



**FUNDACION H.A.BARCELO**  
**FACULTAD DE MEDICINA**

## METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

TRABAJO FINAL DE INVESTIGACIÓN

ABORDAJE KINÉSICO EN EL TRATAMIENTO DE TENDINOSIS AQUILIANA MEDIANTE LA  
APLICACIÓN DEL ULTRASONIDO EN ATLETAS Y PERSONAS NO ACTIVAS

AUTOR/ES: Seijas Bisonni, Sebastián Nahuel

TUTOR/ES DE CONTENIDO: Lic. Bacigalupe, Mariano

TUTOR/ES METODOLÓGICO: Gill, Juan Pablo

FECHA DE LA ENTREGA: 10-12-2014

CONTACTO DEL AUTOR: Sebastian\_seijas@hotmail.com

## RESUMEN

**Introducción:** La tendinopatía de Aquiles es una lesión por sobreuso. Representan entre el 30-50 % de las lesiones deportivas y son frecuentes en el trabajo. Sus efectos terapéuticos se clasifican en térmicos y no térmicos. La energía ultrasónica provoca que las moléculas vibren, éste aumento de movimiento molecular genera calor por fricción y en consecuencia aumenta la temperatura del tejido. La presente revisión tiene como objetivo realizar un aporte con evidencia científica sobre su efecto y la posible aplicación en dicha patología dado que tienen un significativo impacto en la capacidad a trabajar, hacer ejercicio y realizar actividades de la vida cotidiana.

**Materiales y Métodos:** Se realizó una búsqueda sistemática en la base de datos PubMed. Se consideraron diferentes palabras claves, llegando a una selección total de 24 artículos que cumplían con los criterios de inclusión y exclusión detallados.

**Resultados:** Se obtuvieron resultados poco favorables que demuestran la falta de evidencia y protocolo de acción ante la aplicación del ultrasonido en la tendinosis de Aquiles.

**Discusión y conclusión:** Numerosos estudios demostraron que el ultrasonido puede ser aplicado en la tendinosis pero faltan pruebas acerca de su eficacia a largo plazo. Es un tratamiento a aplicar antes de la intervención quirúrgica, falta saber acerca de su etiología, patología y manejo óptimo. El consenso actual indica un programa de ejercicios durante 3-6 meses antes de abordar otro tipo de tratamiento. Son escasas las investigaciones acerca del uso del ultrasonido en la tendinosis de Aquiles por lo que debería de hacerse más ensayos clínicos de alto nivel de evidencia para considerarla, dada la variabilidad de su uso es una opción viable dentro de la kinesiología.

**Palabras Clave:** “ultrasonido” “tendinosis de Aquiles” “tendón de aquiles” “dolor”

## ABSTRACT

**Introduction:** *Achilles tendinopathy is an overuse injury. Represent between 30-50% of sports injuries are common and at work. Its therapeutic effects are classified into thermal and non-thermal. The ultrasonic energy causes the molecules to vibrate, the increased molecular motion generates frictional heat and therefore the temperature of the tissue increases. The present review aims to make a contribution to scientific evidence on its effect and possible application in this disease since they have a significant impact on the ability to work, exercise, and perform activities of daily life.*

**Materials and Methods:** *A systematic search was performed in PubMed data base. We considered different keywords, bringing total selection of 24 articles that met the inclusion criteria and detailed exclusion.*

**Results:** *Unfavorable results demonstrating the lack of evidence and protocol proceedings before the application of ultrasound in Achilles tendinosis were obtained.*

**Discussion and Conclusion:** *Numerous studies demonstrated that ultrasound can be applied in tendinosis but lack evidence about its long-term effectiveness. It is a treatment to be applied before surgery, need to know about its etiology, pathology and optimal management. The current consensus is an exercise program for 3-6 months before tackling other treatment. Little research about the use of ultrasound in Achilles tendinosis so should be more clinical trials of high level of evidence to be considered, given the variability of its use is a viable option in kinesiology.*

**Keywords:** “ultrasound” “Achilles tendinosis” “Achilles tendon” “pain”

## INTRODUCCIÓN

La tendinopatía de Aquiles es una lesión por sobreuso común especialmente entre los atletas que participan en actividades que incluyen correr y saltar.(1, 2) Representan aproximadamente entre el 30-50 % de las lesiones deportivas y son frecuentes en el lugar de trabajo. Tienen un impacto significativo en la capacidad de los pacientes a trabajar, hacer ejercicio y realizar actividades de la vida cotidiana.(1, 3-5)

Las lesiones de los tendones pueden ser agudas o crónicas y estar causadas por factores intrínsecos o extrínsecos ya sea solos o en combinación. En el trauma agudo los factores extrínsecos predominan mientras que en los casos crónicos son los intrínsecos los que juegan un papel importante. Recientemente los estudios han sugerido que también existe un componente genético en la lesión. La tendinopatía se produce cuando el tendón está expuesto a una carga de trabajo que va más allá de su capacidad física.(6-11)

Las cargas repetitivas alteran la matriz del tendón y las células causando micro desgarros conduciendo así a la cicatrización incompleta. La persistencia del factor causal o de los factores resulta en el engrosamiento del tendón.(8)

La etiología y patogénesis suele ser multifactorial. Los factores intrínsecos como errores de alineación, híper pronación del pie, desigualdad en la longitud de la pierna, falta de flexibilidad de los músculos , mal entrenamiento, edad, enfermedades crónicas como la diabetes Mellitus ,obesidad, hipertensión, tipo de pie, biomecánica y calzado usado durante la actividad son factores de riesgo.(8, 10, 12, 13)

Existen dos teorías principales sobre las causas de degeneración del tendón y ruptura subsiguiente, una mecánica y otra vascular, más recientemente se evalúa una teoría neuronal.(14)

Las propiedades mecánicas de los tendones están directamente relacionadas con la disposición geométrica de las fibras de colágeno que lo constituyen. La hipoxia, daño isquémico, estrés oxidativo, hipertermia, alteración de la apoptosis, mediadores de la inflamación , fluoroquinolonas y metaloproteinasas, la interrupción de fibras de colágeno, degeneración mucoide, neovascularización, ausencia de células inflamatorias, uso excesivo, altas concentraciones de glicosaminoglicanos y una pérdida de la estructura jerárquica de colágeno han sido implicadas como mecanismos de degeneración.(1, 7, 14-17)

La presentación es insidiosa y gradual el síntoma principal es el dolor. Los pacientes lo describen como "fuerte" o "punzante" durante las actividades agravantes y "sordo" inmediatamente después de la actividad y durante el reposo. Se le atribuye también a la irritación mecánica de las terminaciones nerviosas que crecen hacia adentro debido a la revascularización. Comúnmente afecta la parte media del tendón pero en ocasiones a la unión hueso-tendón. Se puede producir durante el ejercicio e interferir con las actividades de la vida diaria en casos graves. En la fase aguda, el tendón está difusamente inflamado y edematoso.(5, 6, 15, 18, 19)

La curación es un proceso lento debido a la falta de vascularización del tendón el programa inicial se dirige hacia el alivio de los síntomas. Las estrategias incluyen la abstención de las actividades que causaron los síntomas, corrección de errores de entrenamiento, disminución de la intensidad, frecuencia, duración estiramiento, hielo y analgésicos.(5, 6, 13)

La inmovilización prolongada después de una lesión músculo esquelética con frecuencia ocasiona efectos perjudiciales. El mecanismo de reparación es probablemente mediado por tenocitos residentes que mantienen un delicado equilibrio entre la producción y la degradación de la matriz extra celular.(6, 7)

La aplicación de ultrasonido entrega energía a los tejidos profundos a través de ondas ultrasónicas produciendo un aumento en la temperatura del tejido. El ultrasonido suministra energía mediante una vía que utiliza un cristal (cabezal de sonido) para transmitir ondas acústicas en 1 ó 3 MHz y en densidades de amplitud entre 0,1 y 3 W/cm<sup>2</sup>.(20)

Se necesita un medio de acoplamiento durante su aplicación para evitar la reflexión de la energía ultrasónica lejos del campo de tratamiento. El medio debe ser viscoso, por lo que una cantidad adecuada se mantiene constante entre el cabezal y la piel. Cuando se aplica sobre una superficie ósea ó irregular se requiere un medio de acoplamiento alternativo para asegurarse que el agente se mantiene en contacto con el cabezal del sonar.(21)

Los efectos terapéuticos se clasifican como térmicos y no térmicos. La energía ultrasónica provoca que las moléculas de los tejidos blandos vibren por la exposición de la onda acústica, éste aumento de movimiento molecular genera calor por fricción y en consecuencia aumenta la temperatura del tejido. Se cree que causa cambios en la velocidad de conducción nerviosa, aumenta la actividad enzimática, produce cambios en la actividad contráctil de los músculos esqueléticos, aumento de colágeno, extensibilidad tisular, aumento del flujo local de la sangre , aumento en el umbral de dolor, reduce el espasmo muscular y aumenta la síntesis de proteínas.(5, 6, 19-24)

El objetivo de éste trabajo fue investigar la eficacia del Ultrasonido en la tendinosis Aquiliana y evaluar si dicha aplicación es relevante o no como método contemplativo junto a las primeras medidas de abordaje.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

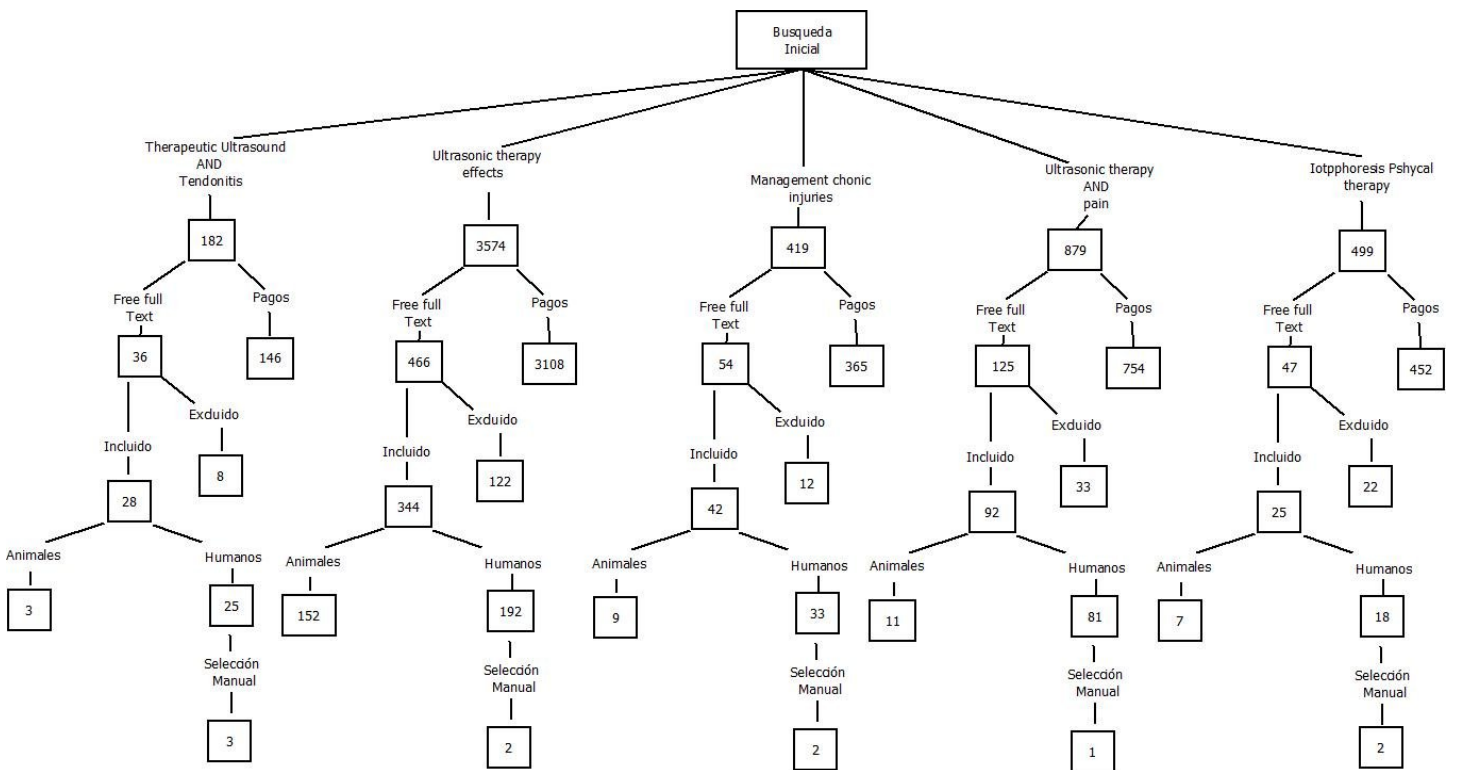
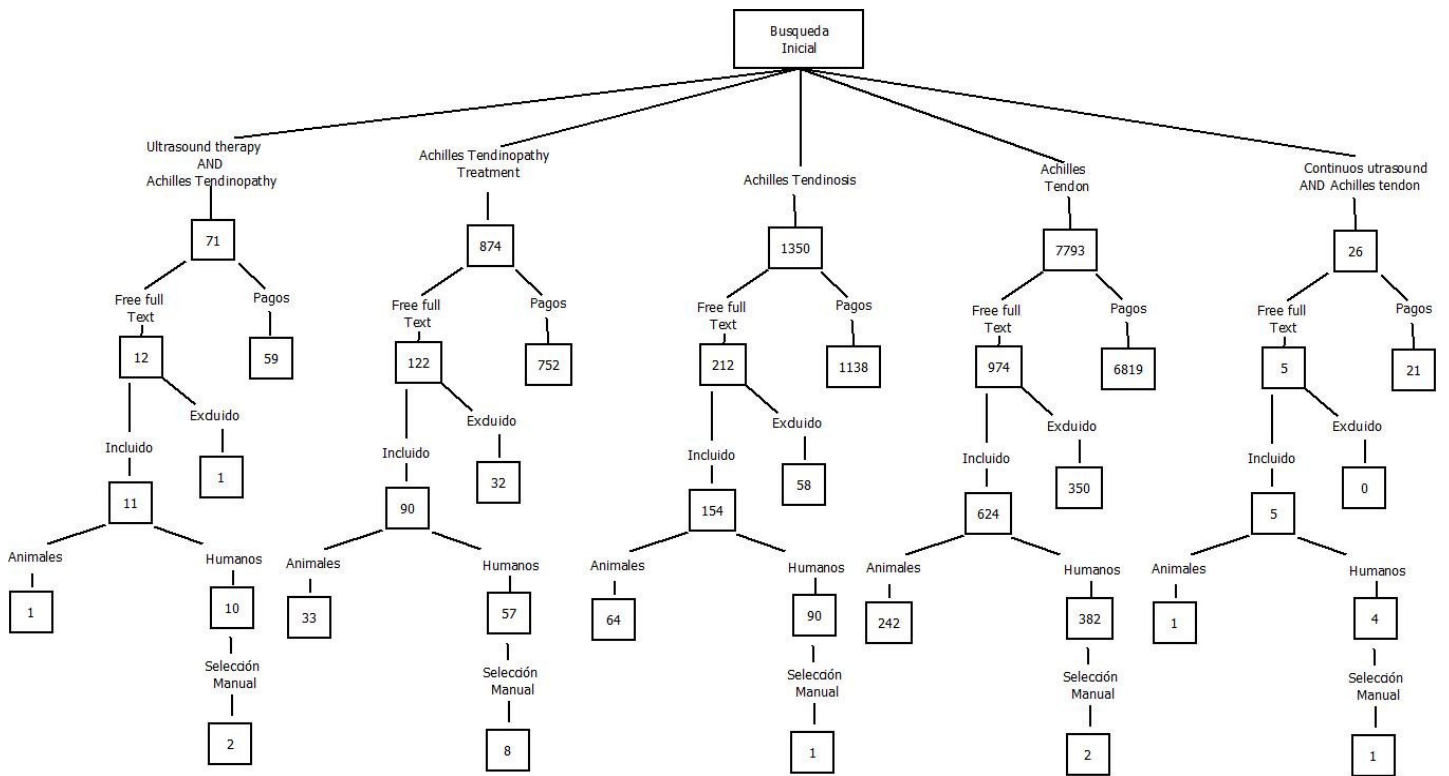
Entre las fechas 11/05/14 y 10/10/14 se realizó una búsqueda de artículos científicos en la base de datos PubMed.

Se incluyeron los artículos con fecha comprendida entre Octubre de 2004 y Abril de 2013 aquellos artículos relacionados con el uso del ultrasonido o bien la tendinosis de Aquiles. Se utilizaron revisiones sistemáticas, ensayos aleatorios controlados en versión *full text*, artículos de no más de 10 años, en humanos sin distinción de raza, sexo y actividad física realizada. Se excluyeron ensayos clínicos efectuados en niños y aquellos que no estuvieran en idiomas español e inglés, así también artículos de menos de 10 años y aquellas revistas no actualizadas ni indexadas.

Se combinaron diferentes palabras claves: “*ultrasound therapy*”, “*Achilles tendinopathy treatment*”, “*Achilles tendinosis*”, “*Chronic tendón*”, “*Achilles tendon*”, “*Ultrasonic therapy*”, “*Continuos ultrasound*”, “*Iotophoresis pshycal therapy*”

Para evaluar los niveles de evidencia de los artículos encontrados se utilizaron dos escalas: las revisiones sistemáticas fueron evaluadas con la *Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SING)*, mientras que los ensayos clínicos se evaluaron con la escala *PEDro*.

# DIAGRAMAS DE FLUJO



## RESULTADOS

Se realizó una búsqueda en la base de datos PubMed, combinando las palabras claves detalladas en el gráfico así se obtuvo un total de 24 artículos, según los siguientes resultados.

En la tabla 1 se detallan las revisiones sistemáticas y su nivel de evidencia, mediante la *Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SING)*.

Artículo	Autor	Año	Título	Evidencia
1	Alfredson, H	2007	<i>A treatment algorithm for managing Achilles tendinopathy</i>	2++
2	Wilson, J. J.	2005	<i>Common overuse tendon problems</i>	2++
3	Cosca, D. D.	2007	<i>Common problems in endurance athletes</i>	2++
4	Maffulli, N.	2008	<i>Conservative management for tendinopathy</i>	2+
5	Scott, A	2011	<i>Conservative treatment of chronic Achilles tendinopathy</i>	2+
6	Rees, J. D.	2006	<i>Current concepts in the management of tendon disorders</i>	2++
7	Alvarez-Nemegyei, J.	2006	<i>Heel pain: diagnosis and treatment, step by step</i>	2+
8	Childress, M. A.	2013	<i>Management of chronic tendon injuries</i>	2++
9	Van Sterkenburg, M. N.	2011	<i>Mid-portion Achilles tendinopathy: why painful?</i>	4
10	Rand, S. E.	2007	<i>The physical therapy prescription</i>	2++
11	Chinn, L.	2010	<i>Rehabilitation of ankle and foot injuries in athletes</i>	4
12	Scott, A.	2013	<i>Sports and exercise-related tendinopathies</i>	2++
13	Maffulli, N.	2004	<i>Achilles tendinopathy: aetiology and management</i>	4
14	September, A. V.	2007	<i>Tendon and ligament injuries</i>	2+
15	Paoloni, J.	2013	<i>Tendon injuries--practice tips for GPs</i>	4
16	Johnson, G. W.	2007	<i>Treatment of lateral epicondylitis</i>	2+
17	Andres, B. M	2008	<i>Treatment of tendinopathy</i>	2++
18	Sharma, P.	2006	<i>Biology of tendon injury</i>	4

La tabla 2 muestra el nivel de evidencia de los ensayos clínicos utilizando la escala *PEDro*.

Autor	Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total
Ebadi, S	2011	X	X	X	X	X			X	X	X	X	9
Ebadi, S	2012	X	X	X	X				X		X	X	7
Mayer, F	2007	X			X				X	X	X	X	7
Silbernagel, K	2007	X	X		X				X		X	X	5
Draper, D. O	2010	X	X	X	X					X	X	X	7
Arya, S. Kulig	2010	X	X		X				X	X	X	X	7

**TABLA II- Calidad metodológica de los estudios incluidos- Escala PEDro**

Criterios de elección: 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 unos de los resultados claves fueron obtenidas de más 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos. 9- Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamientos 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. "X" = criterio cumplido.

El objetivo de *Mayer* fue determinar la eficacia del tratamiento no quirúrgico mediante fisioterapia y aplicación de plantillas semirrígidas después de 4 semanas de tratamiento diferenciado no quirúrgico. De este modo estudió a 31 corredores masculinos en edades entre 18-50 años con tendinosis unilateral sin tratamiento durante al menos 6 meses. Los sujetos fueron asignados al azar a 1 de 3 grupos. Uso de plantillas, grupo control y aplicación de fisioterapia. Hubo 3 abandonos durante el estudio de esta manera 28 sujetos completaron la investigación. Como resultados a nivel individual se obtuvieron que 21 de 28 pacientes redujeron el dolor > 25 % y 14 de 28 pacientes redujeron en > 50%. En el mismo estudio *Shalabi y Alfredson coinciden en la realización de los ejercicios excéntricos* demostrando una mejoría en los resultados clínicos. Describen en su investigación que los masajes de fricción profunda, hielo y ultrasonido se aplican normalmente pero la evidencia científica de la fisioterapia a corto plazo todavía falta.(17)

*Draper et al* investigaron sobre el aumento de la temperatura en el tendón de Aquiles mediante la aplicación de ultrasonido utilizando gel de acoplamiento, una almohadilla de 2 cm de espesor y una plataforma de 1 cm de espesor. El estudio se realizó en 48 personas 24 mujeres y 24 hombres. Los individuos estaban libres de lesiones en miembros inferiores durante al menos 6 meses antes del tratamiento. La temperatura aumentó más en el grupo de ultrasonido gel (incremento = 13,3 ° C, máxima = 42 ° C). La almohadilla de 1 cm de espesor dio lugar a un mayor aumento de la temperatura del tendón (incremento = 9,3 ° C, máxima = 37,8 ° C) frente a la plataforma de 2 cm (incremento = 6,5 ° C, máxima = 4,8 ° C). La almohadilla de 1 cm produce aproximadamente un 30% más calentamiento que la almohadilla de 2 cm. Se deduce entonces que una almohadilla de gel de menos de 1 cm podría ser útil para áreas superficiales, tales como las manos y los tobillos por lo tanto su aplicación a nivel de la tendinosis podría ser una opción válida en dicho tratamiento.(21)

*Silbernagel* realizó un estudio en 37 pacientes (17 mujeres y 20 hombres) las edades variaban entre 30-58 años. Con diagnóstico de tendinosis de Aquiles en la porción media del tendón, con síntomas durante más de 2 meses, los evaluaron al inicio y después de 1 año. El objetivo fue investigar la importancia del tratamiento convencional antes que la cirugía. Los pacientes fueron supervisados por un fisioterapeuta durante 6 meses, utilizando la versión sueca del *Victorian Institute of Sports* (VISA-A-S) para los síntomas, se obtuvieron mejoras significativas en dicha puntuación. El consenso parece ser que todos los pacientes deben ser tratados con un programa de ejercicio durante 3-6 meses antes de cualquier tipo de tratamiento. Tales como la cirugía, las inyecciones esclerosantes o la fisioterapia.(2)

El trabajo que desarrollo *Scott* tuvo como objetivo revisar las evidencias encontradas en los ensayos aleatorios controlados en el tratamiento conservador sobre la porción media del tendón. En uno de esos ensayos se examinó el efecto a corto plazo de la fisioterapia, incluyendo hielo, masaje de fricción transversal, ultrasonido y ejercicio en comparación con el grupo control. El grupo de fisioterapia (n = 11) experimentaron mejoras significativas en el dolor relacionado con la actividad en comparación con los controles (n = 8). El ensayo incluyó sólo a hombres y utilizó una intervención multimodal que se aproxima a las intervenciones que actualmente prestan muchas clínicas de fisioterapia en medicina deportiva, más que el ejercicio por sí solo.(4)

*Arya y Kulig* estudiaron a 24 pacientes masculinos en dos grupos uno experimental y otro control. Su objetivo fue el estudio de la rigidez y el módulo de *Young* en pacientes con tendinosis de Aquiles. Concluyeron que la alta incidencia de las lesiones en el tendón y su falta de respuesta a los tratamientos actuales es un factor de peso que subraya la necesidad de investigar las propiedades mecánicas y materiales de los tendones.(16)

*Alex Scott et al* investigaron diversas revisiones de ensayos clínicos en el tratamiento de tendinosis demostrando la incompatibilidad en las medidas de resultado que limitan la síntesis de datos y meta-análisis. Hay pocas medidas de resultado diseñadas específicamente para las tendinosis y las que existen no han logrado su aplicación generalizada. Un reciente estudio de métodos mixtos que integraba una revisión sistemática con el razonamiento clínico para el tratamiento de la tendinosis de Aquiles informó que los fisioterapeutas tuvieron dificultades para conciliar el uso de pruebas y que la principal preocupación de los pacientes es la reducción del dolor.(9)

El objetivo de *Andres* fue investigar la eficacia en el tratamiento de la tendinopatía con el ultrasonido. Ocho ensayos bien controlados y revisiones sistemáticas fueron identificados sobre este tema. Tres ensayos demostraron un beneficio con el ultrasonido utilizado en el tratamiento de la epicondilitis lateral y tendinitis calcificada del supraespinoso lo que nos hace pensar que en la tendinosis de Aquiles podrían llegar a tener un efecto positivo. Una revisión sistemática sobre las modalidades de terapia física que utilizan para el tratamiento del dolor de hombro sugirió al ultrasonido como eficaz en el tratamiento de la tendinitis calcificada apoyando de este modo a los tres ensayos anteriores. Otra extensa revisión sistemática investigó el uso del ultrasonido para el tratamiento de los trastornos musculoesqueléticos obteniendo resultados positivos.(11)



En base a los resultados obtenidos por determinados autores consideran que aún no existe evidencia significativa acerca de los efectos que ofrecería el ultrasonido en la tendinosis de Aquiles evidenciando de este modo la necesidad de investigaciones futuras.(1, 3, 5, 14, 19, 23, 24)

## **DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN**

Numerosos estudios han demostrado que el ultrasonido, la terapia con ondas de choque, órtesis, masaje y la modificación de la técnica, pueden ser opciones de tratamientos pero existen pocos datos para apoyar su uso en este momento. De este modo la cirugía es un tratamiento eficaz que debe reservarse para los pacientes que han fracasado con la terapia conservadora. Así el 25-30% de los pacientes se observó que eran resistentes al tratamiento y tuvieron que someterse a una intervención quirúrgica.(3, 5, 6, 15)

Las directrices y las recientes revisiones sistemáticas del ultrasonido han puesto de relieve la necesidad de una mayor investigación para determinar el verdadero efecto de estas modalidades en el contexto de ensayos controlados aleatorios bien realizados. Por otro lado la falta de evidencia no se traduce en ausencia de efecto.(5, 20, 22)

Cabe destacar que mediante la realización de ensayos aleatorios controlados han informado acerca de los beneficios importantes del ultrasonido sobre el placebo.(22)

El tratamiento inicial puede incluir el cambio de actividad, uso temporal de bota para caminar en los casos graves, estiramientos suaves, crioterapia, AINES, ultrasonido, láser, suplementos nutricionales, masaje de fricción y punción seca. El tratamiento más eficaz es un programa de entrenamiento de fuerza excéntrica.(4, 18, 22)

Uno de los principales tratamientos es la práctica de ejercicio y hoy el consenso parece ser que todos los pacientes deben ser tratados con un programa de ejercicio durante 3-6 meses antes de abordar otro tipo de tratamiento.(2, 6)

Se sugiere que la fuerza muscular, potencia y resistencia podrían ser necesarias para la recuperación total de la flexibilidad y el control motor después de las lesiones del tendón. La restauración en la amplitud de movimiento articular, la fuerza muscular y la coordinación neuromuscular debe enfatizarse al igual que la mecánica normal de la marcha.(2, 13)

Aunque la tendinosis de Aquiles ha sido ampliamente estudiada hay mucho que aprender acerca de su etiología, patología y manejo óptimo.(6)

Numerosas guías recomiendan a la terapia física para el tratamiento de los trastornos músculo-esqueléticos. El objetivo final de cualquier intervención es mejorar la función a largo plazo del paciente, esto se logrará con el mejor uso de ejercicios, terapia manual y modalidades de fisioterapia.(23)

La terapia de ultrasonido es un agente electrofísico ampliamente disponible y con frecuencia utilizado en la medicina deportiva. Existe una nueva dirección respaldada por investigaciones que demuestran que el ultrasonido puede tener efectos beneficiosos clínicamente sobre el tejido lesionado usado a baja intensidad y de modo pulsado (Lipus).(1)

En el presente estudio se considera que son escasas las investigaciones efectuadas acerca del uso del ultrasonido en la tendinosis de Aquiles, por lo que deberían hacerse más ensayos clínicos de alto nivel de evidencia para considerarla como una medida a utilizar dentro del ámbito kinésico. Teniendo en cuenta la gran variedad de recursos que se disponen hasta el momento para abordar ésta patología, el ultrasonido aporta efectos beneficiosos dada la gran ductilidad de su aplicación. De este modo la diversidad en su uso es una opción fácil, práctica y de rápida utilidad tanto en la medicina convencional como en la deportiva.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Maffulli N, Longo UG. Conservative management for tendinopathy: is there enough scientific evidence? *Rheumatology*. 2008;47(4):390-1.
2. Silbernagel KG, Thomee R, Eriksson BI, Karlsson J. Full symptomatic recovery does not ensure full recovery of muscle-tendon function in patients with Achilles tendinopathy. *British journal of sports medicine*. 2007;41(4):276-80; discussion 80.
3. Childress MA, Beutler A. Management of chronic tendon injuries. *American family physician*. 2013;87(7):486-90.
4. Scott A, Huisman E, Khan K. Conservative treatment of chronic Achilles tendinopathy. *CMAJ : Canadian Medical Association journal = journal de l'Association medicale canadienne*. 2011;183(10):1159-65.
5. Wilson JJ, Best TM. Common overuse tendon problems: A review and recommendations for treatment. *American family physician*. 2005;72(5):811-8.
6. Maffulli N, Sharma P, Luscombe KL. Achilles tendinopathy: aetiology and management. *Journal of the Royal Society of Medicine*. 2004;97(10):472-6.
7. Sharma P, Maffulli N. Biology of tendon injury: healing, modeling and remodeling. *Journal of musculoskeletal & neuronal interactions*. 2006;6(2):181-90.
8. Alvarez-Nemegyei J, Canoso JJ. Heel pain: diagnosis and treatment, step by step. *Cleveland Clinic journal of medicine*. 2006;73(5):465-71.
9. Scott A, Docking S, Vicenzino B, Alfredson H, Murphy RJ, Carr AJ, et al. Sports and exercise-related tendinopathies: a review of selected topical issues by participants of the second International Scientific Tendinopathy Symposium (ISTS) Vancouver 2012. *British journal of sports medicine*. 2013;47(9):536-44.
10. September AV, Schwellnus MP, Collins M. Tendon and ligament injuries: the genetic component. *British journal of sports medicine*. 2007;41(4):241-6; discussion 6.
11. Andres BM, Murrell GA. Treatment of tendinopathy: what works, what does not, and what is on the horizon. *Clinical orthopaedics and related research*. 2008;466(7):1539-54.
12. van Sterkenburg MN, van Dijk CN. Mid-portion Achilles tendinopathy: why painful? An evidence-based philosophy. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA*. 2011;19(8):1367-75.
13. Chinn L, Hertel J. Rehabilitation of ankle and foot injuries in athletes. *Clinics in sports medicine*. 2010;29(1):157-67, table of contents.
14. Rees JD, Wilson AM, Wolman RL. Current concepts in the management of tendon disorders. *Rheumatology*. 2006;45(5):508-21.

15. Mayer F, Hirschmuller A, Muller S, Schuberth M, Baur H. Effects of short-term treatment strategies over 4 weeks in Achilles tendinopathy. *British journal of sports medicine*. 2007;41(7):e6.
16. Arya S, Kulig K. Tendinopathy alters mechanical and material properties of the Achilles tendon. *Journal of applied physiology*. 2010;108(3):670-5.
17. Paoloni J. Tendon injuries--practice tips for GPs. *Australian family physician*. 2013;42(4):176-80.
18. Cosca DD, Navazio F. Common problems in endurance athletes. *American family physician*. 2007;76(2):237-44.
19. Alfredson H, Cook J. A treatment algorithm for managing Achilles tendinopathy: new treatment options. *British journal of sports medicine*. 2007;41(4):211-6.
20. Ebadi S, Ansari NN, Henschke N, Naghdi S, van Tulder MW. The effect of continuous ultrasound on chronic low back pain: protocol of a randomized controlled trial. *BMC musculoskeletal disorders*. 2011;12:59.
21. Draper DO, Edvalson CG, Knight KL, Eggett D, Shurtz J. Temperature increases in the human achilles tendon during ultrasound treatments with commercial ultrasound gel and full-thickness and half-thickness gel pads. *Journal of athletic training*. 2010;45(4):333-7.
22. Ebadi S, Ansari NN, Naghdi S, Jalaei S, Sadat M, Bagheri H, et al. The effect of continuous ultrasound on chronic non-specific low back pain: a single blind placebo-controlled randomized trial. *BMC musculoskeletal disorders*. 2012;13:192.
23. Rand SE, Goerlich C, Marchand K, Jablecki N. The physical therapy prescription. *American family physician*. 2007;76(11):1661-6.
24. Johnson GW, Cadwallader K, Scheffel SB, Epperly TD. Treatment of lateral epicondylitis. *American family physician*. 2007;76(6):843-8.