

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ

FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN FISIOTERAPIA



**EFICACIA DEL EJERCICIO EXCÉNTRICO EN LA TENDINOPATÍA
AQUÍLEA. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.**

AUTOR: Iranzo Almagro, Julia.

TUTOR: Martínez Hurtado, Alberto Manuel.

Nº Expediente: 268

Curso académico 2021-2022

Convocatoria de junio.



ÍNDICE:

1.RESUMEN:	4
2.ABSTRACT	5
3.INTRODUCCIÓN:	6
4.OBJETIVOS:	9
5.MATERIAL Y MÉTODOS:	11
6. RESULTADOS:	13
7. CONCLUSIONES:	27
8. ANEXOS:	28
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:	36



RESUMEN:

Introducción:

La tendinopatía aquilea consiste en una lesión, sin ruptura del tendón de aquiles, cuya incidencia ha aumentado en los últimos años debido al incremento de la práctica deportiva en la población. De entre los tratamientos fisioterápicos actuales esta revisión estudia los beneficios de aplicar un protocolo de ejercicio excéntrico para abordar esta patología.

Objetivos:

Comprobar la eficacia del ejercicio excéntrico en el abordaje de la tendinopatía aquilea.

Material y métodos:

Se realiza una búsqueda bibliográfica en las bases de datos Pubmed, PEDro y Cochrane, obteniendo un total de 342 artículos, de los cuales 10 de ellos son seleccionados para este estudio.

Resultados:

Los artículos valoran dolor, función, síntomas, grosor y la neovascularización del tendón después del tratamiento.

Conclusiones:

El ejercicio excéntrico proporciona una mejora de la clínica del paciente con tendinopatía aquilea pudiendo ser una buena opción de tratamiento.

Palabras clave:

Ejercicio excéntrico, Tendón Calcáneo, tendinopatía y rehabilitación

ABSTRACT

Introduction:

Achilles tendinopathy consists of an injury, without rupture of the achilles tendon, whose incidence has increased in recent years due to the growth of sports practice in the population. Among the current physiotherapeutic treatments, this review studies the benefits of applying an eccentric exercise protocol to deal with this pathology.

Objectives:

Verify the efficacy of eccentric exercise in the approach of achilles tendinopathy .

Material and methods:

A bibliographic search is performed in the databases Pubmed, PEDro and Cochrane, obtaining a total of 342 articles, of which 10 of them are selected for this study.

Results:

The articles evaluate the tendon's pain, function, symptoms, thickness and neovascularisation after treatment.

Conclusion:

Eccentric exercise provides an improvement of the clinic of the patient with achilles tendinopathy and could be an adequate treatment option.

Key words:

Eccentric exercise, achilles tendon, achilles, tendinopathy and rehabilitation

INTRODUCCIÓN:

La tendinopatía aquilea es una afección clínica que consiste en la lesión sin ruptura del tendón de Aquiles en la que el paciente, refiere: dolor, hinchazón, reducción del rendimiento y una exacerbación de los síntomas ante la actividad física (1).

La mayor parte de las lesiones del tendón de Aquiles se producen durante la práctica deportiva y con el actual aumento de la popularidad de las actividades deportivas, la incidencia de las lesiones del tendón y las rupturas espontáneas completas se han incrementado considerablemente en las últimas décadas en los países industrializados (2).

Un estudio reciente estimó la incidencia de tendinopatía de Aquiles en pacientes en un rango de edad de entre 21 y 60 años en 235/100.000 (3).

En una tasa de incidencia de 2-3 por 1000 registrados, la mayoría (74%) tienen tendinopatía en la porción media, teniendo los corredores mayor riesgo de desarrollar síntomas en un 52% respecto a los no corredores según Arco C van der Vlist et al. en *“Effectiveness of a high volume injection as treatment for chronic Achilles tendinopathy: randomised controlled trial”* (4)

En torno al 75 % de las roturas totales y un gran número de las roturas parciales de tendones están asociadas a deportes que contienen en su gesto deportivo saltos repetitivos y movimientos de carrera repentinos y repetitivos (5).

A pesar de ser una causa común de discapacidad y tener una notable repercusión social y económica, aún no están completamente claros los mecanismos lesionales por los que se produce y en consecuencia, tampoco el tratamiento más adecuado y efectivo.

Por este motivo, este trabajo tiene como objetivo estudiar la eficacia del ejercicio excéntrico de entre todos los tratamientos que se llevan a cabo actualmente desde el ámbito de la fisioterapia, para el abordaje de la tendinopatía aquilea.

En primer lugar, realizar un pequeño repaso anatómico sobre el tendón de aquiles:

A nivel muscular, encontramos el tríceps sural con inserción en el tendón de aquiles, formado por el sóleo y las dos cabezas del gastrocnemio.

El gastrocnemio es el músculo más superficial conectado al tendón, inferior a este se encuentra el músculo plantar delgado el cuál se inserta en el lado interno del tendón de Aquiles en algunos individuos mientras que en otros, en la cara posterior del calcáneo, no obstante, se relaciona en algunos casos con la causa de tendinopatías aquileas.

Por último, en la capa más profunda se encuentra el sóleo.

Detrás de la tuberosidad plantar, donde el tendón se inserta en el calcáneo se encuentra, protegiéndolo, la almohadilla de grasa del talón (HFP).

En lo que a la circulación sanguínea refiere, la porción proximal y distal del tendón las irriga la arteria tibial posterior y la porción media la arteria peronea. Debido al mayor número y calibre de las arterias de la zona anterior del tendón esta parte recibe una mejor vascularización que la superficie posterior. Más allá de los vasos de mayor calibre, la microcirculación del tendón de Aquiles también puede ejercer un papel importante en la patogénesis de la tendinopatía.

Por último: la inervación, el tendón de aquiles se halla inervado principalmente por fibras nerviosas originadas en el nervio sural, el cual está formado por ramas del nervio peroneo común y tibial.

Sobre la fisiopatología de esta tendinopatía, diferenciamos entre: la tendinopatía reactiva donde se produce un engrosamiento del tendón por la proliferación de los tenocitos y el consecuente aumento de la producción de proteínas que supone la disfunción del tendón, existiendo una interrupción focal de la fibra de colágeno pudiéndose observar a nivel ecográfico no una matriz desorganizada sino hipoecogenicidad difusa e hinchada y, por otro lado: la tendinopatía degenerativa, la cual, supone muerte celular, grandes áreas de desorganización de las fibras de colágeno y áreas llenas de vasos y nervios presentando a nivel ecográfico desorganización de la matriz, zonas hipoecogénicas además de una evidente neovascularización (6)

La evidencia sugiere que el dolor puede estar provocado por la neovascularización y el nacimiento de nuevas fibras nerviosas (1), pudiéndose identificar esa neovascularización entre el 50 y el 100% de los pacientes con síntomas mediante ecografía Doppler y entre un 0 y 30% de los pacientes asintomáticos (4).

En cuanto a los factores de riesgo, encontramos: sexo femenino, raza negra, un elevado IMC, tendinopatía o fractura previa, disminución de fuerza de la flexión plantar, entrenamiento en clima frío, reducción o exceso del rango de movimiento dorsiflexión del tobillo (4), la disfunción del tríceps sural, el pie cavo y la inestabilidad lateral de tobillo (7).

Por último de entre los tratamientos llevados a cabo actualmente encontramos: antiinflamatorios no esteroideos, estiramientos, uso de dispositivos ortopédicos, parches de trinitrato de glicerilo, terapias de inyección (corticosteroides, ácido hialurónico, inyecciones plasmáticas ricas en plaquetas), ondas de choque, terapia con láser y programas de ejercicio excéntrico. *Hernández*

Los antiinflamatorios no esteroideos y las inyecciones de corticosteroides proporcionan alivio a corto plazo, pero no parecen ser eficaces a largo plazo (8).

En esta revisión nos centraremos en el estudio de los beneficios del ejercicio excéntrico como tratamiento para el abordaje de la tendinopatía aquilea.

OBJETIVOS:

Los objetivos planteados para realizar este trabajo de investigación son los siguientes:

- Objetivo general:

Analizar la literatura científica actual para valorar la eficacia del ejercicio excéntrico en el abordaje de la tendinopatía aquilea.

- Objetivos específicos:

Dentro de los posibles beneficios del ejercicio excéntrico valorar:

- Analizar si existe una mejora de la clínica del paciente.
- Valorar si mejora el dolor y la funcionalidad.
- Estudiar si se da una reducción significativa del grosor del tendón y de la neovascularización así como una correlación con la disminución del dolor.
- Observar los resultados en función de la localización de la lesión.
- Establecer la dosis y ejercicios más adecuados.

MATERIAL Y MÉTODOS:

Esta revisión se ha llevado a cabo en Enero de 2022, realizando una búsqueda bibliográfica a través de las bases de datos de Pubmed , PEDRro, Cochrane, Science Direct formulando la cadena de búsqueda mediante las palabras claves “*eccentric exercise*”, “*achilles tendon*”, “*achilles*”, “*tendinopathy*”, “*tendinopathies*” y “*rehabilitation*” combinadas con los operadores booleanos “AND” y ”OR”.

Los criterios de selección establecidos son :

1. Criterios de inclusión:

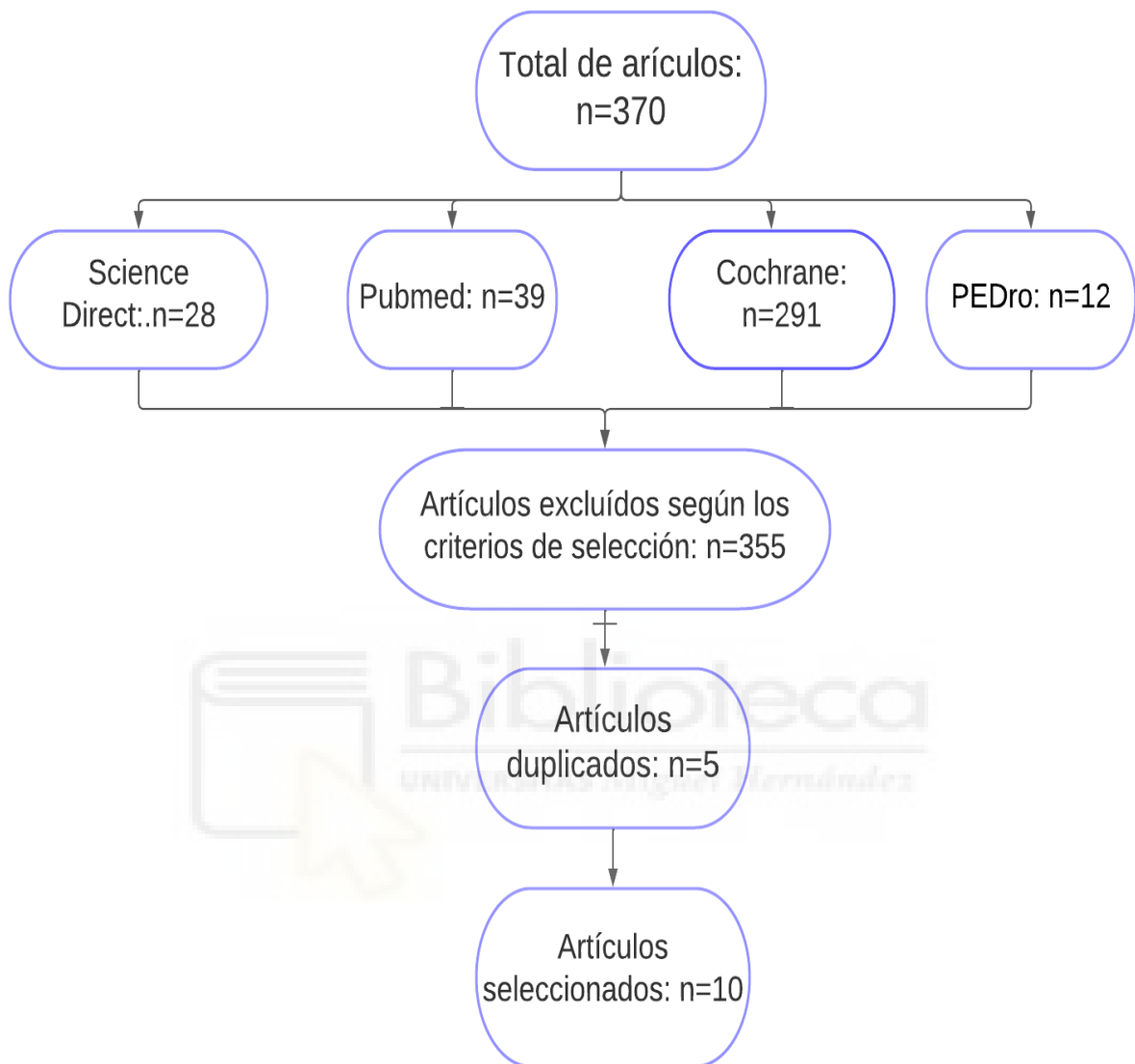
- Estudios publicados entre los años 2015 y 2022.
- Ensayos clínicos.
- Ensayos controlados aleatorios.
- Pacientes diagnosticados de tendinopatía aquilea.
- Pacientes tratados mediante un programa de ejercicio terapéutico excéntrico frente a otras técnicas.

2. Criterios de exclusión:

- Revisiones sistemáticas.
- Metaanálisis.
- Puntuación inferior a 6 en la escala de PEDro.

Tras realizar la búsqueda en las bases de datos mencionadas anteriormente, se han obtenido un total de 342 artículos, de los cuales, 326 se descartan mediante los criterios de inclusión y exclusión y 5 se descartan por estar duplicados , de tal manera que finalmente son seleccionados 10 artículos.

Diagrama de flujo:



RESULTADOS:

Tras analizar los artículos seleccionados obtenemos los siguientes resultados:

Para evaluar dolor y función en las actividades diarias y el deporte en todos los estudios optan por la escala VISA-A como opción principal a excepción de un artículo, y en todos ellos hemos obtenidos resultados de mejora estadísticamente significativos en los grupos que realizaban un programa de ejercicio excéntrico como tratamiento.

Además de la escala VISA-A, para evaluar específicamente la gravedad del dolor, en 7 ensayos utilizan la escala VAS en las que también se obtienen resultados de mejora estadísticamente significativa a partir de la semana 12.

El grosor del tendón se valora en 5 artículos y solo en 2 se produce una disminución estadísticamente significativa.

De igual manera, la neovascularización solo se evalúa en 4 ensayos en los que 2 no muestran mejoras significativas.

Por otro lado, un total de 7 artículos optan por el protocolo Alfredson como programa de ejercicio excéntrico.

En 2 artículos los pacientes refieren una tendinopatía insercional, en 4 de la porción media mientras que en los 4 restantes es indiferente.

En la siguiente tabla muestro los principales datos de los artículos así como los resultados y conclusiones generales obtenidas:

Título	Autor/Año	Diseño del estudio	Población:	Objetivo:	Valoración:	Intervención:	Resultados:
Photobiomodulation and eccentric exercise for Achilles tendinopathy: a randomized controlled trial	Steve Tumilty & Ramikrishnan Mani & George D. Baxter 2015	Ensayo controlado aleatorio doble ciego	Pacientes entre 18 y 65 años diagnosticados con tendinopatía aquilea de más de 3 meses de duración.	Determinar el programa de ejercicios excéntricos más eficaz para la tendinopatía de Aquiles y, por otro lado determinar si se puede obtener algún beneficio adicional con la combinación de la aplicación del láser a dichos ejercicios.	VISA-A: valorar dolor, función y actividad. NPRS: valorar dolor Ecografía: grosor del tendón	Grupo 1: placebo + Régimen 1 (2 veces al día, 7 días a la semana) Grupo 2: PBM + Régimen 2 (una vez al día, dos veces a la semana) Grupo 3: Placebo + Régimen 2 Grupo 4: PBM + Régimen 1	Las sesiones de ejercicio dos veces al día no son necesarias pues se obtienen resultados equivalentes se pueden obtener con dos sesiones por semana. La adición de fotobiomodulación al ejercicio puede traer un beneficio adicional.

<p>Heavy Slow Resistance Versus Eccentric Training as Treatment for Achilles Tendinopathy: A Randomized Controlled Trial</p>	<p>Rikke Beyer, Mads Kongsgaard, Birgitte Hougs Kjær, Tommy Øhlenschläger, Michael Kjær and S. Peter Magnusson 2015</p>	<p>Ensayo controlado aleatorizado.</p>	<p>58 atletas recreativos con tendinopatía aquilea de la porción media diagnosticada.</p> <p>32 hombres y 15 mujeres de entre 16 y 60 años.</p>	<p>Efectividad del entrenamiento excéntrico (EEC) frente al entrenamiento de resistencia lenta pesada (HSR) en pacientes con tendinopatía aquilea de la porción media.</p>	<p>Para valorar los síntomas, la función y el dolor: VISA-A</p> <p>Para el dolor también: VAS Score.</p> <p>Nivel de actividad de los ejercicios (h/semana): semanas 0 y 12, y en la 52.</p> <p>A las semanas 12 y 52, los pacientes indicaron si estaban satisfechos con el resultado del tratamiento.</p> <p>Para valorar el grosor y la neovascularización: Doppler color.</p>	<p>Grupo 1: n=30,EEC 3 series de 15 repeticiones</p> <p>Grupo 2: n=28,HSR, Todos los ejercicios se realizan bilaterales, con el mismo peso en ambas piernas.</p>	<p>Ambos grupos mostraron mejoras significativas según VISA-A y VAS.</p> <p>En ambos grupos hubo una reducción significativa en el grosor del tendón y la neovascularización.</p> <p>La tasa media de cumplimiento fue del 78% en el grupo EEC y del 92% en el grupo HSR.</p> <p>La satisfacción del paciente fue mayor con HSR que con ECC .</p>
--	---	--	---	--	---	--	---

<p>Eccentric Exercise Versus Eccentric Exercise and Soft Tissue Treatment (Astym) in the Management of Insertional Achilles Tendinopathy: A Randomized Controlled Trial</p>	<p>Joshua R. McCormack PT, PhD, OCS, Frank B. Underwood, PT, PhD, ECS, Emily J. Slaven, PT, PhD, OCS, FAAOMPT, Cert MDT, and Thomas A. Cappaert, ATC, PhD, CSCS. 2016.</p>	<p>Ensayo controlado aleatorio prospectivo.</p>	<p>16 pacientes mayores de 18 años con tendinopatía aquilea insercional.</p>	<p>Tratamiento de tejidos blandos (Astym) combinado con ejercicio excéntrico frente un programa de ejercicio excéntrico.</p>	<p>Para valorar los síntomas, la función y el dolor: VISA-A. Para valorar dolor: Numeric Pain Rating Scale. Valoración del progreso: Global Rating of Change scale</p>	<p>Grupo 1: 3 series de 15 repeticiones de EEC, 2 sesiones al día durante 12 semanas. Grupo 2: 3 series de 15 repeticiones de EEC, 2 sesiones al día durante 12 semanas. Tratamiento de tejidos blandos (Astym) realizado en pie, el tobillo y rodilla, 20 -30 minutos de tratamiento.</p>	<p>Las primeras 12 semanas el tratamiento de tejidos blandos (Astym) combinado con ejercicio excéntrico obtuvo mejores resultados que el ejercicio excéntrico solo. En adelante ambos grupos experimentaron una disminución estadísticamente significativa sobre el dolor. La diferencia entre los grupos no fue estadísticamente significativa.</p>
---	--	---	--	--	---	---	---

<p>A 3-Arm Randomized Trial for Achilles Tendinopathy: Eccentric Training, Eccentric Training Plus a Dietary Supplement Containing Mucopolysaccharides, or Passive Stretching Plus a Dietary Supplement Containing Mucopolysaccharides</p>	<p>Ramon Balius,Guillermo Álvarez, Fernando Baró, Fernando Jiménez ,Carles Pedret, Ester Costa, Daniel Martínez-Puig 2016</p>	<p>Ensayo controlado aleatorizado.</p>	<p>59 pacientes de entre 18 a 70 años, con tendinopatía de aquiles dolorosa de la porción media con al menos 3 meses de duración. Diferenciando entre pacientes con tendinopatía reactiva y degenerativa.</p>	<p>Valorar la eficacia de 3 intervenciones diferentes en pacientes con tendinopatía de Aquiles. Las intervenciones son: Ejercicio excéntrico. Ejercicio excéntrico + suplemento dietético. Estiramientos pasivos + suplemento dietético.</p>	<p>Para valorar los síntomas, la función y el dolor: VISA-A. Para valorar el dolor: EVA Para valorar el grosor del tendón: Ecógrafo</p>	<p>Grupo 1:Protocolo de ejercicio excéntrico. Grupo 2: ejercicio excéntrico junto a suplemento dietético. Grupo 3:estiramientos pasivos junto a suplemento dietético.</p>	<p>Corroboran el potencial terapéutico del ejercicio excéntrico en la tendinopatía, tanto en estadios reactivos como degenerativos. En pacientes con tendinopatía reactiva, la suplementación con MCVV disminuyó aún más los niveles de dolor comparado con el ejercicio excéntrico aislado.</p>
--	--	--	---	--	---	---	--

<p>Treatment of mid-portion Achilles tendinopathy with eccentric training and its effect on neovascularization</p>	<p>Wiedmann M, Mauch F, Huth J, Burkhardt P, Drews BH 2017</p>	<p>Estudio prospectivo aleatorizado controlado</p>	<p>27 pacientes con tendinopatía de la porción media del tendón de aquiles.</p>	<p>Este estudio valora el proceso de neovascularización después de un entrenamiento excéntrico en comparación con la fisioterapia convencional.</p>	<p>VISA-A: Para valorar los síntomas, la función y el dolor: VAS:Para valorar la intensidad del dolor. Escala Öhberg: para valorar la neovascularización.</p>	<p>Grupo A:programa de entrenamiento excéntrico de carga pesada de 12 semanas Grupo B: tratamiento fisioterápico convencional durante 12 semanas</p>	<p>La neovascularización no se correlaciona con los valores de VISA -A y VAS. El entrenamiento excéntrico mejoró las puntuaciones (VISA-A y VAS) después de 12 semanas en comparación con el tratamiento convencional de fisioterapia.</p>
--	--	--	---	---	---	---	---

<p>Efficacy of heel lifts versus calf muscle eccentric exercise for mid-portion Achilles tendinopathy : a randomized trial.</p>	<p>Chantel L Rabusin , Hylton B Menz , Jodie A McClelland , Angela M Evans, Peter Malliaras , Sean I Docking , Karl B Landorf James M Gerrard , Shannon E Munteanu</p> <p>2018</p>	<p>Ensayo clínico aleatorio con grupos paralelos.</p>	<p>100 participantes mayores de 18 años con tendinopatía aquilea de la porción media diagnosticada.</p>	<p>Comparar el uso de plantillas para elevar el talón en el calzado frente a un programa de ejercicio excéntrico en pacientes con tendinopatía aquilea de la porción media.</p>	<p>VISA-A: valorar dolor, función y actividad. Ultrasonido: grosor del tendón y estructura de las fibras. VAS: intensidad del dolor. EQ-5D-5L: Valora el estado de salud. 7-day Recall Physical Activity Questionnaire: magnitud de la actividad física. PIC: Eficacia del tratamiento para el dolor y en el funcionamiento. Valorar por cuestionarios la ingesta de algún medicamento y el uso de hielo.</p>	<p>Grupo 1:n=40 Uso de las plantillas. Grupo 2:n=40 Programa de ejercicio excéntrico basado en el método Alfredson. 2 veces al día durante 12 semanas/ 3 series de 15 repeticiones.</p>	<p>El uso de plantillas para elevar el talón en el calzado resulta más efectivo en el abordaje del dolor y la función en la tendinopatía aquilea de la zona media en personas adultas, sin embargo es necesario determinar si esta diferencia es lo suficientemente grande como para ser clínicamente significativo.</p>
---	--	---	---	---	---	---	--

<p>Eccentric exercise in treatment of Achilles tendinopathy</p>	<p>J. Nørregaard , C. C. Larsen, T. Bieler, H. Langberg 2018</p>	<p>Ensayo clínico controlado aleatorizado.</p>	<p>Pacientes con dolor no traumático en el tendón de aquiles con una duración mínima de 3 meses.</p>	<p>Comparar el efecto a largo plazo de un programa de ejercicios excéntricos con un programa con ejercicios de estiramientos.</p>	<p>Ecógrafo:para valorar el grosor del tendón KOOS modificado:los síntomas subjetivos de cada paciente. Sensibilidad evaluada manualmente: 0-3 Evaluación global del paciente sobre la evolución del paciente en 8 categorías diferentes.</p>	<p>Grupo 1: protocolo de ejercicios excéntricos. Grupo 2: protocolo de ejercicios de estiramientos.</p>	<p>Marcada mejora en los síntomas y los resultados en ambos grupos durante el periodo de 1 año.</p>
---	---	--	--	---	--	--	---

<p>Using Pressure Massage for Achilles Tendinopathy A Single-Blind, Randomized Controlled Trial Comparing a Novel Treatment Versus an Eccentric Exercise Protocol</p>	<p>Stefan H. Stefansson , BSc, Sveinbj, Brandsson, PhD, Henning Langberg, PhD, and Arni Arnason, PhD</p> <p>2019</p>	<p>Un estudio controlado, aleatorizado y ciego.</p>	<p>60 pacientes con tendinopatía aquilea.</p>	<p>Determinar si el masaje de presión en los músculos del tríceps sural es un tratamiento útil para la tendinopatía aquilea y comparar este tratamiento con un protocolo de ejercicio excéntrico.</p>	<p>Para valorar el dolor, los síntomas y la función: VISA-A, Likert Scale, Roles and Maudsley scale.</p> <p>Para valorar la elasticidad del tejido: Elastografía por ondas de corte. La valoración se realiza antes y después de los ejercicios.</p>	<p>Grupo 1 siguieron un protocolo de ejercicio excéntrico durante 12 semanas según lo descrito por Alfredson.</p> <p>Grupo 2: masaje de presión dos veces por semana durante 6 semanas y una vez a la semana durante otras 6 semanas.</p>	<p>El masaje de presión es un tratamiento válido para AT y tan efectivo como los ejercicios excéntricos respecto al cuestionario VISA-A- y el ROM en la dorsiflexión del tobillo. Los síntomas parecen disminuir más rápido con el masaje de presión que con ejercicios excéntricos. La combinación de los tratamientos no resultó en un mejor resultado.</p>
---	--	---	---	---	--	---	---

<p>Eccentric and Isometric Exercises in Achilles Tendinopathy Evaluated by the VISA-A Score and Shear Wave Elastography</p>	<p>Matthias Gatz, Marcel Betsch, Timm Dirrichs, Simone Schradling, Markus Tingart, Prof, Roman Michalik, and Valentin Quack, 2020</p>	<p>Ensayo clínico aleatorizado prospectivo..</p>	<p>Pacientes con tendinopatía aquilea de la parte media o insercional mayores de 18 años.</p>	<p>Efectos de un programa de rehabilitación de EE junto a ISO frente a un programa de EE en el período de 3 meses.</p>	<p>VISA-A: valorar dolor, función y actividad.</p> <p>El dolor a la palpación en el tendón de Aquiles se evaluó con un algómetro.</p> <p>Ecógrafo: para evaluar el grosor del tendón de Aquiles y la neovascularización.</p> <p>ROM para la dorsiflexión del tobillo: evaluar la rigidez muscular del tríceps sural.</p>	<p>Grupo 1: Programa de ejercicios excéntricos, 3 series de 15, dos veces al día</p> <p>Grupo 2: programa de ejercicios excéntricos junto a un programa de isométricos una vez al día, 5 series de 45 segundos.</p>	<p>Realizar ejercicios isométricos además de los excéntricos, no tiene un efecto terapéutico adicional comparado con el programa de EE en la mejora de los síntomas de la tendinopatía aquilea.</p>
---	---	--	---	--	--	---	---

Shockwave Therapy Plus Eccentric Exercises Versus Isolated Eccentric Exercises for Achilles Insertional Tendinopathy. A Double-Blinded Randomized Clinical Trial	Mansur, Nacime Salomão Barbachan MD, Matsunaga, Fabio Teruo MD, PhD; Carrazzone, Oreste Lemos MD, PhD. 2021	Un ensayo clínico aleatorizado doble ciego	119 pacientes con tendinopatía insercional de Aquiles	Valorar si el uso de la terapia con ondas de choque en combinación con ejercicios excéntricos mejora el dolor y la función en pacientes con tendinopatía de inserción de Aquiles comparado con un programa de excéntricos.	VISA-A: valorar dolor, función y actividad VAS:intensidad del dolor FAOS:subescalas de dolor, actividades de la vida diaria, función deportiva y recreativa SF-12:Grado de bienestar y capacidad funciona	Grupo 1: ejercicios excéntricos en combinación con terapia de ondas de choque. Grupo 2: ejercicio excéntrico.	La terapia con ondas de choque no potencia los efectos del ejercicio excéntrico en el manejo de la tendinopatía de inserción de Aquiles.
--	--	--	---	--	--	--	--

Por otro lado, en el apartado “anexo 3” se establece una tabla con los resultados concretos del programa de ejercicio excéntrico aplicado en cada estudio además de concretar cuál es el protocolo seguido por el paciente en cada caso.

DISCUSIÓN:

El objetivo principal de este estudio era determinar posibles beneficios de un programa de ejercicio excéntrico para el abordaje de la tendinopatía aquilea.

Tras analizar todos los artículos seleccionados para realizar esta revisión; afirmamos que obtenemos resultados positivos en términos de dolor y mejora de la clínica del paciente.

Según los objetivos establecidos:

De acuerdo con escala VISA y VAS todos los ensayos obtienen resultados de mejora estadísticamente significativos a partir de la semana 12 en los grupos que realizaban un programa de ejercicio excéntrico como tratamiento, por lo que podría ser una buena opción de actuación sobre el dolor y la mejora de la funcionalidad del paciente.

Por otro lado, en cuanto al grosor del tendón solo se ha evaluado en 5 artículos. La valoración se realiza mediante el ecógrafo y obtenemos resultados dispares:

En todos se produce una disminución del grosor pero solo en 2 ese cambio es estadísticamente significativo. En mi opinión estudios venideros deberían establecer grupos con pacientes cuya patología tenga la misma localización, tener en cuenta la adherencia de los pacientes y realizar una última valoración pasados 15 días del fin del tratamiento para saber si verdaderamente se produce una mejora.

Como se ha mencionado en la introducción, estudios recientes relacionan el dolor con la neovascularización, no obstante solo se valora en 4 ensayos y los resultados son, una vez más, heterogéneos:

En 2 de ellos no se observaron mejoras estadísticamente significativas.

Para saber si la neovascularización se correlaciona con el dolor y si disminuye tras un protocolo excéntrico en el que se ha visto que hay una mejora del dolor, se necesitan un mayor número de artículos que valoren inicialmente y al

finalizar el protocolo la neovascularización usando por ejemplo como herramienta la escala Öhberg y tener en cuenta una vez más la adherencia del paciente.

Importante señalar que en cuanto a la localización de la lesión no todos los artículos establecen un criterio concreto o solo se centran en un zona :la porción media o la insercional del tendón. Considero que sería importante en próximos estudios tener en cuenta la localización de la lesión así como su posible etiología para poder obtener resultados más precisos.

Otro punto que tomaría en consideración en estudios venideros es la clasificación de las tendinopatías en degenerativas y reactivas por las claras diferencias que presentan de base a nivel ecográfico, dado que como se ha mencionado en la introducción las tendinopatías degenerativas revelan desorganización de la matriz, regiones hipoecogénicas y neovascularización, mientras que las tendinopatías reactivas presentan hipoecogenicidad hinchada y difusa sin desorganización de la matriz y en consecuencia el abordaje será diferente en cada caso.

Respecto a los ejercicios y dosis más adecuadas casi el 100% de los autores optan por el protocolo Alfredson (algunos realizan ligeras modificaciones) en el que se llevan a cabo 3x15 repeticiones, dos veces al día durante toda la semana. A pesar de obtener resultados positivos en términos de dolor y funcionalidad, un protocolo menos estricto quizá aumentaría la tasa de adherencia y satisfacción del paciente ante el tratamiento.

Ahora bien, ¿es el ejercicio excéntrico el tratamiento más eficaz en el abordaje de la tendinopatía aquilea?

Los ensayos comparan programas de ejercicio excéntrico con otras terapias, teniendo en cuenta que no podemos obtener resultados concluyentes al ser poblaciones pequeñas:

- Programa de ejercicio excéntrico combinado con ejercicios isométricos: no tienen un efecto terapéutico añadido en el corto plazo de 3 meses de seguimiento.

- Uso de plantillas en los talones: el uso de plantillas para elevar el talón en el calzado parece resultar más efectivo en el abordaje del dolor y la función en la tendinopatía aquilea de la zona media en personas adultas, sin embargo es necesario determinar si esta diferencia es lo suficientemente grande como para ser clínicamente significativo.
- El masaje de presión podría considerarse un tratamiento válido tan efectivo como los ejercicios excéntricos en valores del cuestionario VISA-A y ROM en la dorsiflexión del tobillo.
- La terapia de láser junto a dos sesiones de ejercicio excéntrico de carga pesada por semana durante 12 semanas podrían inducir beneficio añadido.
- Las primeras 12 semanas el tratamiento de tejidos blandos (Astym) combinado con ejercicio excéntrico obtuvo mejores resultados que el ejercicio excéntrico solo.
En adelante ambos grupos experimentaron una disminución estadísticamente significativa sobre el dolor.
- En comparación con el entrenamiento HSR: ambos grupos mostraron mejoras significativas según VISA-A y VAS.
En ambos grupos hubo una reducción significativa en el grosor del tendón y la neovascularización. Si bien, la tasa media de cumplimiento fue del 78% en el grupo EEC y del 92% en el grupo HSR y la tasa de satisfacción fue mayor con HSR que con ejercicios excéntricos.
- El tratamiento con ondas de choque no parece potenciar los efectos del ejercicio excéntricos.

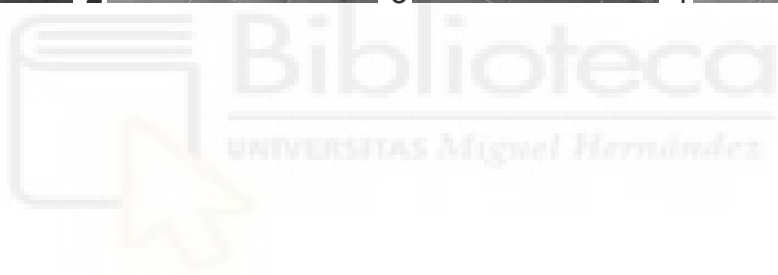
CONCLUSIONES:

Para concluir, llevar a cabo un programa de ejercicio excéntrico como tratamiento en la tendinopatía aquilea:

- Mejora la funcionalidad y el dolor y en consecuencia, la clínica del paciente de manera significativa a partir de los 3 meses de tratamiento.
- En el período corto de 12 semanas a pesar de existir una disminución del grosor del tendón este no es estadísticamente significativo y por lo tanto no lo podemos correlacionar con una disminución de dolor.
- La neovascularización, tras realizar un protocolo de ejercicio excéntrico no es valorada en un número considerable de ensayos, a pesar de obtener una disminución en varios artículos, es necesario un mayor volumen de estudios que lo avalen.
- Los estudios no delimitan los grupos que realizan el ejercicio excéntrico en función de la localización de la lesión y en consecuencia no podemos establecer una relación específica entre la zona lesionada y los resultados obtenidos.
- El protocolo Alfredson con una dosis de 2 veces al día, 7 días a la semana, durante 12 semanas, puede ser una buena opción como programa de tratamiento excéntrico en el abordaje del dolor y mejora de la funcionalidad en la tendinopatía aquilea.

ANEXOS:

Anexo 1. Imágenes Protocolo de ejercicio excéntrico Alfredson:



Anexo 2. Escala VISA-A:

Visa-A-Ch: Cuestionario de puntaje para tendón de Aquiles del Instituto de Victoria.

En este cuestionario, el término dolor se refiere específicamente al dolor de la región del tendón de Aquiles.

Conteste en los casilleros de respuesta y luego coloque el puntaje de cada pregunta en la casilla PUNTOS.

1.- ¿Por cuántos minutos siente rigidez en la zona del tendón de Aquiles al levantarse por la mañana?

100 min	100 min	90 min	80 min	70 min	60 min	50 min	40 min	30 min	20 min	10 min	0 min	PUNTOS
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	<input type="text"/>

2.- ¿Una vez que ha entrado en calor durante el día, siente dolor al estirar completamente el tendón de Aquiles cuando apoya la punta de los pies en el borde de un escalón? (manteniendo la rodilla estirada)

dolor severo												sin dolor	PUNTOS
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		<input type="text"/>

3.- ¿Después de caminar en terreno plano por 30 minutos, presenta dolor durante las siguientes dos horas? (si no es capaz de caminar en terreno plano por 30 minutos debido al dolor, conteste 0 en esta pregunta).

dolor severo												sin dolor	PUNTOS
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		<input type="text"/>

4.- ¿Siente dolor al bajar escaleras a paso normal?

dolor severo sin dolor

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

PUNTOS

5.- ¿Siente dolor al colocarse en punta de pies en una superficie plana 10 veces seguidas, o inmediatamente después?

dolor severo sin dolor

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

PUNTOS

6.- ¿Cuántos saltos en un solo pie puede realizar sin dolor?

0 saltos 10 saltos

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

PUNTOS

7.- ¿Se encuentra actualmente practicando algún deporte o algún tipo de actividad física? Si no tiene molestias en la zona del tendón de Aquiles marque 10 puntos.

0 No, ninguno.

4 Si, pero el deporte o actividad física ha sufrido modificaciones o adaptaciones debido al dolor.

7 Si, realizo deporte o actividad física sin restricciones, pero no en el mismo nivel desde que comenzaron las molestias.

10 Si, realizo deporte o actividad física al mismo o incluso a un nivel superior desde que comenzaron las molestias.

PUNTOS

8.- Por favor, responda sólo una pregunta ya sea 8A, 8B o 8C, según corresponda:

Si usted no tiene dolor al realizar deportes que exigen al tendón de Aquiles, por favor responda sólo la pregunta **8A**.

Si usted tiene dolor al realizar deportes que exigen al tendón de Aquiles, pero éste no le impide terminar esas actividades, por favor responda sólo la pregunta **8B**.

Si usted tiene dolor al realizar deportes que exigen al tendón de Aquiles, y éste le impide terminar esas actividades, por favor responda sólo la pregunta **8C**.

8A. Si usted no tiene dolor al realizar deportes que exigen al tendón de Aquiles, ¿Por cuánto tiempo puede entrenar o practicar?

0 min 1-10 min 11-20 min 21-30 min >30 min

0 7 14 21 30

PUNTOS

O

8B. Si usted tiene algo de dolor al realizar deportes que exigen al tendón de Aquiles, pero éste no le impide terminar esas actividades, ¿Por cuánto tiempo puede entrenar o practicar?

0 min 1-10 min 11-20 min 21-30 min >30 min

0 4 10 14 20

PUNTOS

O

8C. ¿Si usted tiene dolor al realizar deportes que exigen al tendón de Aquiles, y éste le impide terminar esas actividades, por cuánto tiempo puede entrenar o practicar?

0 min 1-10 min 11-20 min 21-30 min >30 min

0 2 5 7 10

PUNTOS

Anexo 3. TABLA 2.Resultados Grupo Protocolo Ejercicio Excéntrico:

Artículo	Resultado	Tiempo de tratamiento:	Programa realizado:
Photobiomodulation and eccentric exercise for Achilles tendinopathy: a randomized controlled trial	VISA-A:mejora estadísticamente significativa. NPRS:mejora estadísticamente significativa. Grosor tendón: mejora estadísticamente significativa.	12 semanas	Programas unilaterales de flexión plantar excéntrica de carga pesada: Grupo 1: 2 veces al día toda la semana Grupo 2: 2 veces por semana
Heavy Slow Resistance Versus Eccentric Training as Treatment for Achilles Tendinopathy: A Randomized Controlled Trial	VISA-A:mejora estadísticamente significativa. VAS:mejora estadísticamente significativa. Grosor:mejora estadísticamente significativa. Neovascularización:mejora estadísticamente significativa.	52 semanas	Protocolo Alfredson: Sobre un step el paciente se pone de puntillas y dejando su peso sobre la pierna lesionada, lentamente bajar el talón hasta sentir un estiramiento máximo. Realizar primero con las rodillas en extensión y luego con las rodillas flexionadas. A medida que el dolor disminuye, se añade un peso extra de 5 kg. 3x15 repeticiones. 2 veces al día durante toda la semana.

<p>Eccentric Exercise Versus Eccentric Exercise and Soft Tissue Treatment (Astym) in the Management of Insertional Achilles Tendinopathy: A Randomized Controlled Trial</p>	<p>VISA-A:mejora estadísticamente significativa. NPRS:mejora estadísticamente significativa.</p>	<p>52 semanas</p>	<p>El paciente realiza una elevación del talón de la pierna no afectada, transfiere el peso a la pierna afectada y lentamente baja el talón de la pierna afectada al suelo</p> <p>3x15 repeticiones. 2 veces al día durante toda la semana.</p>
<p>Treatment of mid-portion Achilles tendinopathy with eccentric training and its effect on neovascularization</p>	<p>VISA-A:mejora estadísticamente significativa. VAS:mejora estadísticamente significativa. Escala Öhberg:disminución de 2.4 a 1.8</p>	<p>12 semanas</p>	<p>Programa de entrenamiento excéntrico de carga pesada.</p>
<p>A 3-Arm Randomized Trial for Achilles Tendinopathy: Eccentric Training, Eccentric Training Plus a Dietary Supplement Containing Mucopolysaccharides, or Passive Stretching Plus a Dietary Supplement Containing Mucopolysaccharides</p>	<p>VISA- A: mejora estadísticamente significativa. EVA:mejora estadísticamente significativa. Grosor del tendón: no se detectaron diferencias significativas</p>	<p>12 semanas</p>	<p>Protocolo Alfredson: Sobre un step el paciente se pone de puntillas y dejando su peso sobre la pierna lesionada, lentamente bajar el talón hasta sentir un estiramiento máximo. Realizar primero con las rodillas en extensión y luego con las rodillas flexionadas. A medida que el dolor disminuye, se añade un peso extra de 5 kg. 3x15 repeticiones.</p>

<p>Efficacy of heel lifts versus calf muscle eccentric exercise for mid-portion Achilles tendinopathy : a randomized trial.</p>	<p>VISA-A:mejora estadísticamente significativa. VAS:mejora estadísticamente significativa.</p>	<p>12 semanas</p>	<p>Protocolo Alfredson: Sobre un step el paciente se pone de puntillas y dejando su peso sobre la pierna lesionada, lentamente bajar el talón hasta sentir un estiramiento máximo. Realizar primero con las rodillas en extensión y luego con las rodillas flexionadas. A medida que el dolor disminuye, se añade un peso extra de 5 kg. 3x15 repeticiones. 2 veces al día durante toda la semana.</p>
<p>Eccentric exercise in treatment of Achilles tendinopathy</p>	<p>Tenderness score:mejora estadísticamente significativa. Grosor del tendón: No hay mejora estadísticamente significativa.</p>	<p>12 semanas</p>	<p>3x15 :con las rodillas en extensión sobre un step, ponerse de puntillas, poner el peso en la pierna lesionada y bajar lentamente el talón. 3x15: con rodillas en flexión. Diariamente.</p>

<p>Using Pressure Massage for Achilles Tendinopathy A Single-Blind, Randomized Controlled Trial Comparing a Novel Treatment Versus an Eccentric Exercise Protocol</p>	<p>VISA-A:mejora estadísticamente significativa. Grosor del tendón: sin cambios estadísticamente significativos. Neovascularización:sin cambios estadísticamente significativos.</p>	<p>24 semanas</p>	<p>Protocolo Alfredson: Sobre un step el paciente se pone de puntillas y dejando su peso sobre la pierna lesionada, lentamente bajar el talón hasta sentir un estiramiento máximo. Realizar primero con las rodillas en extensión y luego con las rodillas flexionadas. A medida que el dolor disminuye, se añade un peso extra de 5 kg. 3x15 repeticiones.</p>
<p>Eccentric and Isometric Exercises in Achilles Tendinopathy Evaluated by the VISA-A Score and Shear Wave Elastography</p>	<p>VISA-A:mejora estadísticamente significativa. AOFAS:mejora estadísticamente significativa. Grosor tendón: no mostraron ninguna reducción significativa en el espesor. Escala Öhberg: no cambios estadísticamente significativos.</p>	<p>12 semanas</p>	<p>Sobre un step el paciente con las rodillas en extensión se pone de puntillas y dejando su peso sobre la pierna lesionada, lentamente bajar el talón hasta sentir un estiramiento máximo. 3x15 repeticiones. 2 veces al día durante toda la semana.</p>

<p>Shockwave Therapy Plus Eccentric Exercises Versus Isolated Eccentric Exercises for Achilles Insertional Tendinopathy. A Double-Blinded Randomized Clinical Trial</p>	<p>VISA-A:mejora estadísticamente significativa. VAS:mejora estadísticamente significativa.</p>	<p>12 semanas</p>	<p>No especifica.</p>
---	---	-------------------	-----------------------



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Knapik JJ, Pope R. Achilles tendinopathy: Pathophysiology, epidemiology, diagnosis, treatment, prevention, and screening. *J Spec Oper Med*. 2020. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32203618/>
2. Järvinen TAH, Kannus P, Maffulli N, Khan KM. Achilles tendon disorders: etiology and epidemiology. *Foot Ankle Clin*. 2005. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.fcl.2005.01.013>
3. Tumilty S, Baxter GD. Heavy load eccentric exercise for Achilles tendinopathy; too much of a good thing? *Physiotherapy*. 2015. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/es/central/doi/10.1002/central/CN-01163618/full>
4. Van der Vlist AC, van Oosterom RF, van Veldhoven PLJ, Bierma-Zeinstra SMA, Waarsing JH, Verhaar JAN, et al. Effectiveness of a high volume injection as treatment for chronic Achilles tendinopathy: randomised controlled trial. *BMJ*. 2020. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.m3027>
5. Kvist M. Achilles tendon injuries in athletes. *Sports Med*. 1994. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2165/00007256-199418030-00004>
6. Knapik JJ, Pope R. Achilles tendinopathy: Pathophysiology, epidemiology, diagnosis, treatment, prevention, and screening. *J Spec Oper Med*. 2020. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32203618/>
7. Longo UG, Ronga M, Maffulli N. Achilles tendinopathy. *Sports Med Arthrosc*. 2018. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/JSA.000000000000185>
8. Winnicki K, Ochała-Kłos A, Rutowicz B, Pękala PA, Tomaszewski KA. Functional anatomy, histology and biomechanics of the human Achilles tendon - A comprehensive review. *Ann Anat* . 2020. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aanat.2020.151461>

9. Tumilty S, Mani R, Baxter GD. Photobiomodulation and eccentric exercise for Achilles tendinopathy: a randomized controlled trial. *Lasers Med Sci.* 2016. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s10103-015-1840-4>
10. Beyer R, Kongsgaard M, Hougs Kjær B, Øhlenschläger T, Kjær M, Magnusson SP. Heavy slow resistance versus eccentric training as treatment for Achilles tendinopathy: A randomized controlled trial: A randomized controlled trial. *Am J Sports Med.* 2015. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/0363546515584760>
11. McCormack JR, Underwood FB, Slaven EJ, Cappaert TA. Eccentric exercise versus eccentric exercise and soft tissue treatment (Astym) in the management of insertional Achilles tendinopathy: A randomized controlled trial. *Sports Health.* 2016.
Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/1941738116631498>
12. Balius R, Álvarez G, Baró F, Jiménez F, Pedret C, Costa E, et al. A 3-arm randomized trial for Achilles tendinopathy: Eccentric training, eccentric training plus a dietary supplement containing mucopolysaccharides, or passive stretching plus a dietary supplement containing mucopolysaccharides. *Curr Ther Res Clin Exp.* 2016.
Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0011393X16300716>
13. Rabusin CL, Menz HB, McClelland JA, Evans AM, Landorf KB, Malliaras P, et al. Efficacy of heel lifts versus calf muscle eccentric exercise for mid-portion Achilles tendinopathy (the HEALTHY trial): study protocol for a randomised trial. *J Foot Ankle Res.* 2019.
Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s13047-019-0325-2>
14. Nørregaard J, Larsen CC, Bieler T, Langberg H. Eccentric exercise in treatment of Achilles tendinopathy. *Scand J Med Sci Sports.* 2007

Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-0838.2006.00545.x>

15. Stefansson SH, Brandsson S, Langberg H, Arnason A. Using pressure massage for Achilles tendinopathy: A single-blind, randomized controlled trial comparing a novel treatment versus an eccentric exercise protocol. *Orthop J Sports Med*. 2019.

Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/2325967119834284>

16. Gatz M, Betsch M, Dirrichs T, Schradning S, Tingart M, Michalik R, et al. Eccentric and isometric exercises in Achilles tendinopathy evaluated by the VISA-A score and shear wave elastography. *Sports Health*. 2020.

Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/1941738119893996>

17. Mansur NSB, Matsunaga FT, Carrazzone OL, Schiefer Dos Santos B, Nunes CG, Aoyama BT, et al. Shockwave therapy plus eccentric exercises versus isolated eccentric exercises for Achilles insertional tendinopathy: A double-blinded randomized clinical trial: A double-blinded randomized clinical trial. *J Bone Joint Surg Am* . 2021.

Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2106/JBJS.20.01826>

