

Mario Ahita Mediavilla

**Comparación entre el efecto analgésico de los ejercicios
excéntricos y las ondas de choque extracorpóreas en el
tratamiento de la tendinopatía de Aquiles: Revisión sistemática.**

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Dirigido por la Dr Manel Santafe

Grado de Fisioterapia



**UNIVERSITAT
ROVIRA i VIRGILI**

Reus

2021

Índice

. Resumen	3
. Abstract	4
1. Introducción	5
2 Hipótesis y Objetivos	8
3. Material y Método	9
3.1. Criterios de inclusión y exclusión	9
3.2. Estrategia de la búsqueda	10
3.3. Extracción y análisis de los datos	11
3.4. Evaluación del riesgo de sesgo de los artículos seleccionados	11
3.5 Nivel de evidencia y grado de recomendación	11
4. Resultados	12
4.1. Proceso de selección de los artículos	12
4.2. Características de los resultados principales según la estrategia PICO de la revisión	14
4.3.1. Ejercicios excéntricos	14
4.3.2. Ondas de choque extracorpóreas	15
5. Interpretación de los resultados y discusión	20
5.1. Aplicabilidad o implicaciones prácticas	22
5.2. Limitaciones	23
6. Conclusiones	24
7. Referencias	25

RESUMEN.

Introducción: El ejercicio excéntrico se ha considerado durante mucho tiempo el "*gold standar*" para las tendinopatías, incluida la del tendón Aquiles, insercional o no. Para la insercional se ha propuesto la terapia con ondas de choque como una opción viable, en caso de fracaso del tratamiento conservador y antes de la derivación a cirugía. El objetivo de la revisión es comparar la efectividad de estas dos técnicas, el entrenamiento de ejercicio excéntrico y la terapia de ondas de choque extracorpórea como terapias que alivian el dolor en los pacientes con tendinopatía de Aquiles crónica.

Material y Método: Revisión bibliográfica con búsqueda en las bases de datos de Pubmed, IBECs, LILACS y Cochrane Library. La estrategia o ecuación de la búsqueda quedó de la siguiente manera: Achilles tendinopathy treatment OR eccentric exercises OR Extracorporeal Shock Wave Therapy. Con selección de los últimos 5 años de publicaciones relacionadas con el tema. Se evaluó el sesgo individual de cada artículo y el nivel de evidencia.

Resultados: 10 artículos fueron seleccionados según los criterios de inclusión y se describió la efectividad del entrenamiento con ejercicios excéntricos como técnica *gold standar* que combinada con la terapia de ondas de choque extracorpórea permite mejorar los puntajes de dolor y funcionalidad en los pacientes con tendinopatía de Aquiles crónica.

Conclusiones: Los ejercicios excéntricos son el principal tratamiento para la tendinopatía de Aquiles, las ondas de choque extracorpóreas son la segunda opción de tratamiento, aliviando dolor y aumentando la adherencia terapéutica.

Palabras clave: tendinopatía de Aquiles, ejercicios excéntricos, ondas de choque extracorpóreas.

Abstract.

Introduction: The treatment of chronic Achilles tendinopathy is based on eccentric strengthening of the tendon. Eccentric exercise has long been considered the "gold standard" for exercise interventions for tendinopathy, and the evidence for these other types of exercise has not yet been translated into the insertional or non-insertional Achilles tendinopathy population. However, the evidence indicates that eccentric strengthening for insertional tendinopathy produced a rate of improvement ranging from 32% to 67% of patients. In this context, shock wave therapy has been proposed as a viable option, in case of failure of conservative treatment and before referral to surgery. The aim of the review is to compare the effectiveness of two types of techniques, eccentric exercise training and extracorporeal shock wave therapy as pain relieving therapies in people with chronic Achilles tendinopathy.

Material and Method: Bibliographic review with a search in the Pubmed, IBECS, LILACS and Cochrane Library databases. The search strategy or equation was as follows: Achilles tendinopathy treatment OR eccentric exercises OR Extracorporeal Shock Wave Therapy. With a selection of the last 5 years of publications related to the subject. The bias and level of evidence of each article was evaluated.

Results: 10 articles were selected according to the inclusion criteria and the effectiveness of eccentric exercise training was described as a gold standard technique that, combined with extracorporeal shock wave therapy, allows to improve pain and function scores in patients with Achilles tendinopathy. chronicle.

Conclusions: Eccentric exercises are the main treatment for Achilles tendinopathy, extracorporeal shock waves are the second treatment option, relieving pain and increasing therapeutic adherence.

Key words: Achilles tendon, Tendinopathy, Exercise therapy, Extracorporeal Shock Wave Therapy.

1.- INTRODUCCIÓN.

El término "tendinosis" fue utilizado inicialmente por Puddu³ en 1976 para describir los cambios histológicos degenerativos de esta condición. Estos incluyen la pérdida de la arquitectura de colágeno normal y la sustitución por un material mucinoso amorfo, hiper celularidad, aumento de glucosaminoglicanos y neovascularización⁴. Anteriormente se pensaba que la inflamación no era un factor importante en esta enfermedad^{5,6}. Sin embargo, en los últimos años, la relevancia de la inflamación en el proceso tendinopatológico ha sido reevaluada y ahora se piensa que el proceso inflamatorio es un factor que contribuye al desarrollo de la tendinopatía⁷. Como esta enfermedad es una combinación de inflamación y degeneración, se prefiere el término "tendinopatía" al término "tendinitis" utilizado anteriormente⁸. En el caso de tendón de Aquiles, el área de degeneración ocurre típicamente entre 2 cm y 6 cm desde la inserción del tendón en el calcáneo. Probablemente sea más exacto describir el proceso degenerativo como una respuesta de curación fallida⁹.

La tendinopatía es la condición patológica más común que afecta al tendón de Aquiles y representa entre el 55% y el 65% de los trastornos de este¹⁰. La incidencia de esta y otras lesiones por uso excesivo está aumentando a medida que más personas participan regularmente en deportes recreativos y competitivos, y aumenta la duración e intensidad de los regímenes de entrenamiento. Se ha informado que la incidencia de tendinopatía de Aquiles es de hasta 37,3 por 100000 en algunas poblaciones europeas¹⁰. Factores intrínsecos como mala alineación de las extremidades inferiores, discrepancia en la longitud de las piernas y dorsiflexión limitada del tobillo, además de factores extrínsecos como errores de entrenamiento y fármacos que incluyen esteroides y fluoroquinolonas, se ha demostrado que contribuyen al desarrollo de la tendinopatía de Aquiles no insercional¹¹.

La tendinopatía de Aquiles se puede clasificar según su localización anatómica, como tendinopatía insercional y no insercional. La tendinopatía de inserción ocurre en la inserción de Aquiles en la tuberosidad del hueso calcáneo y hasta 2 cm proximal a la tuberosidad. Generalmente se asocia con un osteofito de tracción (espolón superior), deformidad de Haglund (*golpe de bomba*) y con bursitis pre-Aquiles y bursitis retro-Aquiles. El diagnóstico de tendinopatía de Aquiles se realiza en base a la evaluación clínica y las pruebas complementarias como radiografías y ecografías, se realizan únicamente para confirmar la lesión y excluir diagnósticos diferenciales (fracturas por sobrecarga, tumores). El diagnóstico clínico consiste en comprobar el nivel de dolor mediante la palpación de la

región de inserción tendinosa en el calcáneo (y hasta 2 cm alrededor de esta región). La aparición de aumento de volumen e hiperemia leve también respalda el diagnóstico^{6,10}.

Para el tratamiento de la tendinopatía de Aquiles, se han descrito tratamientos quirúrgicos y conservadores. Estos últimos pueden emplearse en combinación con otros tratamientos y, por lo tanto, es difícil evaluar su efectividad de forma individual⁹.

El tratamiento inicial de la tendinopatía de Aquiles se basa en el fortalecimiento excéntrico del tendón. El ejercicio excéntrico se ha considerado durante mucho tiempo el "*gold standar*" para las intervenciones de ejercicio para la tendinopatía, y las pruebas de estos otros tipos de ejercicio aún no se han trasladado a la población de tendinopatía de Aquiles insercional o no¹². Los resultados de la tendinopatía no insercional son alentadores, con una tasa de éxito del 82% al analizar el retorno a actividades anteriores¹². Sin embargo, la evidencia indica que el fortalecimiento excéntrico para la tendinopatía de inserción produjo una tasa de mejoría que oscila entre el 32% y el 67% de los pacientes^{1,2}. En este contexto, la terapia con ondas de choque se ha propuesto como una opción viable, en caso de fracaso del tratamiento conservador convencional y antes de la derivación a cirugía.

Durante los últimos 30 años, las ondas de choque extracorpóreas se han utilizado de manera segura y eficiente en el tratamiento de diversas afecciones patológicas. Más recientemente, las terapias de ondas de choque de energía baja y alta¹³ se están utilizando en el tratamiento de la pseudoartrosis¹⁴ y varios tipos de tendinopatía con resultados destacados. Existen dos tipos de ondas de choque: focales y radiales. Estas se diferencian en sus características físicas (período de tiempo corto de subida, no linealidad y alta presión de pico), en las técnicas utilizadas para aplicarlas y en los diferentes parámetros utilizados, además de la cantidad de penetración en el tejido que éstas ejercen¹⁸. Las ondas de choque focales son utilizadas para tratamientos como tendinopatías/entesopatías, puntos gatillo o dolor en musculatura más profunda. La zona focal debe coincidir con la zona a tratar¹⁹.

La evidencia acumulada indica que el uso de ondas de choque induce la neovascularización y la liberación de marcadores angiogénicos mediante el reclutamiento de células madre mesenquimales⁵. El mecanismo molecular que explica cómo la onda de choque produce estas consecuencias aún no se ha determinado. La neovascularización mejora la irrigación sanguínea que, a su vez, contribuye a la regeneración tisular en la unión tendón-hueso¹⁴. Líneas de investigación separadas sugirieron que la terapia con ondas de choque, en comparación con las terapias con placebo, induce un mayor aumento de la resistencia mecánica y concentración de marcadores de síntesis de colágeno (es decir, hidroxiprolina y piridinolina), que son componentes importantes del proceso de curación¹⁵.

Pocas complicaciones se asocian con ondas de choque, siendo la hiperemia regional transitoria la más frecuentemente informada. Pocos pacientes (5%) informan tener dolor después de la aplicación de ondas de choque de alta energía, que normalmente cesa

al final del tratamiento. Recientemente se ha indicado que esta técnica es una opción prometedora para el tratamiento de la tendinopatía insercional crónica. Sin embargo, la evidencia aún es insuficiente para informar un consenso sobre la indicación de este tratamiento en esta condición tan frecuente¹⁶.

El ejercicio es la estrategia de tratamiento principal para todos los pacientes con tendinopatía de Aquiles crónica, sin embargo, aún se desconocen los parámetros ideales (tipo, dosis, combinación con tratamientos adicionales) del ejercicio. En esta revisión se pretende comparar la efectividad de dos tipos de técnicas, aquella basada en el ejercicio excéntrico y aquella basada en las ondas de choque extracorpórea como terapias que alivian el dolor en los pacientes con tendinopatía de Aquiles crónica.

El propósito de esta revisión es proporcionar grados de recomendación para los tratamientos no quirúrgicos basados en los ejercicios excéntricos y ondas de choque extracorpóreas, así como estimaciones del tamaño del efecto del tratamiento sobre el dolor de tendinopatía de Aquiles crónica. Si bien otros síntomas asociados con la tendinopatía de Aquiles crónica, por ejemplo, rigidez y nivel de discapacidad, limitaciones en la distancia a pie, son valiosos para comprender el efecto de una intervención en un individuo, esta revisión se ha centrado en el dolor, ya que se evaluó en casi todos los estudios revisados. y comparaciones facilitadas entre tratamientos.

2. Hipótesis y Objetivos.

Hipótesis la terapia de choque extracorpórea mejora la percepción del dolor en los pacientes con tendinopatía de Aquiles crónica en comparación con los programas de ejercicios excéntricos.

El objetivo general de esta revisión sistemática es comparar el efecto analgésico entre los ejercicios excéntricos y las ondas de choque extracorpóreas en el tratamiento de tendinopatía de Aquiles.

Objetivos específicos.

1. Describir la efectividad de los ejercicios excéntricos y las ondas de choque extracorpóreas para el tratamiento analgésico en tendinopatía de Aquiles.
2. Evidenciar el efecto analgésico de los ejercicios excéntricos y las ondas de choque extracorpóreas en tendinopatía de Aquiles.

3.- MATERIAL Y MÉTODOS.

Esta revisión sistemática se realizó siguiendo las pautas del grupo PRISMA ¹⁷. Se ha aplicado la estrategia PICO de la siguiente manera:

- P (personas) adultos con tendinopatía de Aquiles no insercional crónica.
- I (intervención) ondas de choque extracorpórea
- C (control) programa de ejercicio excéntrico.
- O (medida de resultados) percepción del dolor por medio de escala analógica visual (EVA) o valoración por medio de la escala del Instituto Victoriano de Evaluación Deportiva-Aquiles (VISA-A), que incluye una variedad de preguntas sobre el dolor y la función; calidad de vida, restablecimiento de la estructura del tendón por ecografía,.

Se realizó una revisión bibliográfica de estudios publicados entre julio del 2015 y julio del 2020 redactados en inglés o castellano, que analizaron los efectos y la eficacia de las ondas de choque extracorpórea y programa de ejercicio excéntrico en la remisión del dolor, el restablecimiento de la estructura del tendón y calidad de vida en adultos con tendinopatía de Aquiles crónica.

3.1. Criterios de inclusión y exclusión.

Los criterios de inclusión de la revisión sistemática han sido:

- Tipo de investigación: ensayos clínicos.
- Que incluyan *eccentric exercises* en su metodología de tratamiento
- Que incluyan alguna forma de ondas de choque en su metodología.
- Tipo de intervención: tratamiento conservador de la tendinopatía de Aquiles crónica.
- Mediciones: Utilización de un sistema de evaluación estandarizado.
- Tipo de participantes de los estudios seleccionados: adultos, mayores de 18 años de edad, con diagnóstico de tendinopatía de Aquiles no insercional crónica.
- Fecha de publicación: máximo de antigüedad de 5 años (entre 2015- 2020).
- Idioma: estudios redactados en inglés o en castellano.

Los criterios de exclusión fueron:

- No se incluyen guías de práctica clínica ni revisiones sistemáticas para evitar sesgos de publicación y de selección.
- Estudios que no muestren los resultados en datos estadísticos.
- Estudios duplicados.

3.2. Estrategia de búsqueda.

Se realizó la búsqueda en las bases de datos Pubmed, IBECS, LILACS y Cochrane Library (ver Tabla 1). La estrategia de la búsqueda consistió en la identificación inicial de los MeSH y DeCS, para combinar con el operador booleano OR. La búsqueda se realizó tanto en español como en inglés, según las bases de datos correspondientes. Para las búsquedas en inglés se introdujeron los descriptores en español en el DeCs (Descriptores en Ciencias de la Salud) y MeSH y, de esta manera, identificamos cuáles fueron los términos exactos en inglés.

La estrategia o ecuación de la búsqueda quedó de la siguiente manera: [Achilles tendinopathy treatment] OR [eccentric exercises] OR [Extracorporeal Shock Wave Therapy].

Después de eliminar estudios duplicados, se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión a los resultados restantes (Figura 1). Todos los artículos potencialmente elegibles fueron revisados por título, resumen y texto completo, de forma individual. Se revisaron las listas de referencias de artículos excluidos para recuperar artículos potencialmente elegibles que pueden haberse perdido en la búsqueda de bases de datos electrónicas. La selección final de los artículos fue de 10 estudios.

Tabla 1. Criterios de Búsqueda.

Bases de Datos	Búsqueda	Artículos encontrados
Pubmed	[Achilles tendinopathy treatment] OR [eccentric exercises] OR [Extracorporeal Shock Wave Therapy].	Artículos encontrados: 1048 Artículos seleccionados: 7
IBECS	[Achilles tendinopathy treatment] OR [eccentric exercises] OR [Extracorporeal Shock Wave Therapy].	Artículos encontrados: 250 Artículos seleccionados : 0
LILACS	[Achilles tendinopathy treatment] OR [eccentric exercises] OR [Extracorporeal Shock Wave Therapy].	Artículos encontrados: 380 Artículos seleccionados : 0
Cochrane Library	[Achilles tendinopathy treatment] OR [eccentric exercises] OR [Extracorporeal Shock Wave Therapy].	Artículos encontrados: 420 Artículos seleccionados: 3

3.3. Extracción y análisis de los datos.

De cada uno de los artículos seleccionados, se extrajeron los datos relacionados con las características generales del estudio (autor y año), objetivos, muestra, intervención, resultados y conclusiones, lo cual fue descrito a manera de resumen en la Tabla 2.

3.4. Nivel de evidencia y grado de recomendación.

Se ha realizado la tabla 3 de contenido con el nivel de evidencia y el grado de recomendación de los estudios incluidos. En la tabla se analiza el nivel de evidencia y el grado de recomendación de cada estudio individual a través de la escalera propuesta por la SIGN.

3.5. Evaluación del riesgo de sesgo de los artículos seleccionados.

Se ha realizado la tabla 4 de contenido con el resultado de riesgo de sesgo. En la tabla se analiza el riesgo de sesgo de cada estudio individual a través de la escala de riesgos de sesgo de Cochrane, que valora el riesgo de sesgo en 7 ítems, generación de la secuencia aleatoria, asignación oculta, ciego de los investigadores y participantes, ciego de los evaluadores, datos de resultados incompletos, notificación selectiva de los resultados y otros sesgos.

4. RESULTADOS.

4.1. Proceso de selección de los artículos.

Luego de introducir la estrategia de la búsqueda en cada una de las bases de datos seleccionadas, se incluyeron los filtros de idioma, años de publicación y tipo de investigación, seguidamente, se eliminaron los duplicados entre las bases de datos, más los duplicados que se eliminaron de forma automática por las bases de datos, permitiendo obtener un total de 10 artículos (Figura 1) que describen dos tipos de tratamiento fisioterapéutico para el dolor de la tendinopatía de Aquiles crónica no insercional, los cuales fueron divididos en dos, tanto el ejercicio excéntrico como las ondas de choque extracorpóreas, las cuales, por orden de importancia y grado de recomendación, se describen A y B, respectivamente.

Si la elegibilidad de un estudio no está clara por el título y el resumen, se evaluó el artículo completo. Se excluyeron los estudios que no cumplieran con los criterios de inclusión de esta revisión.

4.2 Características de los resultados principales según la estrategia PICO de la revisión

De manera muy didáctica, y basado en la heterogeneidad de la muestra de cada uno de los artículos seleccionados, se describió cada artículo por separado relacionado con el tipo de intervención para la tendinopatía de Aquiles no insercional crónica

4.2.1 Ejercicios excéntricos

Beyer et al.²⁰ evaluaron la eficacia del entrenamiento excéntrico (ECC) y del entrenamiento de resistencia lento pesado (HSR) en pacientes con tendinopatía de Aquiles no insercional crónica. Un lapso de tiempo de 12 semanas para ambos programas con evaluación con VISA-A, EVA y satisfacción por el tratamiento, con un seguimiento de 52 semanas. Se registró una mejoría en la percepción del dolor medida por ambas escalas en ambos grupos, con reducción significativa en el grosor del tendón y la neovascularización, estos resultados se mantuvieron a lo largo del seguimiento.

Tumilty et al.²¹ investigaron si la combinación entre el ECC con fotobiomodulación reducen la cantidad de sesiones y mejoran el cumplimiento de la terapia en pacientes con tendinopatía de Aquiles crónica. Según la intención de tratar, se imputaron los datos faltantes, se incluyeron 80 participantes en el análisis final. Para VISA-A a las 12 semanas, el grupo 4 logró ganancias significativas sobre los otros 3 grupos; con un tamaño del efecto moderado a favor del ejercicio dos veces por semana.

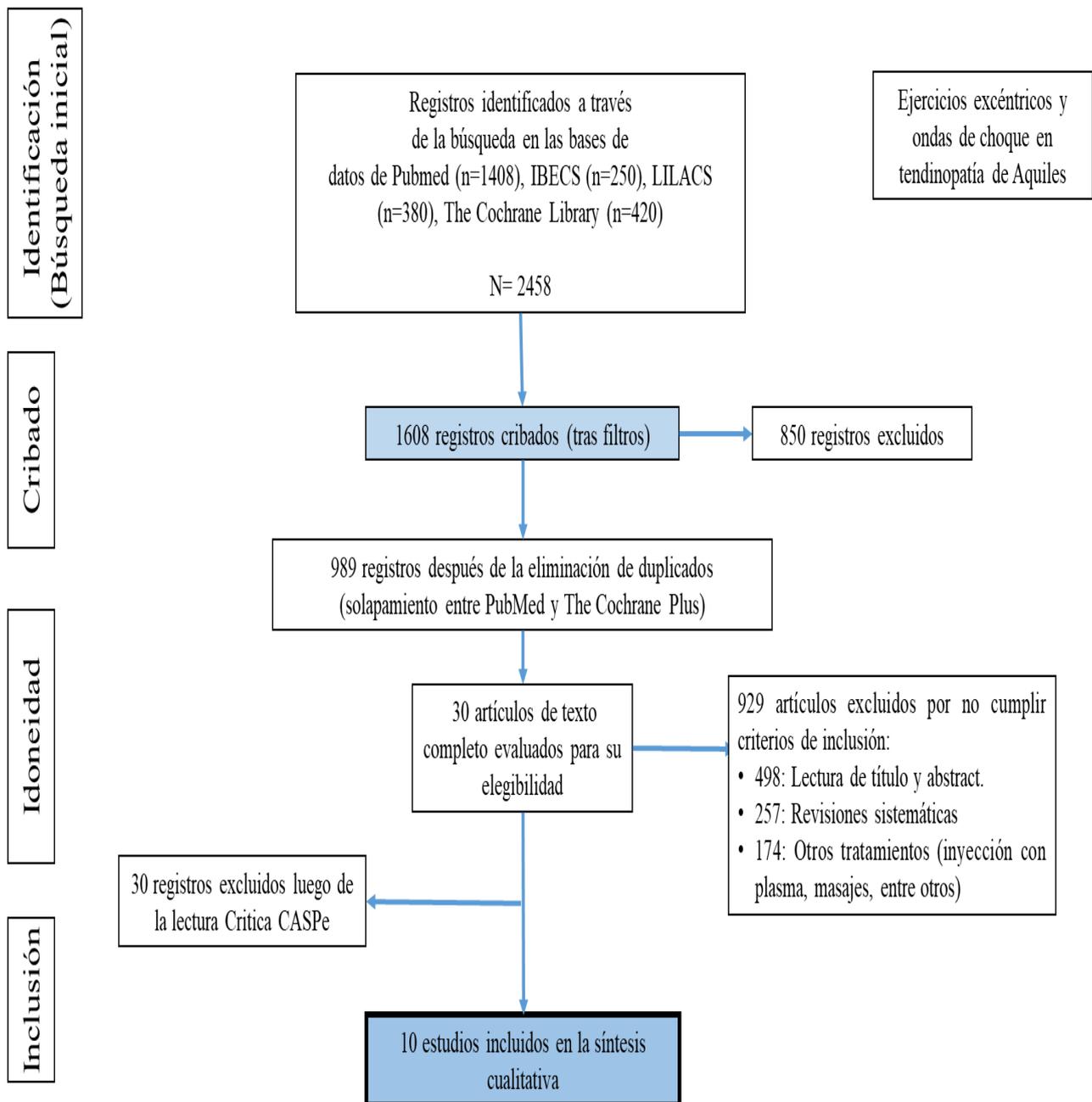


Figura 1. Diagrama de flujo de la revisión. (adaptado del modelo de Moher et al.¹⁷)

Habets et al.²² compararon la eficacia del ECC aislado de Alfredson y los programas combinados de ejercicio concéntrico-excéntrico de Silbernagel sobre los síntomas clínicos y la calidad de vida de los pacientes con tendinopatía de Aquiles crónica. En el grupo de Alfredson, los participantes realizaron caídas de talón excéntricas en el lado lesionado, dos veces al día durante 12 semanas, mientras que en el grupo de Silbernagel, los participantes realizarán varios ejercicios de elevación de talón concéntrico-excéntrico, una vez al día durante 12 semanas.

McCormack et al.²³ comparó el efecto del tratamiento de tejidos blandos (Astym) combinado con ECC en el tratamiento de la tendinopatía de Aquiles crónica. Dieciséis sujetos fueron asignados aleatoriamente a un grupo de tratamiento de tejidos blandos (Astym) y ejercicio excéntrico o un grupo de ejercicio excéntrico solamente. Se observaron mejoras significativamente mayores en VISA-A en el grupo de tratamiento de tejidos blandos (Astym) durante el período de intervención de 12 semanas, y estas diferencias se mantuvieron en los seguimientos de 26 y 52 semanas. Ambos grupos experimentaron una mejora similar estadísticamente significativa en el dolor a corto y largo plazo. Un número significativamente mayor de sujetos en el grupo de tratamiento de tejidos blandos (Astym) logró un resultado exitoso a las 12 semanas.

Stefannso et al.²⁴ compararon si el masaje de presión en los músculos de la pantorrilla es útil para aliviar el dolor en la tendinopatía de Aquiles frente al ECC. El total de pacientes con tendinopatía de Aquiles fueron aleatorizados en 3 grupos: el grupo 1 se sometió a un protocolo de ejercicio excéntrico, el grupo 2 se sometió a masaje de presión y el grupo 3 se sometió a masaje de presión y el protocolo de ejercicio excéntrico. Todos los grupos mejoraron cuando se evaluaron con puntajes VISA-A. El grupo de masaje de presión mejoró significativamente más que el grupo de ECC en la semana 4, que fue la única diferencia entre los grupos. El ROM del tobillo aumentó significativamente con él, pero no se encontraron diferencias significativas entre los grupos. No se encontraron diferencias significativas en las evaluaciones de PPT o en las mediciones de ecografía.

4.2.2 Ondas de choque extracorpóreas

Mansur et al.²⁵ compararon la eficacia de las ondas de choque extracorpóreas y el ECC en pacientes con tendinopatía de Aquiles. La duración del programa fue durante 12 semanas, un 79% pacientes con adherencia al tratamiento al protocolo de Alfredson. Mejoría del dolor y mayor funcionalidad de la pierna.

Santamato et al.²⁶ describieron los beneficios de las ondas de choque extracorpóreas en el tratamiento del dolor y la función en la tendinopatía de Aquiles (curación, neovascularización y efecto analgésico). Duración del programa por 5 semanas, tuvieron una reducción significativa del dolor con una mejora del movimiento y la

funcionalidad artrocinemáticos y una impresión clínica positiva del resultado del tratamiento. Sin embargo, la ecografía de pulso Doppler no reveló neovascularización en el 91,7% de los pacientes 1 y 2 meses después de ondas de choque extracorpóreas focalizadas, y en algunos pacientes hubo una reducción de los vasos sanguíneos relacionada con los procesos flogísticos.

Vahdatpour et al.²⁷ evaluaron la efectividad del tratamiento con ondas de choque extracorpóreas en el dolor de pacientes con tendinopatía de Aquiles crónica, con un grupo control con ondas simuladas radiales y focalizadas. La puntuación media de la EVA disminuyó de 7,55 a 3 en el grupo de intervención y de 7,70 a 4,30 en el grupo control.

Pavone et al.²⁸ analizaron la efectividad de combinar la terapia de onda de choque extracorpórea con el entrenamiento de ejercicios excéntricos. En el seguimiento de 12 meses, 26 (65,0%) pacientes no se quejaron de dolor (EVA <2), 11 (27,5%) pacientes volvieron a sus actividades normales a pesar del dolor residual (EVA 2-4) y 3 (7,5%) de los pacientes todavía se quejaban de dolor (EVA > 4). No hubo una mejora significativa en ambas puntuaciones después de los ejercicios excéntricos solos. La mejora media de la EVA fue de $5,8 \pm 1,3$ puntos. La mejora media de la puntuación del retropié AOFAS fue de $19,8 \pm 5,0$ puntos.

Yan et al.²⁹ describieron los efectos de la terapia con ondas de choque extracorpóreas en los pacientes con tendinopatía de Aquiles crónica de corta (de 3 a 6 meses) y larga duración (más de 6 meses con los síntomas). Se evidenció que la terapia podría aliviar eficazmente el dolor y mejorar la función de la pantorrilla en pacientes con tendinopatía de Aquiles crónica y, especialmente, podría ofrecer un mejor beneficio sobre la mejora funcional en pacientes con síntomas de tendinopatía de Aquiles de corta duración.

Tabla 2. Resumen de los artículos analizados

Autor/Año	Tipo de estudio	Muestra/Sexo/Edad	Intervención	Resultados
Beyer et al. (2015) ²⁰	ECA	47. 32 hombres y 15 mujeres. X=48 años	G1 (n=25) y GO (n=22), entre ejercicios excéntricos de carga en las pantorrillas frente a los ejercicios de resistencia lento-pesado. Duración 12 semanas. Seguimiento de 52 semanas.	VISA-A inicio: 58 (19.5) VISA-A: al finalizar el día, con 72 (18.5).
Tumilty et al. (2016) ²¹	ECA	32. 16 hombres y 24 de hombres. X=47.7 años	Entrenamiento excéntrico pesado (n=13) y entrenamiento excéntrico pesado modificado (n=19). Duración 12 semanas.	VISA-A inicio: 56.7 (12) VISA-A: al finalizar 80.4 (9.66)
Habets et al. (2017) ²²	ECA	86. 55 hombres y 31 mujeres. X=45 años	G1: ECC aislado de Alfredson (n = 43), o un grupo que realiza el programa combinado concéntrico-excéntrico de Silbernagel (n = 43). Duración 12 semanas, seguimiento de 54 semanas.	VISA-A inicio: 45.7 (12) VISA-A: al finalizar 75.4 (8.66)
McCormack et al. (2016) ²³	ECA	16. 12 hombres y 4 mujeres. X= 45 años	G1: tratamiento de tejidos blandos (Astym) y ECC o GC: ECC solamente. Duración: 12 semanas. Seguimiento de 54 semanas	Mayores resultados de VISA-A en el grupo de tratamiento de tejidos blandos (Astym).
Stefansson et al. (2019) ²⁴	ECA	12. 7 hombres y 5 mujeres. X=52.5 años.	G1 ECC durante 12 semanas ejercicios Alfredson; G2 masaje de presión con un fisioterapeuta dos veces por semana (2 o 3 días entre tratamientos) durante 6 semanas y una vez a la semana durante 6 semanas.	Cambios en el grupo de masaje más evidente a partir de la semana 4.
Mansur et al. (2019) ²⁵	ECA prospectivo	19. 10 hombres y 9 mujeres. X= 54 años.	El protocolo consistió en SWT asociado con ECC durante 12 semanas. Seguimiento de 24 semanas.	Buena adherencia al tratamiento. VISA-A inicio: 49.05. VISA-A: al finalizar 62.58

Santamato et al. (2019) ²⁶	ECA	16. 7/11 mujeres y hombres. X= 43 años	5 sesiones de TOCH durante 5 semanas.	VISA-A= inicio 34.1± 23.7. Al finalizar G1: 52.9 ± 24.1 y G2 66.5 ± 27.7. Reducción de EVA
Vahdatpour et al. (2018) ²⁷	ECA	43 pacientes. 8 hombres y 35 mujeres. X=54.9	N=22 TOCH; y n=21 ondas de choque extracorpóreas simulado. Duración 4 semanas, seguimiento 16 semanas.	Disminución de EVA de 7,55 a 3 en el GI y de 7,70 a 4,30 en el GC.
Pavone et al. (2016) ²⁸	EC	40 pacientes, 28 hombres y 12 mujeres. X= 41 años	Todos los pacientes fueron tratados previamente con solo ECC durante un período de 3 meses. El protocolo de tratamiento incluyó 4 sesiones de TOCH con un intervalo de 2 semanas, junto con ECC.	La mejora media de la EVA fue de 5,8 ± 1,3 puntos. La mejora media de la puntuación del retropié AOFAS fue de 19,8 ± 5,0 puntos
Yan et al. (2020) ²⁹	EC	66 participantes. 35 mujeres, 31 hombres, X=60 años	Grupo de larga duración (TH) para 21 casos, persistiendo el síntoma más de 6 meses; grupo de corta duración (ST) para 45 casos, duración de 3 a 6 meses.	No hubo diferencias en la escala de EVA. AOFAS postintervención en el grupo ST aumentó (65,43 ± 10,05 frente a 85,08 ± 9,83),

Ensayo controlado aleatorizado (ECA), rango de movimiento (ROM), entrenamiento de ejercicios excéntricos (ECC), grupo control (GC), grupo de intervención (GI), escala analógica visual (EVA), terapia de ondas de choque extracorpóreas (TOCH), Sociedad Americana de Tobillo y Pie y Tobillo (AOFAS)

Tabla 3. Tabla de evidencia y grado de recomendación.

Base de datos	Referencia	Nº pacientes	Nivel de evidencia	Grado de recomendación
Pubmed	Beyer et al. ²⁰	58	1+	B
	Tumilty et al. ²¹	80	1+	B
	Habets et al. ²²	86	2++	C
	Mansur et al. ²⁵	19	3	D
	Santamato et al. ²⁶	20	1+	A
	Pavone et al. ²⁸	40	2+	C
	Yan et al. ²⁹	66	2++	B
Cochrane Library	McCormack et al. ²³	16	2+	C
	Stefansson et al. ²⁴	60	1+	A
	Vahdatpour et al. ²⁷	43	2+	C

1++ (metaanálisis de alta calidad, revisiones sistemáticas de ensayos clínicos o ensayos clínicos de alta calidad con muy poco riesgo de sesgo), 1+ (metaanálisis bien realizados, revisiones sistemáticas de ensayos clínicos o ensayos clínicos bien realizados con poco riesgo de sesgos), 1- (metaanálisis, revisiones sistemáticas de ensayos clínicos o ensayos clínicos con alto riesgo de sesgo), 2++ (revisiones sistemáticas de alta calidad de estudios de cohortes o de casos y controles. Estudios de cohortes o de casos y controles con riesgo muy bajo de sesgo y con alta probabilidad de establecer una relación causal), 2+ (estudios de cohortes o de casos y controles bien realizados con bajo riesgo de sesgo y con una moderada probabilidad de establecer una relación causal), 2- (estudios de cohortes o de casos y controles con alto riesgo de sesgo y riesgo significativo de que la relación no sea causal), 3 (estudios no analíticos, como informes de casos y series de casos), 4 (opinión de expertos), A (al menos un metaanálisis, revisión sistemática o ensayo clínico clasificado como 1++ y directamente aplicable a la población diana de la guía; o un volumen de evidencia científica compuesto por estudios clasificados como 1+ y con gran consistencia entre ellos), B (un volumen de evidencia científica compuesta por estudios clasificados como 2++, directamente aplicable a la población diana de la guía y que demuestran gran consistencia entre ellos; o evidencia científica extrapolada desde estudios clasificados como 1++ o 1+), C (un volumen de evidencia científica compuesta por estudios clasificados como 2+ directamente aplicable a la población diana de la guía y que demuestran gran consistencia entre ellos; o evidencia científica extrapolada de estudios clasificados como 2++), D (evidencia científica de nivel 3 o 4; o evidencia científica extrapolada de estudios clasificados como 2+), √ (práctica recomendada basada en la experiencia clínica y el consenso del equipo redactor).

4.3 Nivel de evidencia y grado de recomendación

Analizada la tabla 3, evidencia y grado de recomendación, se observa que el nivel de evidencia es medio-alto y el grado de recomendación es de nivel medio.

4.4 Riesgo de sesgo en los estudios.

Analizada la tabla 4, riesgo de sesgo de Cochrane, se observa que, de forma global, hay un riesgo de sesgo neutro-bajo, lo que da validez a los estudios utilizados y a los resultados obtenidos.

Tabla 4. Tabla de riesgo de sesgo Cochrane.

Tipo de tratamiento	Artículos	Generación de la secuencia aleatoria	Asignación oculta	Ciego investigadores y participantes	Ciego Evaluadores	Datos de resultados incompletos	Notificación selectiva de los resultados	Otros sesgos
Eficacia del tratamiento de ejercicios excéntricos y TOCH	Beyer et al. (2015) ²⁰	+	+	-	-	+	+	-
	Tumilty et al. (2016) ²¹	+	+	+	-	+	+	-
	Habets et al. (2017) ²²	+	+	-	-	+	+	-
	McCormack et al. (2016) ²³	+	+	-	-	+	+	-
	Stefansson et al. (2019) ²⁴	+	+	+	-	+	+	-
	Mansur et al. (2019) ²⁵	-	+	+	-	+	-	-
	Santamato et al. (2019) ²⁶	-	+	+	-	+	+	-
	Vahdatpour et al. (2018) ²⁷	+	+	-	-	+	+	-
	Pavone et al. (2016) ²⁸	-	+	-	-	+	-	-
	Yan et al. (2020) ²⁹	+	+	+	-	+	+	-

Leyenda: + (sesgo bajo), - (sesgo alto), ? (no permite valoración)

5. Interpretación de los resultados y discusión

De los artículos introducidos en esta revisión, en la gran mayoría se ve una respuesta favorable al tratamiento de ejercicios excéntrico y a las ondas de choque extracorpóreas (TOCH), mejorando significativamente las tendinopatías de Aquiles (ver Tabla 2).

Beyer et al.²⁰ evaluaron la eficacia del entrenamiento excéntrico (ECC) y del entrenamiento de resistencia lento pesado (HSR), registró una mejoría en la percepción del dolor medida por ambas escalas en ambos grupos, con reducción significativa en el grosor del tendón y la neovascularización. Es un estudio con un nivel de evidencia alto (1+) , un buen grado de recomendación (B), y bajo riesgo de sesgo.

Tumilty et al.²¹ investigaron si la combinación entre el ECC con fotobiomodulación reducen la cantidad de sesiones y mejoran el cumplimiento de la terapia de los pacientes, concluyendo que no eran necesarias 2 sesiones de ejercicios diarias, se podía conseguir un resultado equivalente con 2 sesiones semanales. Es un estudio con un nivel de evidencia alto (1+), con buen grado de recomendación (B), y bajo riesgo de sesgo.

Habets et al.²² compararon la eficacia del ECC aislado de Alfredson y los programas combinados de ejercicio concéntrico-excéntrico de Silbernagel, obtuvieron como resultado que ambos tratamientos mejoraron la tendinopatía de Aquiles, sin determinar cuál era más efectivo. Es un estudio con un nivel de evidencia medio-alto (2++), un grado de recomendación medio (C), y bajo riesgo de sesgo.

McCormack et al.²³ comparó el efecto del tratamiento de tejidos blandos (Astym) combinado con ECC, se obtuvo que la combinación de los dos tratamientos daba mejores resultados y realizar ECC aislados. Es un estudio con un nivel de evidencia medio (2+) , un grado de recomendación medio (C), y un bajo riesgo de sesgo.

Stefansson et al.²⁴ compararon si el masaje de presión en los músculos de la pantorrilla es útil para aliviar el dolor en la tendinopatía de Aquiles frente al ECC, dando como resultado que el masaje de presión daba resultados similares a los ECC, y que la combinación de los dos no aumentaba los resultados. Es un estudio con un nivel de evidencia alto (1+), un grado de recomendación alto (A), y un bajo riesgo de sesgo.

Mansur et al.²⁵ compararon la eficacia de las ondas de choque extracorpóreas y el ECC, dando como resultado a la combinación de los dos tratamientos una mayor adherencia al programa, rendimiento y funcionalidad de la extremidad afectada. El estudio tiene un nivel de evidencia medio-bajo (3), un grado de recomendación bajo (D), y un riesgo de sesgo neutro.

Santamato et al.²⁶ describieron los beneficios de las ondas de choque extracorpóreas en el tratamiento del dolor y la función (curación, neovascularización y efecto analgésico) en la tendinopatía de Aquiles, los resultados sugieren una reducción significativa del dolor, pero no hubo cambios en la neovascularización de los pacientes tratados con ondas de choque extracorpóreas. Es un estudio con un nivel de evidencia alto (1+), un grado de recomendación alto (A), y un bajo riesgo de sesgo.

Vahdatpour et al.²⁷ evaluaron la efectividad del tratamiento con ondas de choque extracorpóreas radiales (grupo de control) y focalizadas en el dolor de pacientes con tendinopatía de Aquiles crónica, la puntuación media de la EVA disminuyó de 7,55 a 3 en el grupo de intervención y de 7,70 a 4,30 en el grupo control. Es un estudio con un nivel de evidencia medio (2+), un grado de recomendación medio (C), y un riesgo de sesgo neutro.

Pavone et al.²⁸ analizaron la efectividad de combinar la terapia de onda de choque extracorpórea con el entrenamiento de ejercicios excéntricos, los resultados de las series mostraron que la TOCH, era efectiva para reducir el dolor y mejorar la recuperación en los casos en los que los programas de ECC aislados no funcionaban. Es un estudio con un nivel de evidencia medio (2+), un grado de recomendación medio (C), y un riesgo de sesgo neutro.

Yan et al.²⁹ describieron los efectos de la terapia con ondas de choque extracorpóreas en los pacientes con tendinopatía de Aquiles crónica de corta y larga duración, evidenciando que la terapia alivia eficazmente el dolor y mejorar la función de la extremidad afectada, en especial para los pacientes con tendinopatía de Aquiles crónica de corta duración. Es un estudio con una evidencia alta (2++), un grado de recomendación medio (B), y un bajo riesgo de sesgo.

En la totalidad de los estudios (Tabla 2), se muestra una mayor mejora en los pacientes tratados con ejercicios excéntricos frente a los tratados con ondas de choque. Los efectos del ejercicio pueden mejorarse mediante el uso de una amplia variedad de otros tratamientos, incluido el tratamiento de tejidos blandos, iontoforesis, estiramiento y levantamiento de talones. Cuando el ejercicio no es exitoso, TOCH parece ser la siguiente mejor opción de tratamiento para reducir el dolor en la tendinopatía de Aquiles. Una vez que se han agotado otras opciones de tratamiento, las inyecciones pueden considerarse particularmente como un medio para facilitar la participación en un programa de ejercicios.

El protocolo de ejercicio excéntrico estándar que utiliza el rango completo de movimiento de dorsiflexión del tobillo tiene algún beneficio terapéutico con una disminución promedio de 1.8 a 2.8 en las calificaciones de dolor en una escala de 11 puntos a los 3 a 4 meses de seguimiento²⁰⁻²⁴. Sin embargo, después de completar este tipo de programa de ejercicio, el promedio de puntaje del dolor persiste en una calificación de 2 a 5²⁶. Por otra

parte, hay una alta tasa de no respondedores a ejercicio excéntrico con dorsiflexión rango final con 70% de los participantes informar resultados deficientes ²⁵.

El ejercicio excéntrico se puede modificar para pacientes con tendinopatía de Aquiles crónica reduciendo el rango de movimiento durante el ejercicio. Al reducir la cantidad de dorsiflexión del tobillo, esta modificación reduce la cantidad de compresión sobre los tejidos blandos en la inserción del tendón y, según la experiencia clínica, también reduce el nivel de dolor informado durante el ejercicio.

Todos los estudios demuestran una disminución del dolor con el ejercicio excéntrico, sin embargo, este efecto puede ser mayor cuando se modifica el ejercicio para la población con tendinopatía de Aquiles no insercional crónica ²⁰⁻²⁴.

La terapia de ondas de choque extracorpóreas se usa comúnmente después de que los pacientes no han respondido bien a otros tratamientos no quirúrgicos, como ejercicios excéntricos o inyecciones ²⁵⁻²⁹. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que algunos estudios excluyen a pacientes con entesofitos o deformidad de Haglund, por lo que estos hallazgos positivos pueden no ser generalizables a todos los pacientes con tendinopatía de Aquiles insercional²⁸.

Es interesante evidenciar cómo mejora la tasa de adherencia de los pacientes, debido a que el uso de la terapia de ondas de choque extracorpóreas reduce la necesidad de tantas sesiones de ejercicios excéntricos. Sin embargo, a pesar de que el grupo TOCH tuvo una disminución del dolor 2 puntos mayor en comparación con el grupo de ejercicio excéntrico, debe tenerse en cuenta que a los 4 meses el grupo TOCH todavía reportó un nivel de dolor inducido por carga de 3²⁷. Varios otros ensayos clínicos han demostrado resultados similares con una disminución del dolor ≥ 2 puntos con TOCH, pero mantienen un nivel de dolor final de 3 a 5 en el seguimiento a corto y largo plazo ^{28,29}.

5.1. Aplicabilidad o implicaciones prácticas.

Estas técnicas pueden ser empleadas en conjunto^{25,28}, tanto la terapia de ondas de choque extracorpóreas como el entrenamiento con ejercicio excéntrico, debido a que existe evidencia de mejora a nivel de la vascularización de la zona de inserción y peritendinoso, lo cual es beneficioso como parte de la regeneración del tendón, aunque existe poca evidencia de este efecto. Estas técnicas pueden ser aplicadas en forma de protocolos de atención primario y secundario, es decir, primero aplicar la terapia con ejercicios excéntricos, y luego aplicar la TOCH, para garantizar un mejor cumplimiento de la terapia, con adherencia a la misma.

5.2. Limitaciones.

Las limitaciones de este artículo de revisión están relacionadas con las limitaciones en las medidas de resultado informadas. Esta revisión se ha centrado en el dolor, ya que a menudo es la medida de resultado primaria de los estudios de investigación. Sin embargo, ciertos tratamientos pueden ser más efectivos para otros síntomas, como rigidez o discapacidad, que esta revisión no ha captado.

Además de la intensidad, el contexto (p.ej., durante la actividad o en reposo), la ubicación y la duración son todos componentes del aspecto sensorial-discriminativo del dolor y son necesarios para interpretar la importancia clínica de un cambio en el dolor. Finalmente, esta revisión sólo proporciona un grado de recomendación para dos tratamientos no quirúrgicos; se necesita más investigación para proporcionar recomendaciones basadas en evidencia para la tendinopatía de Aquiles crónica.

6. CONCLUSIONES.

1. La tendinopatía de Aquiles no insercional crónica es una de varias condiciones de uso excesivo.
2. Los programas de ejercicios excéntricos es la terapia *gold estándar* para tratar la tendinopatía de Aquiles crónica.
3. La duración de los programas de tratamiento con ejercicios excéntricos suele ser de 12 semanas y suelen aliviar el dolor y mejorar la funcionalidad en la extremidad afectada.
4. La terapia de ondas de choque extracorpórea suele ser considerada como la segunda mejor opción dado que mejora el dolor, el rendimiento y la capacidad de adherencia terapéutica en los pacientes con tendinopatía de Aquiles crónica.

7. REFERENCIAS.

1. Magnan B, Bondi M, Pierantoni S, Samaila E. The pathogenesis of Achilles tendinopathy: a systematic review. *Foot Ankle Surg.*2014;20(3):154-9.
2. Kearney PM, Whelton M, Reynolds K, Muntner P, Whelton PK, He J. Global burden of hypertension: analysis of worldwide data. *Lancet.*2005;365(9455):217-23.
3. Puddu G, Ippolito E, Postacchini F. A classification of Achilles tendon disease. *Am J Sports Med.* 1976;4(4):145-50.
4. Xu Y, Murrell GAC. The basic science of tendinopathy. *Clin Orthop Relat Res.* 2008;466(7):1528-38.
5. Fredberg U, Stengaard-Pedersen K. Chronic tendinopathy tissue pathology, pain mechanisms, and etiology with a special focus on inflammation. *Scand J Med Sci Sports.*2008;18(1):3-15.
6. Murrell GA. Understanding tendinopathies. *Br J Sports Med.* diciembre de 2002;36(6):392-3.
7. Battery L, Maffulli N. Inflammation in overuse tendon injuries. *Sports Med Arthrosc Rev.* 2011;19(3):213-7.
8. Khan KM, Cook JL, Kannus P, Maffulli N, Bonar SF. Time to abandon the «tendinitis» myth. *BMJ.*2002;324(7338):626-7.
9. Longo UG, Ronga M, Maffulli N. Achilles tendinopathy. *Sports Med Arthrosc Rev.* junio de 2009;17(2):112-26.
10. Järvinen TAH, Kannus P, Maffulli N, Khan KM. Achilles tendon disorders: etiology and epidemiology. *Foot Ankle Clin.*2005;10(2):255-66.
11. Kujala UM, Sarna S, Kaprio J. Cumulative incidence of achilles tendon rupture and tendinopathy in male former elite athletes. *Clin J Sport Med.* mayo de 2005;15(3):133-5.
12. Sayana MK, Maffulli N. Eccentric calf muscle training in non-athletic patients with Achilles tendinopathy. *J Sci Med Sport.*2007;10(1):52-8.
13. Chen Y-J, Wang C-J, Yang KD, Kuo Y-R, Huang H-C, Huang Y-T, et al. Extracorporeal shock waves promote healing of collagenase-induced Achilles tendinitis and increase TGF-beta1 and IGF-I expression. *J Orthop Res.*2004;22(4):854-61.
14. Wang CJ, Chen HS, Chen CE, Yang KD. Treatment of nonunions of long bone fractures with shock waves. *Clin Orthop Relat Res.*2001;(387):95-101.
15. Hsu Y-J, Yang S-S, Cheng C-J, Liu S-T, Huang S-M, Chau T, et al. Thiazide-sensitive Na⁺ -Cl⁻ cotransporter (NCC) gene inactivation results in increased duodenal Ca²⁺

- absorption, enhanced osteoblast differentiation and elevated bone mineral density. *J Bone Miner Res.*2015;30(1):116-27.
16. Rompe JD, Furia J, Maffulli N. Eccentric loading compared with shock wave treatment for chronic insertional achilles tendinopathy. A randomized, controlled trial. *J Bone Joint Surg Am.*2008;90(1):52-61.
 17. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, Group TP. Ítems de referencia para publicar Revisiones Sistemáticas y Metaanálisis: La Declaración PRISMA. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética.*2014;18(3):172-81.
 18. Schmitz C, Császár NBM, Milz S, Schieker M, Maffulli N, Rompe J, et al. Efficacy and safety of extracorporeal shock wave therapy for orthopedic conditions: a systematic review on studies listed in the PEDro database. *Br Med Bull.* 2015; 116: 115-138.
 19. Toledo Marhuenda JV, Lledó JM , Hernández Sanchez S. Terapia por Ondas de Choque. En: Albornoz Cabello M, Maya Martín J, Toledo Marhuenda JV. *Electroterapia práctica. Avances en investigación clínica. 1ª Edición.* Barcelona, España: Elsevier; 2016. p. 309-327.
 20. 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. *Am J Sports Med.*2015;43(7):1704-11.
 21. Tumilty S, Mani R, Baxter GD. Photobiomodulation and eccentric exercise for Achilles tendinopathy: a randomized controlled trial. *Lasers Med Sci.*2016;31(1):127-35.
 22. Habets B, van Cingel REH, Backx FJG, Huisstede BMA. Alfredson versus Silbernagel exercise therapy in chronic midportion Achilles tendinopathy: study protocol for a randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord.*2017;18(1):296.
 23. 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. *Sports Health.*2016;8(3):230-7.
 24. 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;7(3):2325967119834284.
 25. Mansur NSB, Baumfeld T, Villalon F, Aoyama BT, Matsunaga FT, Dos Santos PRD, et al. Shockwave Therapy Associated With Eccentric Strengthening for Achilles Insertional Tendinopathy: A Prospective Study. *Foot Ankle Spec.*2019;12(6):540-5.
 26. Santamato A, Beatrice R, Micello MF, Fortunato F, Panza F, Bristogiannis C, et al. Power Doppler Ultrasound Findings before and after Focused Extracorporeal Shock Wave Therapy for Achilles Tendinopathy: A Pilot Study on Pain Reduction and Neovascularization Effect. *Ultrasound Med Biol.* 2019;45(5):1316-23.

27. Vahdatpour B, Forouzan H, Momeni F, Ahmadi M, Taheri P. Effectiveness of extracorporeal shockwave therapy for chronic Achilles tendinopathy: A randomized clinical trial. *J Res Med Sci*. 2018;23:37.
28. Pavone V, Cannavò L, Di Stefano A, Testa G, Costarella L, Sessa G. Low-Energy Extracorporeal Shock-Wave Therapy in the Treatment of Chronic Insertional Achilles Tendinopathy: A Case Series. *Biomed Res Int*. 2016;2016:7123769.
39. Yan B, Wan Y, Zhang H, Pan M, Zhou C. Extracorporeal Shockwave Therapy for Patients with Chronic Achilles Tendinopathy in Long or Short Course. *Biomed Res Int*. 2020;2020:7525096.

