la resistencia muscular.

También llegamos a la conclusión de que es mucho mejor para el tratamiento de las tendinopatías, la terapia combinada de ondas de choque con otras técnicas como por ejemplo, el trabajo excéntrico, la terapia manual, cinesiterapia, electroterapia o terapia física en general. Pero hemos encontrado que para determinadas tendinopatías tanto la terapia por láser, como las aplicaciones de inyecciones de (HA) hialuronano de bajo peso molecular, dan buenos resultados en menor tiempo que las ondas de choque extracorpóreas; como son las tendinopatías de Aquiles y las tendinopatías calcificadas del manguito rotador, con la técnica de lavado percutáneo guiado por ultrasonido (UGPL).

A pesar de esto, necesitamos más estudios de todo tipo para llegar a un conocimiento más profundo y exhaustivo sobre la efectividad de las ondas de choque y técnicas alternativas para el tratamiento en las tendinopatías.

**Anexo 1.** Tabla de resultados. 1

Título / año / autores	Tipo de estudio y Objetivos	Metodología	Resultados	Conclusiones
<p>Is Extracorporeal Shockwave Therapy Combined With Isokinetic Exercise More Effective Than Extracorporeal Shockwave Therapy Alone for Subacromial Impingement Syndrome?</p> <p><b>Año:</b> 2016</p> <p>Andrea Santamato, Francesco Panza, Angela Notarnicola, Gennaro Cassatella.</p>	<p><b>Estudio:</b> ensayo clínico aleatorizado.</p> <p><b>Objetivo:</b> Evaluar la eficacia de ESWT enfocado combinado con IE para el manguito rotador versus ESWT enfocado solo en el tratamiento de SAIS.</p>	<p>30 personas con (SAIS), divididos en 2 grupos. En uno sólo Tto. Con ESWT y el otro con (ESWT + ejercicios isocinéticos). En ambos grupos recibieron 3 sesiones de ESWT focalizada durante 10 días. Para medir los resultados se utilizó: la puntuación de Constant-Murley (CMS), (VAS) y los parámetros isocinéticos.</p>	<p>2 meses después del tratamiento, los participantes en el grupo enfocado en (ESWT+IE) mostraron significativamente menos dolor (VAS de ESWT enfocado, <math>3,4 \pm 0,8</math> en comparación con el VAS de ESWT enfocado, <math>1,5 \pm 0,5</math>; <math>P &lt; .001</math>) y una mejoría mayor en funcionalidad.</p>	<p>En sujetos con SAIS, la administración combinada de ESWT enfocada e IE para el manguito rotador produjo una mayor reducción del dolor, así como una recuperación funcional superior y resistencia muscular en el corto y medio plazo, en comparación con la ESWT solamente.</p>

Tabla de resultados. 2

Título/ año / autores	Tipo de estudio y Objetivos	Metodología	Resultados	Conclusiones
<p>Effectiveness of Shockwave Treatment Combined With Eccentric Training for Patellar Tendinopathy.</p> <p><b>Año:</b> 2017</p> <p>Karin Thijs, Johannes Zwerver, Frank J. Backx, Victor Steeneken, Stephan Rayer, Petra Groenenboom, Maarten Moen.</p>	<p><b>Estudio:</b> ensayo controlado aleatorizado.</p> <p><b>Objetivo:</b> Evaluar la efectividad de un tratamiento combinado de ondas de choque (ESWT) y (E.E) en comparación con la terapia simulada de ondas de choque (placebo) y entrenamiento excéntrico en participantes con tendinopatía patelar (TP) después de 24 semanas.</p>	<p>52 personas activas, de ambos sexos, diagnosticados de PT (edad 18-45 años) se asignaron al azar a la ESWT (n = 22) o simulación de onda de choque (n = 30).</p> <p>La ESWT y la ESWT simulada se aplicaron en 3 sesiones a intervalos de 1 semana con un dispositivo piezoeléctrico. Todos realizaron E.E (3 series de 15 repeticiones, 2 veces por día) durante 3 meses.</p> <p>(VISA-P) primario. Y Likert secundario, se apuntaron al inicio, a las 6, 12 y 24 semanas del estudio.</p>	<p>No se encontraron diferencias significativas para las medidas de resultado primarias y secundarias entre los grupos. En el grupo ESWT / excéntrico, el VISA-P aumentó de <math>54.5 \pm 15.4</math> a <math>70.9 \pm 17.8</math>, mientras que el VISA-P en el grupo de simulación de onda de choque / excéntrico aumentó de <math>58.9 \pm 14.6</math> a <math>78.2 \pm 15.8</math></p>	<p>Este estudio no mostró ningún efecto adicional de 3 sesiones de ESWT en participantes con PT tratados con ejercicios excéntricos.</p>

Tabla de resultados. 3

Título/ año/ autores	Tipo de estudio y Objetivos	Metodología	Resultados	Conclusiones
<p>Extracorporeal shockwaves versus ultrasound-guided percutaneous lavage for the treatment of rotator cuff calcific tendinopathy</p> <p><b>Año:</b> 2016</p> <p>Federico del castillo gonzález,                      Juan J. Ramos Álvarez,                      Guillermo rodríguez Fabián,                      José González Pérez,                      Elena Jiménez Herranz,                      Enrique varela.</p>	<p><b>Estudio:</b>                      ensayo prospectivo, aleatorizado, controlado.</p> <p><b>Objetivo:</b>                      Comparar la efectividad de las 2 técnicas; (ESWT versus UGPL), para el tratamiento de las (RCCT) tendinopatía calcificada del manguito rotador.</p>	<p>A 80 pacientes se les aplicó ESWT y a 121 pacientes UGPL. Se utilizó una (EVA), para medir el dolor y la ecografía para saber el grado de calcificación, a los 3, 6 y 12 meses después del Tratamiento. Este estudio hace una comparación de los resultados obtenidos con estas 2 técnicas durante un año.</p>	<p>El dolor y la cantidad de calcificación se redujeron significativamente con ambas técnicas a los 3, 6 y 12 meses (P &lt;0,001 para cada uno), pero significativamente más con la UGPL (P &lt;0,001).</p>	<p>Ambas técnicas son válidas para el tratamiento de la RCCT, aunque la UGPL se asocia con una mayor reducción de la calcificación y una mayor reducción del dolor.</p>

Tabla de resultados. 4

Título / año / autores	Tipo de estudio y Objetivos	Metodología	Resultados	Conclusiones
<p>Ultrasound Guidance Does Not Improve the Results of Shock Wave for Plantar Fasciitis or Calcific Achilles Tendinopathy.</p> <p><b>Año:</b> 2018</p> <p>Masiwa Njaway, Bassam Moses, David Martens, Jessica Orchard, Tim Driscoll, John Negrine, John Orchard.</p>	<p><b>Estudio:</b> ensayo de control aleatorio.</p> <p><b>Objetivo:</b> Saber si el uso de ultrasonido para dirigir las ondas de choque al área de mayor calcificación en las entesopatías del calcáneo es más efectivo que el procedimiento común para dirigir las ondas de choque a la zona donde el paciente tiene más sensibilidad.</p>	<p>Pacientes de 18 años en adelante, con fascitis plantar, con espolón en el talón o tendinopatía de Aquiles calcificada. 72 de los 82 casos siguieron el tratamiento y seguimiento de 6 meses.</p> <p>Los pacientes se eligieron al azar para aplicar ondas de choque guiada por ultrasonido, o guiada por el paciente a intervalos semanales durante 3 a 5 semanas.</p>	<p>Dolor reducido en la escala analógica visual (VAS) y puntuación funcional mejorada en el Maryland Foot Score (MFS) (para el PF) o el Instituto Victoriano de Evaluación del Deporte - Aquiles (VISA-A) (para CAT). El seguimiento fue a las 6 semanas y 3 y 6 meses.</p>	<p>Ambos grupos de tratamiento tuvieron buenos resultados clínicos en este estudio, y los resultados para los 2 grupos de estudio fueron casi idénticos.</p>

Tabla de resultados. 5

Título / año / autores	Tipo de estudio y Objetivos	Metodología	Resultados	Conclusiones
<p>Comparison of Peritendinous Hyaluronan Injections Versus Extracorporeal Shock Wave Therapy in the Treatment of Painful Achilles' Tendinopathy.</p> <p><b>Año:</b> 2017</p> <p>Nils Lynen, Thierry De Vroey, Imke Spiegel, Frederik Van Ongeval, Niels-Jan Hendrickx, Gaëtane Stassiins.</p>	<p><b>Estudio:</b> ensayo prospectivo, aleatorizado, controlado.</p> <p><b>Objetivo:</b> comparar la eficacia de las inyecciones de hialuronano (HA) con la terapia extracorporeal por ondas de choque (TOCH) en el tratamiento del dolor en la porción media de las tendinopatías aquileas.</p>	<p>(N = 62) adultos con tendinopatía media de Aquiles durante <math>\geq 6</math> semanas y una puntuación de dolor de al menos 40 mm (escala analógica visual de Huskisson [VAS], 100 mm) se asignaron al azar y 59 se analizaron en el conjunto de datos de intención de tratar. Se intervino con 2 inyecciones de HA peritendinosas frente a 3 aplicaciones ESWT a intervalos semanales.</p>	<p>El tratamiento con HA proporcionó una mejora clínica relevante en la tendinopatía de la porción media de Aquiles. Se observó una gran superioridad del grupo de HA, en comparación con la aplicación de ESWT. La ventaja del tratamiento con HA se confirmó mediante el cuestionario VISA-A, el CGI y los parámetros clínicos.</p>	<p>Las inyecciones de HA mostraron un mejor resultado de tratamiento en la tendinopatía de la porción media de Aquiles en comparación con la ESWT estándar.</p>

Tabla de resultados. 6

Titulo/ año / autores	Tipo de estudio y Objetivos	Metodología	Resultados	Conclusiones
<p>Efficacy of Radial Extracorporeal Shock Wave Therapy on Lateral Epicondylitis, and Changes in the Common Extensor Tendon Stiffness with Pretherapy and Posttherapy in Real-Time</p> <p><b>Año:</b> 2017</p> <p>Tsung-Hsun Yang, Yu-Chi Huang, Yiu-Chung Lau, Lin-Yi Wang.</p>	<p><b>Estudio:</b> controlado aleatorizado.</p> <p><b>Objetivo:</b> Investigar los efectos de la terapia de ondas de choque extracorpórea radial (rESWT) y determinar la rigidez del tendón extensor común posterior al tratamiento en pacientes con epicondilitis lateral.</p>	<p>30 pacientes con epicondilitis lateral divididos aleatoriamente en 2 grupos. Experimental y de control. En el primero, recibieron (rESWT) + terapia física, y en el segundo onda de choque simulada + terapia física durante 3 semanas. Para valorar resultados: EVA, dinamómetro de fuerza de agarre, Cuestionario de discapacidad del brazo, hombro y mano (DASH), ecografía y sonoelastografía en tiempo real. Se valoró al inicio y a las 6, 12 y 24 semanas.</p>	<p>El grupo experimental tuvo una reducción del dolor más significativa que el grupo control. El grupo experimental tuvo una fuerza de agarre máxima significativamente mayor a las 12 y 24 semanas, con aumentos significativos.</p>	<p>Los pacientes con epicondilitis lateral que recibieron (rESWT + terapia física) presentaron una mejor y más rápida reducción del dolor, aumento de la fuerza de agarre y mejoría funcional, que aquellos que solo recibieron terapia física.</p>

Tabla de resultados. 7

Título / año / autores	Tipo de estudio y Objetivos	Metodología	Resultados	Conclusiones
<p>Extracorporeal shockwaves therapy versus hyaluronic acid injection for the treatment of painful non-calcific rotator cuff tendinopathies: preliminary results.</p> <p><b>Año:</b> 2017</p> <p>Antonio frizziero, Filippo vittadini, Michele barazzuol, Giuseppe gasparre, Paolo finotti, Andrea meneghini, Nicola maffulli, Stefano masiero.</p>	<p><b>Estudio:</b> ensayo aleatorizado controlado.</p> <p><b>Objetivo:</b> comparar la efectividad clínica de la inyección de ácido hialurónico versus la terapia de ondas de choque extracorpóreas de bajo consumo de energía (ESWT) hasta 3 meses de seguimiento para el tratamiento de pacientes sin dolor. En Las tendinopatías del manguito rotador calcificadas.</p>	<p>(N= 34) con tendinopatía del manguito rotador, divididos aleatoriamente en 2 grupos de 17 personas. El primer grupo (edad media 58.2 años) recibió 3 inyecciones de LMW-HA mientras que el segundo grupo (edad media 58.5 años) recibió 4 sesiones de ESWT de baja energía. El dolor y la funcionalidad se valoraron con los cuestionarios DASH y Constant-Murley. Se evaluó al inicio, al final del tratamiento y después de 3 meses de seguimiento.</p>	<p>Los pacientes de ambos grupos lograron una mejoría estadísticamente significativa en el dolor y la función (P &lt;0,0001). El resultado clínico muestra una tendencia diferente en el tiempo entre el primer grupo y segundo grupo para los cuestionarios DASH y Constant-Murley.</p>	<p>LMW-HA y ESWT de baja energía son efectivos y seguros en pacientes que sufren de tendinopatía no calcificada del manguito rotador. Las inyecciones intraarticulares de LMW-HA proporcionan una mejoría clínica rápida en comparación con la ESWT, que produce una mejoría más gradual con el tiempo.</p>

Tabla de resultados. 8

Título / año / autores	Tipo de estudio y Objetivos	Metodología	Resultados	Conclusiones
<p>Radial Extracorporeal Shock Wave Therapy Is Not More Effective Than Placebo in the Management of Lateral Epicondylitis.</p> <p><b>Año:</b> 2016</p> <p>Capan Nalan, Esmailzadeh Sina, Oral Aydan, Basoglu Ceyhun, Karan Ayse, Sindel Dilsad.</p>	<p><b>Estudio:</b> ensayo doble ciego, aleatorizado, controlado con placebo.</p> <p><b>Objetivo:</b> Investigar los efectos de la terapia de ondas de choque radial extracorpórea (rESWT) sobre el dolor, la función y la fuerza de agarre en pacientes con epicondilitis lateral que no responden a los tratamientos anteriores.</p>	<p>56 pacientes con epicondilitis lateral fueron asignados al azar a los grupos rESWT (n = 28) o simulados rESWT (n = 28). Las rESWT se administraron al epicóndilo doloroso en el codo con un total de 2000 pulsos, y frecuencia de 10 Hz a una presión de aire de 1,8 bar en cada sesión en tres sesiones una vez por semana. Se evaluaron al inicio, al mes y 3 meses después del tratamiento.</p> <p>EVA y la escala de Roles-Maudsley.</p>	<p>Tanto los grupos rESWT como los simulados rESWT mostraron una mejora significativa en todos los resultados. Los cambios positivos en las evaluaciones a 1 y 3 meses de postratamiento no mostraron diferencias significativas entre los grupos.</p>	<p>El tratamiento con rESWT no parece ser más efectivo para reducir el dolor, mejorar la función o la fuerza de agarre en pacientes con epicondilitis lateral al menos 3 meses después del tratamiento en comparación con rESWT simuladas.</p>

Tabla de resultados. 9

Título / año / autores	Tipo de estudio y Objetivos	Metodología	Resultados	Conclusiones
<p>No difference in effectiveness between focused and radial shockwave therapy for treating patellar tendinopathy.</p> <p><b>Año:</b> 2014</p> <p>Van der worp H, Zwerver J, Hamstra M, Van der Akker-Scheek I, Diercks RL.</p>	<p><b>Estudio:</b> ensayo controlado aleatorio.</p> <p><b>Objetivo:</b> Comparar la efectividad de la terapia focalizada de ondas de choque (FSWT) y la terapia radial de ondas de choque (RSWT) para tratar la tendinopatía patelar.</p>	<p>Pacientes aleatorizados en 2 grupos. Un grupo recibió 3 sesiones de FSWT, y el otro grupo recibió 3 sesiones de RSWT. Ambos grupos recibieron entrenamiento excéntrico. Los seguimientos se realizaron 1, 4, 7 y 14 semanas después del tratamiento final con ondas de choque. La medida de resultado primaria (VISA-P). Las medidas de resultado secundarias fueron el dolor durante el ADL, las actividades deportivas y el declive en cuclillas.</p>	<p>(N= 43) fueron tratados de tendinopatía patelar. (N= 21) pacientes recibieron FSWT, y (N= 22) recibieron RSWT. Ambos grupos mejoraron significativamente en la puntuación VISA-P, pero no hubo diferencias en la mejoría entre el grupo FSWT (15 puntos en VISA-P) y el grupo RSWT (9.6 puntos). Este fue también el caso de las medidas de resultado secundarias.</p>	<p>No hubo diferencias estadísticamente significativas en la efectividad entre FSWT y RSWT. Por lo tanto, no es posible recomendar un tratamiento u otro por motivos de resultados. Ambos grupos mejoraron significativamente, aunque es cuestionable si esta diferencia es clínicamente importante.</p>

Tabla de resultados. 10.

Título / año / autores	Tipo de estudio y Objetivos	Metodología	Resultados	Conclusiones
<p>CHELT therapy in the treatment of chronic insertional Achilles tendinopathy</p> <p><b>Año:</b> 2014</p> <p>Angela Notarnicola, Giuseppe Maccagnano, Silvio Tafuri, Maria Immacolata Forcignanò, Antonio Panella, Biagio Moretti.</p>	<p><b>Estudio:</b> ensayo clínico prospectivo.</p> <p><b>Objetivo:</b> Evaluar la efectividad de un flujo de aire frío y terapia de alta energía con láser (CHELT) versus terapia de ondas de choque extracorpóreas (ESWT) en el tratamiento de la tendinopatía de Aquiles.</p>	<p>(N= 60) afectadas por (TAI), tratados al azar con CHELT (N= 30) o con ESWT (N= 30). En el grupo CHELT, diez sesiones diarias de 1,200 J y 12 W de terapia con láser (longitud de onda de 1,084, 810 y 980 nm). En el grupo de ESWT recibieron tres sesiones en intervalos de 3 a 4 días de media. La escala (VAS), la escala de tobillo y patas traseras y la puntuación de Roles y Maudsley antes y al final de la sesión de tratamiento. Y dos y 6 meses después los exámenes de seguimiento.</p>	<p>En los dos grupos, se encontró una mejoría estadísticamente significativa del VAS (<math>p &lt; 0.01</math>). La diferencia entre los dos grupos fue estadísticamente significativa a favor del grupo CHELT (<math>p &lt; 0,001</math>). A los 2 meses, el grupo CHELT fue estadísticamente mejor para la Escala de tobillo y pata trasera y la Puntuación de roles y Maudsley (<math>p &lt; 0,05</math>) y a los 6 meses sólo para la Puntuación de roles y Maudsley (<math>p &lt; 0,001</math>).</p>	<p>La terapia con láser de alta energía proporcionó un alivio del dolor más rápido y mejor. También le dio al paciente una recuperación funcional completa y una mayor satisfacción.</p>

## **BIBLIOGRAFÍA**

- 1) Capan N, Esmaeilzadeh S, Oral A, Basoglu C, Karan A, Sindel D. Radial Extracorporeal Shock Wave Therapy Is Not More Effective Than Placebo in the Management of Lateral Epicondylitis. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*.2016; 95(7):495-506.
  
- 2) Del Castillo-González F, Ramos-Alvarez JJ, Rodríguez-Fabián G, González-Pérez J, Jiménez-Herranz E, Varela E. Extracorporeal shockwaves versus ultrasound-guided percutaneous lavage for the treatment of rotator cuff calcific tendinopathy.*European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*.2016; 52(2): 145-151.
  
- 3) Frizziero A, Vittadini F, Barazzuol M, Gasparre G, Finotti P, Meneghini A, Maffulli N, Masiero S. Extracorporeal shockwaves therapy versus hyaluronic acid injection for the treatment of painful non-calcific rotator cuff tendinopathies.*The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*.2017;57(9): 1162-1168.
  
- 4) Gellhorn AC, Gillenwater C, Mourad PD. Intense focused ultrasound stimulation of the rotator cuff: evaluation of the source of pain in rotator cuff tears and tendinopathy.*Ultrasound in Medicine and biology*.2015; 41(9): 2412-9.
  
- 5) Horstmann T, Jud HM, Frohlich V, Mundermann A, Grau S. Whole-body vibration versus eccentric training or a wait-and-see approach for chronic Achilles tendinopathy. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2013; 43(11): 794-803.
  
- 6) Jurado Bueno A, Medina Porqueres I. Tendón: valoración y tratamiento en fisioterapia. 1ª ed. Barcelona: Paidotribo; 2008.
  
- 7) Kim YS, Lee HJ, Kim YV, Kong CG. Which method is more effective in treatment of calcific tendinitis in the shoulder?. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*.2014; 23(11): 1640-1646.

- 8)** Lynen N, De Vroey T, Spiegel I, Van Ongeval F, Hendrickx NJ, Stassijns G. Comparison of Peritendinous Hyaluronan Injections Versus Extracorporeal Shock Wave Therapy in the Treatment of Painful Achilles Tendinopathy. *Archives of physical medicine and rehabilitation*.2017; 98(1): 64-71.
- 9)** Murtaugh B, Ihm JM. Eccentric training for the treatment of tendinopathies. *Curr Sports Med Rep*. 2013; 12(3): 175-182.
- 10)** Njawayama MM, Moses B, Martens D, Orchard JJ, Driscoll T, Negrine J, Orchard JW. Ultrasound guidance does not improve the results of shock wave for plantar fasciitis or calcific achilles Tendinopathy. *Clinical Journal of Sport Medicine*.2018; 28(1):21–27.
- 11)** Notarnicola A, Maccagnano G, Tafuri S, Forcignano MI, Panella A, Moretti B. CHELT therapy in the treatment of chronic insertional Achilles tendinopathy. *Lasers in Medical Science*. 2014; 29(3): 1217-1225.
- 12)** Notarnicola A, Quagliarella L, Sasanelli N, Maccagnano G, Fracella MR, Forcignanò MI, Moretti B. Effects of extracorporeal shock wave therapy on functional and strength recovery of handgrip in patients affected by epicondylitis. *Ultrasound in Medicine and biology*.2014; 40(12): 2830-40.
- 13)** Pavone V, Cannavò L, Di Stefano A, Testa G, Costarella L, Sessa G. Low-Energy extracorporeal shock-wave therapy in the treatment of chronic insertional achilles tendinopathy. *Biomed Res Int*. 2016
- 14)** Rompe JD, Furla J, Maffulli N. Eccentric loading compared with shock wave treatment for chronic insertional Achilles tendinopathy. *J Bone Joint Surg Am*. 2008; 90(1): 52-61.

- 15)** Santamato A, Panza F, Notarnicola A, Cassatella G, Fortunato F, de Sanctis JL, Valeno G, Kehoe PG, Seripa D, Logroscino G, Fiore P, Ranieri M. Is Extracorporeal Shockwave Therapy Combined With Isokinetic Exercise More Effective Than Extracorporeal Shockwave Therapy Alone for Subacromial Impingement Syndrome?. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*.2016; 46(9): 714–725.
- 16)** Stevens M, Tan CW. Effectiveness of the Alfredson protocol compared with a lower repetition-volume protocol for midportion Achilles tendinopathy. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2014; 44(2): 59-67.
- 17)** Thijs KM, Zwerver J, Backx FJ, Steeneken V, Rayer S, Groenenboom P, Moen MH. Effectiveness of Shockwave Treatment Combined With Eccentric Training for Patellar Tendinopathy. *Clinical Journal of Sport Medicine*.2017; 27(2): 89-96.
- 18)** Van der Worp H, Zwerver J, Hamstra M, van den Akker-Scheek I, Diercks RL. No difference in effectiveness between focused and radial shockwave therapy for treating patellar tendinopathy. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2014; 22(9): 2026-2032.
- 19)** Yang TH, Huang YC, Lau YC, Wang LY. Efficacy of Radial Extracorporeal Shock Wave Therapy on Lateral Epicondylitis, and Changes in the Common Extensor Tendon Stiffness with Pretherapy and Posttherapy in Real-Time Sonoelastography. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*.2017;96(2): 93–100.
- 20)** Yi Cheng, Jian Zhang, Yehua Ca. Utility of ultrasonography in assessing the effectiveness of extracorporeal shock wave therapy in insertional achilles tendinopathy. *Biomed Res Int*. 2016

