

## Cómo citar este artículo:

Quintana Ruiz, D., Bores Arce, A. & Crespo, M. (2022). Revisión sistemática: estrategias para la mejora de la sintomatología en tendinopatía aquilea en atletas. *MLS Sport Research*, 2(2), 7-18 . doi: 10.54716/mlssr.v2i2.1740.

## REVISIÓN SISTEMÁTICA: ESTRATEGIAS PARA LA MEJORA DE LA SINTOMATOLOGÍA EN TENDINOPATÍA AQUÍLEA EN ATLETAS

**David Quintana Ruiz**

Universidad Europea del Atlántico (España)

[david.quintana@alumnos.uneatlantico.es](mailto:david.quintana@alumnos.uneatlantico.es)

**Ainhoa Bores Arce**

Universidad Europea del Atlántico (España)

[ainhoa.bores@uneatlantico.es](mailto:ainhoa.bores@uneatlantico.es) · <https://orcid.org/0000-0002-5030-792X>

**Manuel Crespo**

Universidad Europea del Atlántico (España)

[manuel.crespo@uneatlantico.es](mailto:manuel.crespo@uneatlantico.es) · <https://orcid.org/0000-0002-4186-1814>

**Resumen.** La tendinopatía aquilea (TA) es una de las lesiones más comunes entre los atletas, produciendo dolor y deterioro de las capacidades del tendón, así como inflamación del cuerpo tendinoso. Esta presenta una incidencia acumulada muy alta, sobre todo en atletas de élite, y tiene como principal mecanismo lesional el exceso de carga sobre el tendón acompañado de un escaso periodo de recuperación entre cargas. Los factores de riesgo que más influencia tienen en esta patología son los externos, teniendo también relevancia los factores internos. Así, el principal objetivo de esta revisión fue determinar las estrategias óptimas para la recuperación de una tendinopatía aquilea desde el ámbito de la actividad física y el deporte. En este trabajo, se revisaron artículos extraídos de la base de datos PubMed, seleccionando todos aquellos redactados en inglés, llevados a cabo sobre sujetos lesionados con TA y que se encontrasen en periodo de readaptación. Se excluyeron todos los artículos previos a 2010. Todas las intervenciones realizadas en los diferentes estudios señalaron el ejercicio físico como una herramienta muy positiva en el tratamiento de la TA, siendo las mejoras más significativas la reducción del dolor del tendón, la mejora en las capacidades funcionales y un aumento del nivel de satisfacción post intervención. A la vista de los resultados, el entrenamiento excéntrico e isométrico ha resultado ser beneficioso para la recuperación de una TA, reduciendo la sintomatología, el dolor y la disfunción en una persona lesionada. Sin embargo, la resistencia lenta pesada (HSR) fue la estrategia que mejores resultados proporcionó sobre la población de estudio.

**Palabras clave:** Protocolo, readaptación, dolor, tratamiento, deporte, salud, tendón.

## **IMPROVEMENT OF SYMPTOMATOLOGY IN ATHLETIC TENDINOAPTIA IN ATHLETES**

**Abstract.** Achilles tendinopathy (AT) is one of the most common injuries among athletes, causing pain and deterioration of tendon capacities, as well as inflammation of the tendon body. It has a very high cumulative incidence, especially in elite athletes, and its main injury mechanism is the excessive load on the tendon accompanied by a short recovery period between loads. The risk factors that most influence this pathology are external, with internal factors also having relevance. Thus, the main objectives of this review were to establish different strategies for the recovery of Achilles tendinopathy in the field of physical activity and sports and to determine which of them is most appropriate. In this work, articles extracted from the Pub-Med database were reviewed, selecting all those articles written in English, carried out on injured subjects with AT and who were in the readaptation period. All articles prior to 2010 were excluded. All the interventions performed in the different studies pointed to physical exercise as a very positive tool in the treatment of AT, with the most significant improvements being the reduction of tendon pain, improvement in functional capacities, and an increase in the level of post-intervention satisfaction. In view of the results, all the strategies analyzed have proven to be beneficial for AT recovery, reducing symptomatology, pain, and dysfunction in an injured person. However, heavy slow resistance (HSR) seemed to be the one that provided the best results on the study population, above eccentric and isometric training.

**Keywords:** protocol, rehabilitation, pain, treatment, sport, health, tendon.

### **Introducción**

El atletismo es un deporte que aglutina disciplinas de carreras, saltos y lanzamientos entre otras y cuya dificultad reside en superar al adversario en velocidad y resistencia.

La tendinopatía es una de las lesiones más comunes en atletas (Pavone et al., 2019), sobre todo en aquellos que practican pruebas de medio fondo. Algunas de las tendinopatías que más incidencia tienen en ellos son la tendinopatía rotuliana, del tensor de la fascia lata y de la pata de ganso. Por encima de todas ellas, destaca la tendinopatía aquilea por ser la lesión que más incidencia presenta en estos atletas (Soidán y Giráldez, 2003).

En corredores de elite la incidencia acumulada que presenta la tendinopatía aquilea es de cerca del 52%, estos atletas además presentan un ratio de 6,1 lesiones por cada 1.000 horas de carrera (Lagas et al., 2020).

El tendón de Aquiles es el tendón más grande y fuerte del cuerpo humano. Este es el encargado de conectar tanto sóleo, como gastrocnemios (interno y externo) al hueso calcáneo, situado en la parte trasera de nuestro pie. Este conjunto de estructuras es el denominado tríceps sural (Doral et al., 2010). El tendón de Aquiles no acaba aquí sino que sigue a través de la aponeurosis plantar (Tenforde et al., 2016) y lleva a cabo de manera fundamental la flexión plantar, tanto del pie como del tobillo.

La tendinopatía aquilea se caracteriza por un dolor y deterioro de las capacidades del tendón, así como por una inflamación del cuerpo tendinoso (Maffulli et al., 2020; Shakked y Raikin, 2017).

El mecanismo lesional fundamental en esta patología es el exceso de carga sobre el tendón (Murtaugh y Ihm, 2013) y un escaso periodo de recuperación entre cargas. Un exceso de carga sobre el tendón produce una tendinopatía reactiva, que con el aumento de la carga da lugar a una tendinosis, en la cual ya hay degeneración del tejido. Por último, se produce una tendinosis reactiva cuando el tejido ya está muy afectado (Rudavsky & Cook, 2014).

En relación a los factores de riesgo, no se determina que los aspectos genéticos puedan tener especial relevancia en la aparición de esta patología. Los contribuyentes genéticos a la

formación de colágeno y la homeostasis del tendón podrían tener alguna relación pero los resultados son ambiguos (van der Vlist et al., 2019).

Los factores de riesgo extrínsecos son comúnmente conocidos como aquellos que más incidencia presentan en la tendinopatía aquilea de un atleta (volumen de kilómetros, número de sesiones, terreno sobre el que se corre, etc). Sin embargo, lo más habitual es la combinación tanto de factores extrínsecos como intrínsecos en la aparición de esta patología. Algunos de los factores intrínsecos más comunes son: la fuerza muscular, la flexibilidad, las lesiones previas, la edad, el peso corporal y la temperatura del tendón entre otras (Magnan et al., 2014).

El atletismo es un deporte cíclico en el cuál intervienen de manera preponderante las extremidades inferiores y de sobremanera el pie y todas las articulaciones que este engloba (subastragalina, metatarsófalangica y tobillo entre otras). Este tipo de deportistas tienden a sufrir un rango limitado en la dorsiflexión pasiva de la articulación del tobillo, así como también presentan movilidad reducida en la articulación subastragalina. Todo ello es un factor de predisposición a sufrir lesiones como puede ser una tendinopatía aquilea (Kvist, 1994).

El principio de sobrecarga progresiva es el aumento progresivo de la tensión sobre el cuerpo durante el entrenamiento físico (Haugen et al., 2021). Este principio permite la mejora de las condiciones físicas y el descenso del riesgo de lesiones.

Por tanto, el objetivo de la presente revisión es determinar las estrategias óptimas para la readaptación de una tendinopatía aquilea.

### **Método**

Para la realización de esta revisión se llevó a cabo una búsqueda documental entre los meses de febrero y la fecha límite, 6 de mayo de 2022. Se buscaron artículos empleado la base de datos “Pubmed” utilizando palabras clave como, tendinopatía, Aquiles, trabajo excéntrico, corredores, movilidad, propiocepción e isométrico.

Los operadores booleanos que se utilizaron para la búsqueda fueron “and” y “or” y la búsqueda se llevó a cabo en inglés, descartándose todos los artículos anteriores a 2010.

Como criterios de inclusión se seleccionaron los estudios llevados a cabo sobre sujetos lesionados con tendinopatía aquilea, que se encontrasen en proceso de readaptación. Estos artículos debían estar publicados del 2010 en adelante escogiendo ensayos de control aleatorizados, estudios clínicos y ensayos clínicos.

Como criterios de exclusión se dejaron fuera todos los artículos que no fuesen originales y estuvieran publicados antes del 2010.

## Resultados

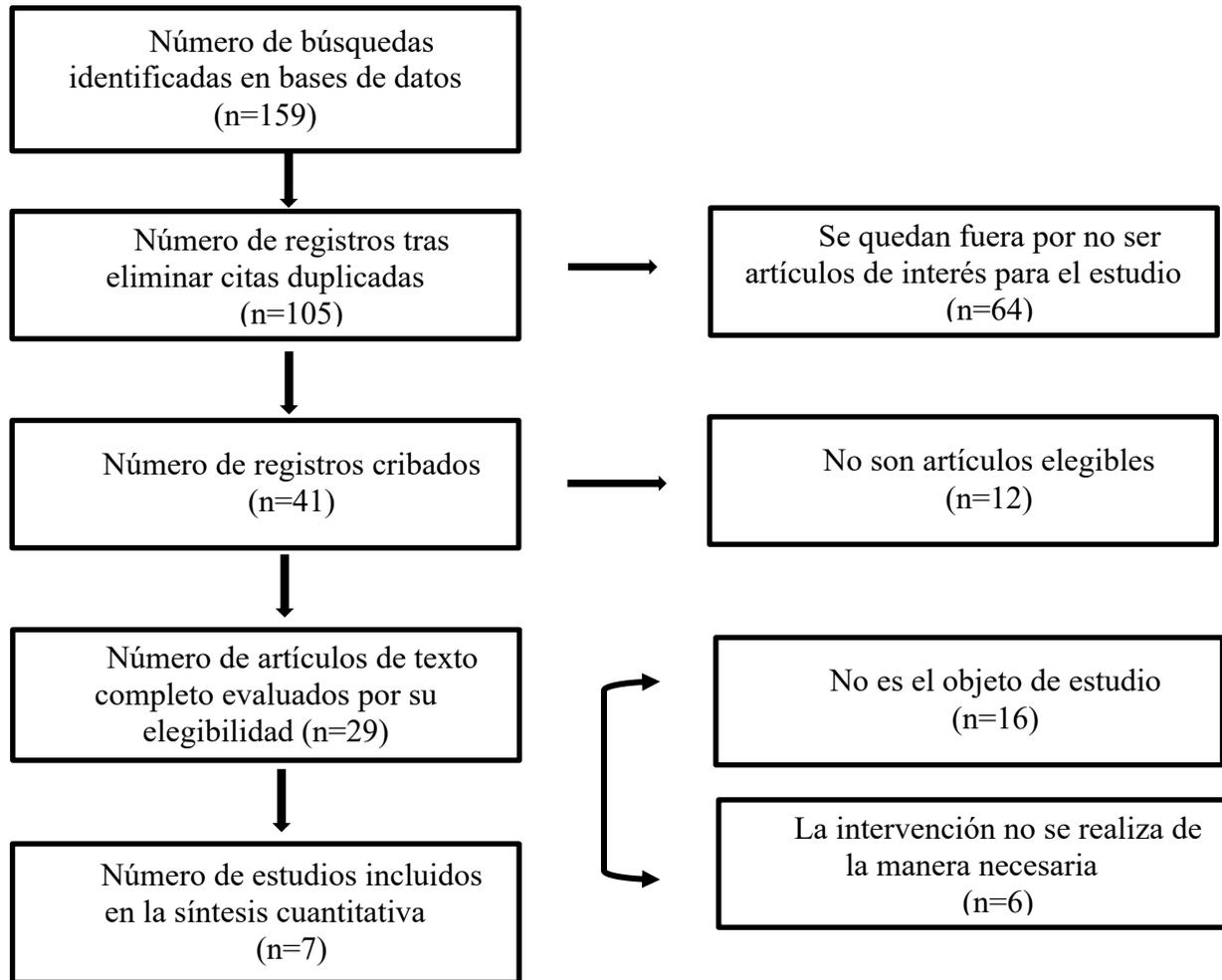


Figura 1. Diagrama de flujo

Tabla 1

Descripción de los estudios de intervención

AUTOR Y AÑO	POBLACIÓN Y MUESTRA	INTERVENCIÓN	HERRAMIENTAS	RESULTADOS
Stasinopoulos y Manias (2012)	N=41 Grupo Stanish n=21 Grupo Alfredson n=20 Todos ellos son deportistas recreacionales de entre 35 y 55 años	12 semanas <b>Grupo Stanish:</b> 3x10reps excéntricos 1 vez/día 6 semanas. 3x10reps excéntricos 3 veces semana durante 6 semanas más con 2 min de descanso entre series en ambas. <b>Grupo Alfredson:</b> 3x15reps a velocidad lenta, 2min descanso entre series, 2 veces al día 7 días semana. Descenso de talón con rodilla extendida y flexionada. Usar pierna no lesionada para posición inicial.	Cuestionario VISA-A	Aumento en la puntuación VISA-A en ambos grupos en comparación con el valor inicial (P<0,05). Hubo diferencias significativas en la puntuación VISA-A entre los grupos al final del tratamiento y a los 6 meses de seguimiento. El grupo de programa de ejercicios de Alfredson produjo el mayor beneficio (P<0,0005)
Stevens, Tan (2013)	N=28 Grupo Alfredson n=15 Grupo “les volume” n=13	6 semanas <b>Grupo Alfredson:</b> 3x15reps 2 veces día con rodilla extendida y flexionada, 180reps en total. (caídas de talón) <b>Grupo “less volumen”:</b> Se realizaron caídas de talón 2 veces al día tratando de alcanzar un volumen similar al primer grupo. Estos podían elegir el volumen de repeticiones que fuera tolerable.	Cuestionario VISA-A Escala visual analógica VAS Treatment satisfaction	VISA-A: Hay una mejora significativa en ambos grupos. Se llevaron a cabo 2 test estadísticos, habiendo diferencias significativas a las 3 semanas, empeorando el grupo Alfredson (P=0,004/P=0,007) pero no se encontraron diferencias significativas a las 6 semanas. VAS: Hay una mejora significativa en los dos grupos, pero no hay diferencia significativa entre grupos. Treatment satisfaction: No hay diferencia significativa entre grupos.
Yu, Park, Lee (2013)	N=32 Grupo fortalecimiento excéntrico n=16 Grupo fortalecimiento concéntrico n=16	8 semanas <b>Grupo excéntrico:</b> 3x15reps, 30seg descanso entre series, con 10seg de tiempo de realización de ej.(ejercicios) <b>Grupo concéntrico:</b> 3x15reps, 30seg descanso entre series. (diferentes ejercicios)	Escala visual analógica VAS Biodex system Fuerza y resistencia muscular (Amato et al y Thelen et al) Biodex balance system Test de paso al lado	Dolor: El dolor decreció significativamente en ambos grupos (P<0,5) siendo la disminución del dolor significativamente superior en el grupo excéntrico. Fuerza y resistencia muscular: la fuerza muscular en extensión de rodilla y flexión plantar y dorsal de tobillo, mejoró significativamente en el grupo excéntrico (P<0,05).



Revisión sistemática: estrategias para la mejora de la sintomatología en tendinopatía aquilea en atletas

Gatz et al. (2020)	N=30 Grupo EE n=15 Grupo EE+ISO n=15	12 semanas <b>Grupo EE:</b> 3x15 2 veces al día (de puntillas sobre pierna lesionada bajando talón por debajo de escalón, excepto pacientes con TA de inserción). Usar pierna no lesionada para volver a posición inicial. <b>Grupo EE+ISO:</b> Protocolo EE igual al grupo 1 y protocolo ISO 5x45seg 1 vez al día, en 3 niveles (pasar de nivel en ausencia de dolor).	Ultrasonidos Escala numéricas: VISA-A AOFAS Linkert Roles y Mandsley	Ambos grupos mejoraron significativamente, pero no hubo diferencias interindividuales significativas (VISA-A; P=0,362) entre el grupo EE y el grupo EE+ISO.
Bradford el al. (2021)	N=11 Grupo (extensión primero) n=6 Grupo (flexión primero) n=5 Participaron 9 hombres y 2 mujeres.	12 semanas <b>Grupo extensión primero:</b> 5 contracciones isométricas de flexión plantar de 45seg de duración al 70% de su MVIC con 2 min de descanso entre series. <b>Grupo flexión primero:</b> realizó mismo protocolo que grupo 1. Ejercicios: - Isométrico de flexión plantar de tobillo (10° de dorsiflexión) con rodilla extendida - Isométrico de flexión plantar de tobillo con la rodilla flexionada a 80° - Posición: sentado, cadera a 60°, maléolo lateral alineado con brazo de palanca de dinamómetro. Dinamometría isocinética para medir las contracciones.	Escala numérica de calificación del dolor (NPRS)	GEE mostró que no había un efecto significativo de la posición de la rodilla o del orden de los ejercicios sobre el porcentaje de cambio de dolor al completar la flexión plantar isométrica. Sin embargo, aunque no fue significativo (P=0,110) la flexión plantar isométrica en extensión de rodilla pareció proporcionar una reducción del dolor un 20% mayor en comparación con la flexión plantar isométrica en flexión de rodilla.

## Discusión y conclusiones

En la actualidad el tratamiento de la tendinopatía aquilea desde una perspectiva no médica tiene gran relevancia. Como apunta Silbernagel et al. (2020) en el tratamiento de esta lesión, desde un punto de vista conservador, el proceso que mayor nivel de evidencia presenta son sin duda alguna los ejercicios. Estos proporcionan una carga mecánica al tendón y estimulan su remodelación, reducen el dolor además de mejorar la fuerza y función de los músculos de la pantorrilla.

Como podemos observar en el apartado anterior, ninguno de los protocolos de ejercicio descritos para el tratamiento de la tendinopatía aquilea ejerce efectos adversos sobre esta (Aicale et al., 2020). Al contrario, las poblaciones sobre las que se lleva a cabo el estudio, reportan siempre una mejora en el dolor post intervención como podemos ver en los test VISA-A de Beyer et al. (2015) entre otros.

Las características fisiológicas que tanto el trabajo excéntrico como isométrico producen en a la estructura musculo tendinosa son principalmente la capacidad de aumentar la conformidad del tendón, menor desplazamiento de la unión miotendinosa o reducir la elongación de los fascículos musculares.

En cuanto a las adaptaciones a nivel neural, se produce un cambio en el reclutamiento de las unidades motoras, incrementa la excitabilidad de las motoneuronas y se produce un aumento en la retroalimentación inhibitoria, aumentando también la sensibilidad inflamatoria. Por último, también se produce una remodelación en la matriz extracelular, estimulando la producción de colágeno tipo 1 y 2, así como la alineación de fibras de colágeno (Hyldahl et al., 2017).

No existen factores de carga óptimos para el tendón (Silbernagel et al., 2020), que parece responder de manera bastante similar, tanto a cargas altas (6RM) con un menor número de repeticiones a lo largo de la semana, como a cargas más bajas y más prolongadas en el tiempo, como vemos en el estudio de Beyer et al. (2015) en relación al dolor. Sin embargo, el nivel de satisfacción de los pacientes es mayor en el caso de la resistencia lenta pesada (HSR). Ahora bien, en este estudio de Beyer et al. (2015) no se incluye un seguimiento a largo plazo más allá de las 52 semanas, por lo que es necesario otros estudios adicionales que lo incluyan.

Por su parte Yu et al. (2013) mantiene que, para la reducción del dolor y la mejora en la función en los pacientes con tendinopatía en el Aquiles, es más efectivo el fortalecimiento con carga excéntrica que con carga concéntrica. En este estudio de Yu et al. (2013), el protocolo excéntrico sufrió un aumento progresivo en las cargas con el paso de las semanas, mientras que el programa concéntrico no sufrió este aumento progresivo, factor que puede ser determinante para esta mejora.

Otro factor estudiado que ayuda a la recuperación de la tendinopatía aquilea es el trabajo isométrico (Silbernagel et al., 2020). Sin embargo, a lo largo del desarrollo de esta revisión se observa que este no supone una mejora cuando es combinado con ejercicio de carácter excéntrico (Gatz et al., 2020). Hace falta realizar estudios adicionales que comparen trabajo excéntrico vs isométrico de manera aislada para ver los beneficios de cada uno de ellos. Si bien, van der Vlist et al. (2020) que desarrolla un estudio de ejercicios isométricos e isotónicos no aprecia una reducción significativa del dolor post intervención ni tampoco una reducción significativa del dolor entre grupos. Aunque en este estudio sí se produce una correcta progresión de las cargas, en el momento en el que el RPE es inferior a 7 se aumenta el peso de ejecución de los ejercicios.

Continuando con el ejercicio isométrico, Bradford et al. (2021) propone que el ejercicio isométrico de manera aislada sí proporciona mejoras sobre la tendinopatía del Aquiles y sobre todo realizando ejercicios en extensión de rodilla, por encima de todos los ejercicios llevados a cabo con flexión de la misma.

Según Jayaseelan et al. (2019) el ejercicio excéntrico proporciona grandes mejoras sobre las personas que padecen de tendinopatía aquilea. En el estudio llevado a cabo por Stasinopoulos & Manias (2013) vemos como un protocolo de trabajo excéntrico basado en un alto volumen de repeticiones como el de Alfredson que se lleva a cabo mañana y tarde y con un mayor volumen de repeticiones, produce mayores mejoras que el protocolo de Stanish que tan solo se lleva a cabo una vez al día durante 6 semanas y 3 veces por semana durante 6 semanas más.

También Beyer et al. (2015) emplea el protocolo de Alfredson en su trabajo, pero en este caso lo compara con el protocolo HSR (resistencia lenta pesada) obteniendo este mejoras superiores sobre el nivel de satisfacción de sus pacientes

Por su parte, Stevens & Tan (2014) compararon el protocolo de Alfredson, mencionado anteriormente, con otro similar en el que la diferencia radica en que los pacientes no han de realizar todo el volumen de repeticiones que conlleva el protocolo de Alfredson, sino que estos pueden elegir el volumen de repeticiones que sea tolerable. Se aprecia una diferencia significativa en la semana 3 en favor del grupo “less volume”. En la semana 6 no hay diferencias entre grupos y ambos mejoran.

Para finalizar, la principal limitación que se ha encontrado a la hora de realizar la revisión, ha sido no poder llevar a cabo el estudio sobre una población concreta, por ejemplo, atletas de medio fondo.

Como futuras líneas de investigación, es interesante conocer cómo se altera la sintomatología de la lesión en el momento en el que se acaba el protocolo, y los diferentes pacientes dejan de realizar los ejercicios, más allá de los seguimientos de 1 año que podemos ver en los estudios.

Finalmente, se concluye que el entrenamiento excéntrico e isométrico tiene efectos positivos en la tendinopatía aquilea, reduciendo el dolor, mejorando las capacidades funcionales de los diferentes pacientes, además de influir en el nivel de satisfacción de estos. A la vista de los resultados, la resistencia lenta pesada parece ser aquella que mejores resultados ha proporcionado sobre la población de estudio, En definitiva, todos los ejercicios mencionados son estrategias adecuadas a la hora de tratar con un paciente con tendinopatía aquilea en su proceso de readaptación a la actividad física deportiva.

que todos los métodos de readaptación vistos a lo largo de la revisión tienen efectos positivos en la tendinopatía aquilea, reduciendo el dolor, mejorando las capacidades funcionales de los diferentes pacientes, además de influir en el nivel de satisfacción de estos. A la vista de los resultados, la resistencia lenta pesada parece ser aquella que mejores resultados ha proporcionado sobre la población de estudio, por encima del trabajo excéntrico o isométrico. En definitiva, todos los ejercicios mencionados son estrategias adecuadas a la hora de tratar con un paciente con tendinopatía aquilea en su proceso de readaptación a la actividad física deportiva.

## Referencias

- Aicale, R., Oliviero, A., & Maffulli, N. (2020). Management of Achilles and patellar tendinopathy: What we know, what we can do. *Journal of Foot and Ankle Research*, 13 (1). <https://doi.org/10.1186/s13047-020-00418-8>
- Beyer, R., Kongsgaard, M., Hougs Kjær, B., Øhlenschläger, T., Kjær, M., & Magnusson, S. P. (2015). Heavy slow resistance versus eccentric training as treatment for achilles tendinopathy: A randomized controlled trial. *American Journal of Sports Medicine*, 43(7), 1704–1711. <https://doi.org/10.1177/0363546515584760>
- Bradford, B., Rio, E., Murphy, M., Wells, J., Khondoker, M., Clarke, C., Chan, Y., & Chester, R. (2021). Immediate Effects of two Isometric Calf Muscle Exercises on Mid-portion Achilles Tendon Pain. *International Journal of Sports Medicine*, 42(12), 1122–1127. <https://doi.org/10.1055/a-1398-5501>
- Doral, M. N., Alam, M., Bozkurt, M., Turhan, E., Atay, O. A., Dönmez, G., & Maffulli, N. (2010). Functional anatomy of the Achilles tendon. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 18(5), 638–643. <https://doi.org/10.1007/s00167-010-1083-7>
- Gatz, M., Betsch, M., Dirrichs, T., Schradung, S., Tingart, M., Michalik, R., & Quack, V. (2020). Eccentric and Isometric Exercises in Achilles Tendinopathy Evaluated by the VISA-A Score and Shear Wave Elastography. *Sports Health*, 12(4), 373–381. <https://doi.org/10.1177/1941738119893996>
- Haugen, T., Sandbakk, Ø., Enoksen, E., Seiler, S., & Tønnessen, E. (2021). Crossing the Golden Training Divide: The Science and Practice of Training World-Class 800- and 1500-m Runners. *Sports Medicine*, 51(9), 1835–1854. Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01481-2>
- Hyldahl, R. D., Chen, T. C., & Nosaka, K. (2017). Mechanisms and Mediators of the Skeletal Muscle Repeated Bout Effect. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 45(1), 24–33. <https://doi.org/10.1249/JES.0000000000000095>
- Jayaseelan, D. J., Mischke, J. J., & Strazzulla, R. L. (2019). Eccentric exercise for Achilles tendinopathy: A narrative review and clinical decision-making considerations. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 4(2). <https://doi.org/10.3390/jfmk4020034>
- Kvist, M. (1994). Achilles Tendon Injuries in Athletes. *Review article SportsMed*, 18(3).
- Lagas, I. F., Fokkema, T., Verhaar, J. A. N., Bierma-Zeinstra, S. M. A., van Middelkoop, M., & de Vos, R. J. (2020). Incidence of Achilles tendinopathy and associated risk factors in recreational runners: A large prospective cohort study. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 23(5), 448–452. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2019.12.013>
- Maffulli, N., Longo, U. G., Kadakia, A., & Spiezia, F. (2020). Achilles tendinopathy. *Foot and Ankle Surgery*, 26(3), (240–249). <https://doi.org/10.1016/j.fas.2019.03.009>
- Magnan, B., Bondi, M., Pierantoni, S., & Samaila, E. (2014). The pathogenesis of Achilles tendinopathy: A systematic review. *Foot and Ankle Surgery*, 20(3), 154–159). <https://doi.org/10.1016/j.fas.2014.02.010>

- Murtaugh, B., & Ihm, J. M. (2013). *Eccentric Training for the Treatment of Tendinopathies*. [www.acsm-csmr.org](http://www.acsm-csmr.org)
- Pavone, V., Vescio, A., Mobilia, G., Dimartino, S., di Stefano, G., Culmone, A., & Testa, G. (2019). Conservative treatment of chronic achilles tendinopathy: A systematic review. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 4. <https://doi.org/10.3390/jfmk4030046>
- Rudavsky, A., & Cook, J. (2014). Physiotherapy management of patellar tendinopathy (jumper's knee). *Journal of Physiotherapy*, 60(3), 122–129. <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2014.06.022>
- Shakkeed, R. J., & Raikin, S. M. (2017). Insertional Tendinopathy of the Achilles: Debridement, Primary Repair, and When to Augment. *Foot and Ankle Clinics*, 22(4), 761–780. W.B. Saunders. <https://doi.org/10.1016/j.fcl.2017.07.005>
- Silbernagel, K. G., Hanlon, S., & Sprague, A. (2020). Current clinical concepts: Conservative management of achilles tendinopathy. *Journal of Athletic Training*, 55(5). <https://doi.org/10.4085/1062-6050-356-19>
- Soidán, G., & Giráldez, A. (2003). Análisis de las lesiones más frecuentes en pruebas de velocidad, medio fondo y fondo analysis of the most frequent injuries in tests of speed, half and long distances. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de La Actividad Física y El Deporte*, 3(12), 260–270. <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista12/artlesiones.htm>
- Stasinopoulos, D., & Manias, P. (2013). Comparing two eccentric exercise programmes for the management of Achilles tendinopathy. A pilot trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 17(3), 309–315. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2012.11.003>
- Stellingwerff, T., Bovim, I. M., & Whitfield, J. (2019). Contemporary nutrition interventions to optimize performance in middle-distance runners. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 29(2), 106–116. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2018-0241>
- Stevens, M., & Tan, C. W. (2014). Effectiveness of the alfredson protocol compared with a lower repetition-volume protocol for midportion achilles tendinopathy: A randomized controlled trial. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 44(2), 59–67. <https://doi.org/10.2519/jospt.2014.4720>
- Tenforde, A. S., Yin, A., & Hunt, K. J. (2016). Foot and Ankle Injuries in Runners. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 27(1), 121–137. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2015.08.007>
- van der Vlist, A. C., Breda, S. J., Oei, E. H. G., Verhaar, J. A. N., & de Vos, R. J. (2019). Clinical risk factors for Achilles tendinopathy: A systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 53(21), 1352–1361. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-099991>
- van der Vlist, A. C., van Veldhoven, P. L. J., van Oosterom, R. F., Verhaar, J. A. N., & de Vos, R. J. (2020). Isometric exercises do not provide immediate pain relief in Achilles tendinopathy: A quasi-randomized clinical trial. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 30(9), 1712–1721. <https://doi.org/10.1111/sms.13728>

Yu, J. H., Park, D. S., & Lee, G. C. (2013). Effect of eccentric strengthening on pain, muscle strength, endurance, and functional fitness factors in male patients with achilles tendinopathy. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 92(1), 68–76. <https://doi.org/10.1097/PHM.0b013e31826eda63>

**Fecha de recepción:** 13/12/2022

**Fecha de revisión:** 22/12/2022

**Fecha de aceptación:** 24/01/2023