

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA TRABAJO FINAL DE INVESTIGACIÓN

TÍTULO: Efectos del Tratamiento Conservador en Corredores Maratonistas Amateur con Tendinopatía Aquileana. Revisión Sistemática.

AUTOR/ES: Mauro Nahuel García.

ASESOR/ES DE CONTENIDO: Lic. Cristina Tognolini.

ASESOR/ES METODOLÓGICO: Lic. Prof. Oscar Ronzio- Lic. Juan Pablo Gill.

CONTACTO DEL AUTOR: maurotrainer@hotmail.com

FECHA: 18-11-13

RESUMEN:

Introducción: La tendinopatía aquileana es una de las lesiones más frecuentes en las personas de edad media (30-50 años) que practican running de forma recreacional, presentando estos corredores amateur un porcentaje de 11-24%.

Materiales y métodos: El objetivo de éste trabajo fue realizar una revisión sistemática de los tratamientos conservadores más utilizados, a través de agentes físicos, en conjunto con el entrenamiento excéntrico, aplicado en el protocolo de excéntricos, dejando aparte para otros estudios las posibilidades quirúrgicas.

Resultados: Como resultado fundamental, se observó que varios estudios coincidieron en el mismo protocolo de aplicación del entrenamiento excéntrico, denominado "protocolo de excéntricos". Con respecto a las otras modalidades de agentes físicos, aplicadas a la tendinopatia aquileana, se observó la gran utilización de las modalidades Ultrasonido Pulsado y Ondas de Choque Extracorpórea, presentes en 10 artículos de los 29 seleccionados.

Discusión y conclusión: A pesar de que la tendinopatia aquileana ha sido ampliamente estudiada, todavía hay mucho por investigar acerca de su etiología, patología y tratamiento óptimo.

La mayoría de los pacientes responden a las medidas conservadoras si la condición se reconoce tempranamente, ya que para muchos pacientes, el control de los síntomas es un objetivo más realista que la curación completa.

Luego de ver los resultados obtenidos en este trabajo, se dedujo que el tratamiento más eficaz para la tendinopatia aquileana es el entrenamiento excéntrico, en conjunto con otras modalidades de agentes físicos.

Luego del estudio de los trabajos seleccionados en la presente revisión sistemática, se demostró el efecto positivo del tratamiento conservador en corredores maratonistas amateur, utilizando el entrenamiento excéntrico en conjunto con los agentes físicos más utilizados y eficaces planteados en este trabajo, tales como el Ultrasonido pulsado, Ondas de choque extracorpóreas, Láser de baja intensidad, Crioterapia, y Electroterapia (TENS).

Palabras clave: Tendinopatía, Tendinopatía Aquiles, Excéntrico, Tratamiento, Aquiles, Terapia Física, Fisioterapia.

ABSTRACT

Introduction: Achilles tendinopathy is one of the most common injuries in middle-aged people (30-50 years) who practice recreational running form, presenting these amateur riders a percentage of 11-24 %.

Materials and methods: The aim of this work was to conduct a systematic review of conservative treatments most commonly used by physical agents, in conjunction with eccentric training, applied eccentric protocol (Previous: H. Alfredson, Lorentzon R. 2000), apart for other studies the surgical possibilities.

Results: As a main result, we observed that several studies coincided in the same application protocol of eccentric training, called "eccentric protocol" (above: H. Alfredson, Lorentzon R. 2000). With regard to other forms of physical, applied to

aquileana tendinopathy, there was the great use of Pulsed Ultrasound modalities and Extracorporeal Shock Wave, present in 10 of the 29 selected articles.

Discussion and conclusion: Although aquileana tendinopathy has been extensively studied, there is still much research on the etiology, pathology and optimal treatment. Most patients respond to conservative measures if the condition is recognized early, because for many patients, symptom control is a more realistic goal than complete healing. After seeing the results of this study, it was concluded that the most effective treatment for aquileana tendinopathy is eccentric training, in conjunction with other forms of physical agents.

After studying the works selected for this systematic review demonstrated the positive effect of conservative treatment in amateur marathon runners, using eccentric training in conjunction with physical agents most commonly used and effective of this thesis, such as the pulsed ultrasound, extracorporeal shock waves, low intensity laser, cryotherapy, and electrotherapy (TENS).

Key-words: Tendinopathy, Achilles tendinopathy, Eccentric, Treatment, Achilles, Physical Therapy, Physiotherapy.

INTRODUCCIÓN:

El objetivo de este trabajo fue realizar una revisión sistemática de los posibles tratamientos conservadores que se disponen actualmente, a través de agentes físicos, discutiendo su eficacia en función a la histopatología que se conoce hasta hoy en día, en conjunto con el entrenamiento excéntrico (1-7).

La tendinopatía aquileana es una de las lesiones más frecuentes en las personas de edad media (30-50 años) que practican running de forma recreacional, presentando estos corredores amateur un porcentaje de 11-24% (1, 2, 4, 6-13).

Es una patología de difícil diagnóstico, ya que normalmente se produce tarde, con la aparición del dolor en la zona intermedia del tendón (correspondiente a la parte del tendón localizada a 2-6 cm por encima de su inserción distal en la tuberosidad calcánea posterior), neovascularización, engrosamiento del mismo y rigidez matutina de más de 3 meses de duración. Al principio el dolor sólo aparece con una intensa actividad física, como al trotar a ritmo de competencia y al realizar pasadas de velocidad por calle, pero con el tiempo puede incluso producirse dolor con la marcha normal e impedir la práctica deportiva (3, 8, 12-16).

En ocasiones puede distinguirse un nódulo palpable en la porción media del tendón y también, a veces, se limita el recorrido de flexión dorsal del tobillo y disminuye la fuerza y la resistencia de los flexores plantares, incrementándose esta molestia, al estar con un calzado de poca suela (ojotas). Al observar en una ecografía el tendón aquileano del corredor afectado, se encuentra, generalmente, alteraciones consistentes en engrosamiento del tendón, con áreas hipoecogénicas en su interior, aumento de la vascularización y desorganización del patrón fibrilar normal (1, 6, 8, 9, 11-15, 17-19).

Como regla básica para poder prevenir y tratar correctamente una patología, se debe conocer cuáles son las causas que pueden provocarla. En el caso de la tendinopatía aquileana, generalmente se le ha atribuido un factor mecánico por sobrecarga (8, 15, 17, 20) pero estudios actualizados han demostrado que es un problema multifactorial (1, 9, 13, 14, 21). A su vez es de gran utilidad, observar una serie de factores de riesgo, tanto intrínseco como extrínseco que producen dicha tendinopatia aquileana en maratonistas amateur (1, 9, 13, 14, 21).

Es importante para el kinesiólogo, no solo reconocer los factores de riesgo intrínsecos y extrínsecos, que causaron la tendinopatía aquileana de su paciente. Si no que además, una detallada anamnesis del tipo de entrenamiento que está realizando actualmente el corredor amateur, puede ser eficaz para reconocer ciertos errores del mismo, cómo tratar de imitar el entrenamiento de atletas de elite, con un gran aumento no progresivo de la intensidad, siendo imposible para estos adaptarse, y logrando una lesión tendinosa crónica, por uso excesivo (14).

Una predisposición a este tipo de lesiones, puede afectar negativamente a la capacidad de un atleta para entrenar y competir de manera óptima (17).

Cuando la reparación del tendón es inadecuada, debido a la presentación de nuevas cargas sin tiempo de adaptación o recuperación inadecuada, se presenta un flujo sanguíneo reducido, debido al envejecimiento, y con lo cual el proceso de reparación falla y la cascada patogénica que conduce a los síntomas, produce tendinopatía (9).

Tratamiento conservador fisioterapéutico:

Si bien, las resoluciones terapéuticas conservadoras de la tendinopatía aquileana, mediante agentes físicos, son numerosas, hay que tener en cuenta que la eficacia de las mismas, varía según los estudios realizados (1, 2, 5, 8, 12, 13, 16, 19, 22, 23).

Dado este problema de no encontrar un tratamiento mayormente utilizado, para este tipo de patología tendinosa, se realizó en el presente trabajo una revisión sistematizada clasificando los agentes físicos más utilizados y eficaces, planteados en varios estudios experimentales, en conjunto con el entrenamiento excéntrico, desarrollados a continuación:

Ultrasonido:

Utilizado para mejorar los procesos de curación tisular, en aquellas tendinopatías crónicas, también tiene efectos positivos sobre el proceso de síntesis de colágeno, con los que se refuerza mecánicamente y se mejora el desalineamiento de las fibrillas de colágeno. También estimula la división celular en periodos de proliferación celular por lo que se aprecia muy efectivo en fases iniciales de la patología. En el tratamiento de la tendinopatia aquileana no se busca generar efectos térmicos, por lo que se utilizara de forma pulsada. (8, 10, 13, 21, 22, 24)

Ondas de choque extracorpórea:

Son utilizadas en las tendinopatías aquileanas por sus efectos analgésicos, estimuladoras del proceso de osteogénesis, regeneración de la zona de fibrocartílago, remodelación de la unión hueso-tendón y regeneración tisular. También capaces de desintegrar depósitos cálcicos. Esto se debe a un aumento de los factores de crecimiento y activación de los osteoblastos que aceleran el proceso de reparación. (8, 23, 25, 26)

Laser de baja intensidad:

Este agente físico es utilizado en las patologías tendinosas, dado que produce disminución de la inflamación, aumento de la angiogénesis, y el aumento de actividad de los fibroblastos, lo que lleva a un aumento de la producción de colágeno, aumento de resistencia a la tracción, y la disminución del dolor (1, 5, 27).

Electroterapia:

En este campo se centraría en la aplicación con fines analgésicos (TENS), con lo que realmente no se estaría curando la patología, sino enmascarando la sintomatología. Dado que el TENS es un agente físico, que en varios estudios experimentales ha demostrado ser eficaz para la reducción del dolor en patologías tendinosas crónicas. (22, 28, 29)

Crioterapia:

Mediante la aplicación terapéutica del frio, se produce una reducción del aporte sanguíneo y del metabolismo celular, disminuyendo el riesgo de extensión del tejido lesionado, por falta local de oxígeno. También es necesario tener en cuenta los efectos anestésicos, que pueden llegar a enmascarar los síntomas, ya que produce efectos sobre el sistema nervioso periférico, disminuyendo la velocidad de conducción y bloqueando su actividad simpática. Además de la reducción de temperatura local. Por estos efectos es aconsejable la aplicación de crioterapia siempre post-entrenamiento y/o competencia. (13, 21, 22)

Dentro de la fisioterapia se podría explicar muchas más modalidades, pero sería un campo muy extenso, y lo cierto es que se necesitarían más estudios en profundidad para tener mayor evidencia científica de cómo funcionan y que efectos beneficiosos producen sobre la tendinopatia aquileana.

A su vez, otras modalidades de agentes físicos no han demostrado ser más eficaces que las planteadas en este trabajo. (23)

Entrenamiento excéntrico:

El ejercicio excéntrico, es un tipo de entrenamiento basado en la realización de contracciones musculares mientras las inserciones, proximal y distal, se separan. Con la realización del mismo se pretende mejorar la fuerza y la resistencia de un musculo cuando se contrae a la vez que se alargan sus fibras. Es decir, implica el desarrollo de tensión muscular, mientras este se contrae y alarga a la vez (4, 22).

El protocolo para las tendinopatías de aquiles que se propone en este trabajo, es el protocolo de excéntricos (anterior: H. Alfredson, R. Lorentzon 2000), en el que instruye al paciente para que realice los ejercicios excéntricos 2 veces diarias, 7 días de la semana, durante 12 semanas.

Actividades como trotar/correr son permitidas siempre y cuando no sean molestas. El ejercicio para el tendón de aquiles puede hacerse de 2 formas:

- -1° con la rodilla extendida, para incidir más sobre los músculos gemelos.
- -2° con la rodilla flexionada, para incidir más sobre el músculo soleo.

En cada posición se realizaran 3 series de 15 repeticiones. Se pide al paciente que se coloque al borde de un escalón, apoyando solo el antepié y dejando libre el retropié de la extremidad lesionada (apoyo unipodal), haciendo una máxima flexión dorsal del tobillo, controlada y lenta, partiendo desde la flexión plantar máxima.

Al inicio el paciente solo utilizara el peso corporal para dejarse caer, pero para levantarse evitara la fase concéntrica, usando la extremidad inferior no lesionada. Cuando el paciente realice el ejercicio sin molestia o note que disminuye el dolor, se le añade peso, colocando una mochila cargada, buscando la sensación de molestia, y si fuera necesario utilizar grandes pesos con máquinas de gimnasio. (8)

Muchos estudios avalan al entrenamiento excéntrico como la medida terapéutica más eficaz frente a otras opciones de tratamiento, incluida la opción quirúrgica. (1-6, 8, 13, 19, 22). A su vez denominado como el pilar de la terapia física para las tendinopatías (19), y en la actualidad como primera opción de tratamiento de la mayoría de los médicos (12), por sus buenos resultados clínicos, a corto y mediano plazo. (6)

Siendo que presenta una tasa de éxito del 82% de los pacientes que entrenaron con ejercicios excéntricos, en comparación con el 36% de los pacientes que se entrenaron con el estándar (concéntrico) ejercicio. (1)

Entre otros beneficios del entrenamiento excéntrico, se habla de que estimula la remodelación y reparación de los tejidos en los tendones, la llamada terapéutica transducción mecano. (3)

MATERIALES Y METODOS:

El objetivo de este trabajo fue realizar una revisión sistemática de los tratamientos conservadores más utilizados, a través de agentes físicos, en conjunto con el entrenamiento excéntrico, aplicado en el protocolo de excéntricos (Anterior: H. Alfredson, R. Lorentzon 2000), dejando aparte para otros estudios las posibilidades quirúrgicas.

Fuente de datos:

Se realizó una búsqueda informatizada de las siguientes bases de datos: PUBMED (www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed), MEDLINE (www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish), CINAHL (http://www.ebscohost.com/academic/cinahl), LILACS (http://lilacs.bvsalud.org/es). Se seleccionaron artículos publicados desde el año 2003 hasta el año 2013.

Estrategia de búsqueda:

La estrategia de búsqueda fue mediante palabras claves obtenidas del MeSH (PubMed) y fueron las siguientes: Tendinopatía, Tendinopatía Aquiles, Excéntrico, Tratamiento, Aquiles, Terapia Física, Fisioterapia.

Límites de la búsqueda:

- _ Artículos de no más de 10 años de publicación.
- _ Publicaciones en inglés.
- _ Sin límite de edad, género o raza.

Criterios de inclusión:

Se incluyeron estudios clínicos aleatorizados (ECAs), y se analizaron detenidamente otras revisiones sistemáticas, con sus correspondientes resultados. Los estudios observados se basaban en temas como:

- _ Tendinopatía aquileana en maratonistas.
- _ Entrenamiento excéntrico aplicado a las tendinopatías.
- _ Tratamiento conservador mediante agentes físicos.
- _ Tendinitis de aquiles en "runners" (maratonistas).
- _ Corredores profesionales y/o amateur afectados por la tendinopatía.
- _ Etiología y fisiopatología del tendón.

Criterios de exclusión:

Se descartaron de la presente revisión sistemática estudios basados en temas como:

- _ La cirugía de la tendinopatía aquileana.
- _ Tendinopatía aquileana en personas sedentarias.
- _ Tratamiento de la tendinopatía aquileana mediante Inyecciones.
- _ Utilización de órtesis rígidas en el tratamiento de la tendinopatía aquileana.
- _ Tendinopatías en animales tales como caballos, perros.

RESULTADOS:

Para examinar la calidad metodológica de los estudios seleccionados, se evaluó su validez interna a través de la escala SIGN (Scottish Intercollegiate Guidelines Network). Siendo que ésta escala se diferencia de otras escalas, por su particular énfasis en el análisis cuantitativo que involucra a las revisiones sistemáticas, y otorga importancia a la reducción del error sistemático.

ESTUDIOS SELECCIONADOS	PUNTAJE ESCALA SIGN
X. Yang, N.d. PUGH, D. P COLEMAN 2010	2+
Scott A, Huisman E, Khan K. 2011	2++
	2+
Pingel j, Fredberg U, Qvortrup K. 2012 V September A, Posthumus M, Collins M. 2012	2+
	1+
Tol JL, Spiezia F, Maffulli N. 2012	
van Sterkenburg MN, van Dijk CN. 2011	1+
Woodley BL, Newsham-West RJ, Baxter GD. 2007	1++
Brown R, Orchard J, Kinchington M. 2006	2+
Boesen MI, Torp-Pedersen S. 2006	2+
Abbassian A, Khan R. 2009	3
Van der Plas A, De Jonge S. 2012	2++
Yu J, Park D, Lee G. 2013	2++
Papa JA. 2012	3
Bell KJ, Fulcher ML, Rowlands DS, Kerse N. 2013	2+
Miners AL, Bougie TL. 2011	1+
Tumilty S, McDonough S, Hurley DA, Baxter GD. 2012	1+
Öhberg L, Lorentzon R, Alfredson H. 2004	2+
Alfredson H, Cook J. 2007	3
Visnes H, Bahr R 2007	1+
Ying Z-m, Lin T, Yan S-g. 2012	1+
Maffulli N, Sharma P, Luscombe KL. 2004	3
Wang C-J. 2012	1+
Hopkins JT, McLoda TA. 2004	2+
Huguenin LK. 2004	3
Cassella MC, Richards K. 2007	4
Andres BM, Murrell GA. 2008	1++
Rasmussen S, Christensen M. 2008	2+
Bjordal JM, Johnson MI, Ljunggreen AE. 2003	1+
Lee J-h, Yoo W-g. 2012	3

Al inicio de este trabajo, la búsqueda bibliográfica dio como resultado 823 artículos potencialmente apropiados para la inclusión en esta revisión sistemática. Luego de aplicar los criterios de selección (inclusión y exclusión), y límites de búsqueda, el número de artículos se redujo a 29, los cuales fueron utilizados para este trabajo.

Estos 29 artículos estudian e investigan el entrenamiento excéntrico, la clínica, etiología, fisiopatología, y el efecto de las modalidades de agentes físicos aplicados por kinesiólogos-terapistas físicos, a la tendinopatía aquileana. La clasificación de los artículos seleccionados es la siguiente:

- 17 Artículos basados en el tratamiento conservador mediante agentes físicos, en conjunto con el entrenamiento excéntrico, para la tendinopatía Aquileana.
- 7 Artículos basados en el tratamiento mediante entrenamiento excéntrico, para la tendinopatía aquileana.

5 Artículos basados en la clínica, etiología, fisiopatología, y tratamiento conservador, mediante agentes físicos, para la tendinopatía aquileana.

Como resultado fundamental, se observó que varios estudios coincidieron en el mismo protocolo de aplicación del entrenamiento excéntrico (1-4, 8, 13, 19, 22), denominado "protocolo de excéntricos".

En el cual se instruye al paciente para que realice los ejercicios excéntricos 2 veces diarias, 7 días de la semana, durante 12 semanas. Actividades como trotar/correr son permitidas siempre y cuando no sean molestas.

Los resultados demuestran que un alto porcentaje de los pacientes a las 12 semanas recuperan su actividad física de antes de la lesión. Se aconseja seguir realizando el protocolo, durante al menos 12 meses más, de forma preventiva, al menos 1 o 2 veces por semana (1).

Con respecto a las otras modalidades de agentes físicos, aplicadas a la tendinopatía aquileana, se observó la gran utilización de la modalidad "Ultrasonido Pulsado", presente en 6 estudios, de los 29 seleccionados en este trabajo (8, 10, 13, 21, 22, 24). Dado que entre sus beneficios, se destacan efectos positivos sobre el proceso de síntesis de colágeno, con los que se refuerza mecánicamente y se mejora el desalineamiento de las fibrillas de colágeno

La siguiente modalidad de agentes físicos, más utilizada son las "Ondas de choque extracorpóreas", presente en 4 estudios de los 29 seleccionados (8, 23, 25, 26). Siendo que presenta efectos analgésicos, estimuladoras del proceso de osteogénesis y regeneración de la zona de fibrocartílago, entre otros.

Finalmente se debe decir, que existen otras modalidades de agentes físicos, aplicados a la tendinopatía aquileana, y vistos en este trabajo, tales como "Laser de baja intensidad" presente en 3 estudios (1, 5, 27), "Electroterapia" (TENS) igual que en la anterior modalidad, presente en 3 estudios (22, 28, 29), y la última modalidad vista en 3 artículos de los 29 seleccionados, es la "Crioterapia" (13, 21, 22).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN:

A pesar de que la tendinopatía aquileana ha sido ampliamente estudiada, todavía hay mucho por investigar acerca de su etiología, patología y tratamiento óptimo.

La mayoría de los pacientes responden a las medidas conservadoras si la condición se reconoce tempranamente, ya que para muchos pacientes, el control de los síntomas es un objetivo más realista que la curación completa.

Luego de ver los resultados obtenidos en este trabajo, se dedujo que el tratamiento más eficaz para la tendinopatía aquileana es el entrenamiento excéntrico, en conjunto con otras modalidades de agentes físicos.

Hay autores que coinciden ampliamente con este planteo (1, 8, 12, 13, 21-23), quienes refieren que la combinación de agentes físicos tales como Electroterapia (TENS), Crioterapia, Láser de baja intensidad, Ondas de choque extracorpóreas, Ultrasonido, con el entrenamiento excéntrico, es utilizado como base de tratamiento en el 80% de los casos de tendinopatía aquileana, y sólo en la minoría de los casos, donde no alivia la sintomatología con el tratamiento conservador, se recurre a la cirugía (19).

Entre los estudios seleccionados se encontró un trabajo, en el que se investigó como hipótesis, la eficacia de la utilización de un único agente físico (Láser de baja intensidad) en conjunto con el entrenamiento excéntrico. Aunque en los resultados de dicho estudio, no hubo evidencia de la efectividad de la TLBI (Terapia Laser de Baja Intensidad) en el tratamiento de tendinopatía aquileana (5).

Pero hay estudios que si avalan la eficacia del Láser de baja intensidad en el tratamiento de tendinopatías, dado que entre sus efectos positivos, produce disminución de la inflamación, aumento de la angiogénesis, el aumento de actividad de los fibroblastos, y disminución del dolor (1, 27). A pesar de ser demostrado en este trabajo que el tratamiento más utilizado para la tendinopatía aquileana en maratonistas amateur, es el entrenamiento excéntrico en conjunto con otras modalidades terapéuticas de agentes físicos, hay autores que plantean no ser necesario utilizar la fisioterapia, y que el hecho de realizar solamente el protocolo de excéntricos, en tendinopatias aquileanas crónicas, estimula la remodelación y reparación de los tejidos en los tendones, la llamada terapéutica transducción mecano (3), disminuye la sintomatología, fortalece del tendón aquileano, y sobre todo con resultados muy positivos y alentadores, para que aquellos corredores maratonistas amateur, puedan volver a entrenar y competir a su nivel anterior a la producción de la patología tendinosa (1, 8, 13, 19, 22).

Luego del estudio de los trabajos seleccionados en la presente revisión sistemática, se demostró el efecto positivo del tratamiento conservador en corredores maratonistas amateur, utilizando el entrenamiento excéntrico en conjunto con los agentes físicos más utilizados y eficaces planteados en este trabajo, tales como el Ultrasonido pulsado, Ondas de choque extracorpóreas, Láser de baja intensidad, Crioterapia, y Electroterapia (TENS).

En la mayoría de los estudios se reflejó el uso en común del entrenamiento excéntrico protocolizado, mediante el protocolo de excéntricos (anterior: H. Alfredson, R. Lorentzon 2000), mientras que para las modalidades terapéuticas de fisioterapia, no se encontraron parámetros de aplicación, en común entre los autores que evaluaron cada una de las modalidades.

Como conclusión final, ésta revisión sistemática brinda un posible planteamiento efectivo de tratamiento en las tendinopatías aquileanas, siendo aplicado por kinesiólogos-terapistas físicos, generando la mejoría de la sintomatología tendinosa, vuelta a la actividad deportiva del maratonista amateur, y a su vez evitando llegar a la opción quirúrgica.

Pero aún no se ha establecido un protocolo estandarizado, que convine el entrenamiento excéntrico, con agentes físicos y sus parámetros de aplicación, siendo un tema de valoración para la realización de futuras investigaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- 1. Scott A, Huisman E, Khan K. Conservative treatment of chronic Achilles tendinopathy. Canadian Medical Association Journal. 2011;183(10):1159-65.
- 2. Woodley BL, Newsham-West RJ, Baxter GD. Chronic tendinopathy: effectiveness of eccentric exercise. British journal of sports medicine. 2007;41(4):188-98.
- 3. Van der Plas A, De Jonge S, de Vos R, van der Heide H, Verhaar J, Weir A, et al. A 5-year follow-up study of Alfredson's heel-drop exercise programme in chronic midportion Achilles tendinopathy. British journal of sports medicine. 2012;46(3):214-8.
- 4. Yu J, Park D, Lee G. Effect of Eccentric Strengthening on Pain, Muscle Strength, Endurance, and Functional Fitness Factors in Male Patients with Achilles Tendinopathy. American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation. 2013;92(1):68-76.
- 5. Tumilty S, McDonough S, Hurley DA, Baxter GD. Clinical effectiveness of low-level laser therapy as an adjunct to eccentric exercise for the treatment of Achilles' tendinopathy: a randomized controlled trial. Archives of physical medicine and rehabilitation. 2012;93(5):733-9.
- 6. Öhberg L, Lorentzon R, Alfredson H. Eccentric training in patients with chronic Achilles tendinosis: normalised tendon structure and decreased thickness at follow up. British journal of sports medicine. 2004;38(1):8-11.
- 7. Visnes H, Bahr R. The evolution of eccentric training as treatment for patellar tendinopathy (jumper's knee): a critical review of exercise programmes. British journal of sports medicine. 2007;41(4):217-23.
- 8. Alfredson H, Cook J. A treatment algorithm for managing Achilles tendinopathy: new treatment options. British journal of sports medicine. 2007;41(4):211-6.
- 9. van Sterkenburg MN, van Dijk CN. Mid-portion Achilles tendinopathy: why painful? An evidence-based philosophy. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy. 2011;19(8):1367-75.
- 10. Brown R, Orchard J, Kinchington M, Hooper A, Nalder G. Aprotinin in the management of Achilles tendinopathy: a randomised controlled trial. British journal of sports medicine. 2006;40(3):275-9.
- 11. Papa JA. Conservative management of Achilles Tendinopathy: a case report. The Journal of the Canadian Chiropractic Association. 2012;56(3):216.
- 12. Bell KJ, Fulcher ML, Rowlands DS, Kerse N. Impact of autologous blood injections in treatment of mid-portion Achilles tendinopathy: double blind randomised controlled trial. BMJ: British Medical Journal. 2013;346.
- 13. Miners AL, Bougie TL. Chronic Achilles tendinopathy: a case study of treatment incorporating active and passive tissue warm-up, Graston Technique®, ART®, eccentric exercise, and cryotherapy. The Journal of the Canadian Chiropractic Association. 2011;55(4):269.
- 14. Yang X, Pugh N, Coleman D, Nokes L. Are Doppler studies a useful method of assessing neovascularization in human Achilles tendinopathy? A systematic review and suggestions for optimizing machine settings. Journal of medical engineering & technology. 2010;34(7-8):365-72.
- 15. Pingel j, Fredberg U, Qvortrup K, Larsen JO, Schjerling P, Heinemeier K, et al. Local biochemical and morphological differences in human Achilles tendinopathy: a case control study. BMC Musculoskeletal Disorders. 2012;13(1):53.

- 16. Boesen MI, Torp-Pedersen S, Koenig MJ, Christensen R, Langberg H, Hölmich P, et al. Ultrasound guided electrocoagulation in patients with chronic non-insertional Achilles tendinopathy: a pilot study. British journal of sports medicine. 2006;40(9):761-6.
- 17. V September A, Posthumus M, Collins M. Application of Genomics in the Prevention, Treatment and Management of Achilles Tendinopathy and Anterior Cruciate Ligament Ruptures. Recent Patents on DNA & Gene Sequences. 2012;6(3):216-23.
- 18. Tol JL, Spiezia F, Maffulli N. Neovascularization in Achilles tendinopathy: have we been chasing a red herring? Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy. 2012;20(10):1891-4.
- 19. Abbassian A, Khan R. Achilles tendinopathy: pathology and management strategies. British Journal of Hospital Medicine. 2009;70(9):519-23.
- 20. Lee J-h, Yoo W-g. Treatment of chronic Achilles tendon pain by Kinesio taping in an amateur badminton player. Physical Therapy in Sport. 2012;13(2):115-9.
- 21. Maffulli N, Sharma P, Luscombe KL. Achilles tendinopathy: aetiology and management. JRSM. 2004;97(10):472-6.
- 22. Cassella MC, Richards K. Principles of Rehabilitation. The Adolescent Athlete: Springer; 2007. p. 13-40.
- 23. 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.
- 24. Ying Z-m, Lin T, Yan S-g. Low-intensity pulsed ultrasound therapy: a potential strategy to stimulate tendon-bone junction healing. Journal of Zhejiang University SCIENCE B. 2012;13(12):955-63.
- 25. Wang C-J. Extracorporeal shockwave therapy in musculoskeletal disorders. Journal of orthopaedic surgery and research. 2012;7(1):1-8.
- 26. Rasmussen S, Christensen M, Mathiesen I, Simonson O. Shockwave therapy for chronic Achilles tendinopathy: a double-blind, randomized clinical trial of efficacy. Acta orthopaedica. 2008;79(2):249-56.
- 27. Hopkins JT, McLoda TA, Seegmiller JG, Baxter GD. Low-level laser therapy facilitates superficial wound healing in humans: a triple-blind, sham-controlled study. Journal of Athletic training. 2004;39(3):223.
- 28. Bjordal JM, Johnson MI, Ljunggreen AE. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) can reduce postoperative analgesic consumption. A meta-analysis with assessment of optimal treatment parameters for postoperative pain. European Journal of Pain. 2003;7(2):181-8.
- 29. Huguenin LK. Myofascial trigger points: the current evidence. Physical Therapy in Sport. 2004;5(1):2-12.