

**CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO - UNIBRA
CURSO DE FISIOTERAPIA**

**FANNY TAÍSA EMIDIO DE LIMA
IÚRI ROSCÉLI SILVA PONCE DE SANTANA
YASMIM VIEIRA DE ARAUJO**

**A CINESIOTERAPIA EM ATLETAS COM TENDINOPATIA NO TENDÃO DE
AQUILES: revisão de literatura**

**RECIFE
2023**

**FANNY TAÍSA EMIDIO DE LIMA
IÚRI ROSCÉLI SILVA PONCE DE SANTANA
YASMIM VIEIRA DE ARAUJO**

**A CINESIOTERAPIA EM ATLETAS COM TENDINOPATIA NO TENDÃO DE
AQUILES: revisão de literatura**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Disciplina TCC II do Curso de Fisioterapia do Centro
Universitário Brasileiro - UNIBRA, como parte dos
requisitos para conclusão do curso.

Orientador(a): Prof. Ma. Anna Xênya Patrício de
Araújo

RECIFE
2023

Ficha catalográfica elaborada pela
bibliotecária: Dayane Apolinário, CRB4- 2338/ O.

L732c Lima, Fanny Taísa Emidio de.
A cinesioterapia em atletas com tendinopatia no tendão de Aquiles:
revisão de literatura / Fanny Taísa Emidio de Lima; Lúri Roscéli Silva Ponce
de Santana; Yasmim Vieira de Araujo. - Recife: O Autor, 2023.
15 p.

Orientador(a): Ma. Anna Xênya Patrício de Araújo.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro Universitário
Brasileiro - UNIBRA. Bacharelado em Fisioterapia, 2023.

Inclui Referências.

1. Tendinopatia de Aquiles. 2. Atletas. 3. Cinesioterapia. 4.
Exercícios excêntricos. I. Santana, Lúri Roscéli Silva Ponce de. II. Araujo,
Yasmim Vieira de. III. Centro Universitário Brasileiro. - UNIBRA. IV. Título.

CDU: 615.8

RESUMO

Introdução: A tendinopatia de Aquiles é uma condição dolorosa que acomete principalmente a população de atletas, possuindo como esportes principais a corrida e o salto. Sua causa pode ser intrínseca ou extrínseca, sendo que o esforço excessivo é normalmente a principal causa dessa lesão. Dependendo do nível e se o tratamento for tardio, pode até encerrar a carreira do atleta. **Objetivo:** Revisar na literatura as evidências disponíveis sobre a cinesioterapia no tratamento da tendinopatia do tendão de Aquiles em atletas em relação aos exercícios excêntricos e fisioterapia convencional. **Delineamento metodológico:** Trata-se de uma revisão de literatura realizada nas bases de dados PubMed, SciELO e PEDro, nos idiomas português e inglês, aplicando os descritores Tendão do calcâneo e atletas, utilizando como critério de elegibilidade ensaios clínicos que abordassem exercícios convencionais e excêntricos, tendinopatia e atletas. **Resultados:** Foram encontrados 1072 estudos, dos quais 999 foram excluídos pelo título. Dos 73 artigos restantes, 24 foram excluídos após avaliação do título e resumo. Dos 49 artigos restantes, 47 foram excluídos após avaliação do texto completo por não atenderem aos nossos critérios de busca. Assim, apenas 2 ensaios clínicos foram incluídos neste trabalho. Os resultados mostram que os exercícios excêntricos são o principal protocolo de tratamento para a tendinopatia do Aquiles na porção média. No entanto, não são tão eficazes na região insercional, onde a combinação de exercícios excêntricos e fisioterapia convencional é uma opção de tratamento. **Considerações finais:** Considerando os resultados expostos neste estudo, os autores mostram que os exercícios excêntricos e a fisioterapia convencional são eficazes no ganho de força, mobilidade, estabilidade de tornozelo e redução da dor crônica na região insercional e não insercional do tendão de Aquiles.

Palavras-chave: Tendinopatia de Aquiles; Atletas; Cinesioterapia; Exercícios excêntricos.

ABSTRACT

Introduction: Achilles tendinopathy is a painful condition that mainly affects the population of athletes, with running and jumping as their main sports. Its cause can be intrinsic or extrinsic, and overexertion is usually the main cause of this injury. Depending on the level and if the treatment is late, it can even end the athlete's career.

Objective: To review the available evidence in the literature on kinesiotherapy in the treatment of Achilles tendinopathy in athletes in relation to eccentric exercises and conventional physical therapy. **Methodological design:** This is a literature review carried out in the PubMed, SciELO and PEDro databases, in Portuguese and English, applying the descriptors Achilles tendon and athletes, using as eligibility criteria clinical trials that addressed conventional and eccentric exercises, tendinopathy and athletes.

Results: 1072 studies were found, of which 999 were excluded by title. Of the remaining 73 articles, 24 were excluded after evaluating the title and abstract. Of the remaining 49 articles, 47 were excluded after evaluating the full text because they did not meet our search criteria. Therefore, only 2 clinical trials were included in this work. The results show that eccentric exercises are the main treatment protocol for mid-portion Achilles tendinopathy. However, they are not as effective in the insertional region, where the combination of eccentric exercises and conventional physical therapy is a treatment option. **Final considerations:** Considering the results presented in this study, the authors show that eccentric exercises and conventional physical therapy are effective in gaining strength, mobility, ankle stability and reducing chronic pain in the insertional and non-insertional region of the Achilles tendon.

Keywords: Achilles tendinopathy; Athletes; Kinesiotherapy; Eccentric exercises;

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	07
2	REFERENCIAL TEÓRICO	09
2.1	Tendinopatia no tendão de Aquiles	09
2.1.1	Definição e caracterização.....	09
2.1.2	Incidência.....	09
2.1.3	Fatores de risco.....	09
2.2	Análise Cinesioterapêutica	10
2.2.1	Alterações causadas pela ruptura.....	10
2.2.2	Relação da dor e mobilidade articular.....	10
2.3	Exercício excêntrico e fisioterapia convencional	11
2.3.1	Conceito do exercício excêntrico.....	11
2.3.1	Conceito da fisioterapia convencional.....	11
3	DELINEAMENTO METODOLÓGICO	12
3.1	Desenho e período de estudo	12
3.2	Identificação e seleção dos estudos	12
3.3	Crterios de elegibilidade	13
4	RESULTADOS	14
5	DISCUSSÃO	16
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	18
	REFERÊNCIAS	19

1 INTRODUÇÃO

O tendão de Aquiles, também chamado de tendão de calcâneo, é o tendão mais forte e mais espesso do corpo humano. Originado na convergência dos músculos sóleo e gastrocnêmio, tanto medial quanto lateral. ele se insere na tuberosidade posterior do calcâneo após uma rotação interna de 90°. Diferentemente da maioria dos tendões, o tendão de Aquiles não possui bainha sinovial e é revestido por uma camada de paratenon (Winnicki *et al.*, 2020; Hess *et al.*, 2019; Yin *et al.*, 2021).

Segundo Winnicki *et al.*, (2020), Bhandari *et al.*, (2002) e Denderer *et al.*, (2019), os tenócitos, presentes no paratenon, são células formadas por tenoblastos, responsáveis pela produção de tipos de células colágenas. Essas células permitem a regeneração do colágeno tipo III após a ruptura do tendão de Aquiles. O aumento da produção de colágeno tipo III, em contraste com o tipo I, resulta em um tendão de Aquiles menos resistente às forças de tração.

Zafar *et al.*, (2009) e Maffulli *et al.*, (2020) indicam que a tendinopatia no tendão de Aquiles é comum, especialmente em esportistas. Com incidência de 9,1% a 10,9% entre corredores, há um risco de 50% de ocorrência ao longo da vida entre os ex-corredores de longa distância. A Tendinopatia de Aquiles (TA) é dividida em duas categorias: insercional e não-insercional (ou porção média), está localizada de 2 cm a 6 cm próximo à inserção. A tendinopatia não-insercional é a mais comum, representando 66% dos casos (Van *et al.*, 2011).

A insercional ocorre no local de inserção do calcâneo, relacionada ao esporão superior e bursopatias pré e retro aquileana. A TA da porção média é caracterizada por dor e rigidez no tendão após atividades físicas e, com o tempo, podem ocorrer durante a prática do esporte. O diagnóstico é feito palpação do corpo do tendão. Alguns pacientes podem apresentar dor ao palpar a gordura de Kager. A presença de dor na região medial sugere a existência do tendão plantar delgado (Nacime *et al.*, 2020).

A degeneração intratendínea está relacionada a fatores como pé cavo, pé plano, tornozelo instável e sobrepeso. Estudos de Magra *et al.*, (2008) e Ribbans *et al.*, (2013) apontam que a herança genética, também está relacionada a TA. Vários fatores transitórios predisponentes são encontrados em cerca de um terço dos atletas com lesões por uso excessivo do tendão de Aquiles, predominando fatores traumáticos, em principal nas lesões leves (Kvist 1994).

O diagnóstico da tendinite aquiliana insercional é confirmado pela dor ao palpar a região onde o tendão se insere no osso calcâneo e até dois centímetros adjacentes. Segundo Den (2009), o diagnóstico é clínico, sendo exames como radiografia, ultrassonografia e ressonância magnética utilizados apenas para confirmação da lesão, exclusão de outros diagnósticos e planejamento cirúrgico. Os principais sintomas incluem dor, inchaço, perda de força, rigidez local e dificuldade em atividades esportivas e cotidianas, como caminhar.

Os estudos de Alfredson *et al.*, (2000) apontam que o tratamento conservador é mais direcionado ao alívio dos sintomas, e a opção de haver um protocolo que necessite de intervenção cirúrgica só vai ser necessário em média de 25% dos casos. Fatores extrínsecos mais comuns causadores da patologia é a sobrecarga. Foi visto que pacientes jovens e que praticam atividades físicas, esportes de alta demanda e pessoas de meia idade que já apresentam um potencial de cicatrização comprometido são as populações que mais sofrem com a doença (Longo *et al.*, 2009).

Os recursos mais utilizados para o tratamento do tendão de calcâneo são o uso das injeções locais de corticoides, terapias de ondas de choque, laserterapia de baixa intensidade, ultrassom terapêutico, injeção de dextrose, hemoterapia, nitroglicerina tópica, exercícios excêntricos e iontoforese (Kane, 2008; Maffulli, 2003; Tumilty, 2010; Vos, 2010).

O exercício excêntrico se tornou um dos principais planos de tratamento para a TA. A utilização do exercício excêntrico dos flexores plantares na tendinopatia do calcâneo mostrou resultados clínicos positivos e uma recuperação mais rápida da força muscular, bons resultados clínicos e uma recuperação rápida da força muscular (Alfredson *et al.*, 1998), (Mafi *et al.*, 2001).

O objetivo deste presente estudo foi revisar na literatura como o exercício excêntrico e a fisioterapia convencional, podem fornecer um plano de tratamento efetivo, para a dor e recuperação dos atletas que possuem a TA, que auxilie o atleta a lidar com a patologia, e possua feedback positivos, focando o retorno a prática esportiva do mesmo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Tendinopatia no tendão de Aquiles

2.1.1 Definição e caracterização

O tendão de Aquiles é o maior e o mais forte tendão do corpo humano. Ele une os músculos gastrocnêmios medial, lateral e sóleo mais profundo até a inserção distal na parte da superfície posterior do calcâneo com fibras conjuntas a aponeurose plantar (O'Brien, 2005). Sua principal função é a flexão plantar do tornozelo, além de auxiliar na estabilização da articulação tibiotalar durante a marcha. A TA se dá por uma condição a qual ocorre com muita frequência na população em geral, na região do tornozelo (Rickenbach *et al.*, 2021).

Com maior incidência em atletas, é muito observada em esportes de corrida, e é uma patologia degenerativa que possui como causador o uso excessivo e o microtrauma cumulativo com fatores intrínsecos e extrínsecos (Kwist, 1994; Van *et al.*, 2011). Os sintomas da tendinopatia se caracterizam pela dor, inchaço e a função prejudicada. Ela pode ser dividida em base a localização insercional e não insercional (porção média), as características são diferentes entre elas, conseqüentemente a estratégia de tratamento também (Maffulli *et al.*, 2020).

2.1.2 Incidência

A TA é uma disfunção extremamente comum nos membros inferiores e infelizmente pode pôr um fim em carreiras esportivas, principalmente em atletas que possuem salto e corrida em seus respectivos esportes. Grande parte dos atletas acreditam que sua performance diminui substancialmente devido às dores no tendão (Janssen *et al.*, 2018). Consiste em um problema sério em atletas, ocorrendo em 1 a cada 20 corredores (Lagas *et al.*, 2020).

2.1.3 Fatores de risco

A prevalência das lesões ocorre devido ao fato do tendão curto e relaxados ser rapidamente alongado com uma carga oblíqua, altas cargas repetitivas de energia durante a prática esportiva acelera as alterações degenerativas (Young, 2022).

2.2 Análise cinesioterapêutica

2.2.1 Alterações causadas pela ruptura

No exame físico é avaliado o alinhamento estático do pé e tornozelo, e o movimento funcional dinâmico frequentemente ligado ao pé plano e cavo. Um espessamento no tendão com sensibilidade é comum já que o padrão fusiforme é típico da patologia na porção média. (Rickenbach *et al.*, 2021). Sintomas como rigidez matinal, dor relatada pelo paciente e a dor palpativa são muito sensíveis (Hutchison *et al.*, 2013). Em geral é diagnosticada na história e no exame físico, porém a imagem pode ser utilizada para a confirmação e o planejamento do tratamento (Rickenbach *et al.*, 2021).

Com a concentração de tecidos desprovidos da capacidade elástica, tênil e biológica dos nativos gera enfraquecimento no tendão, além da pré-disposição de ocorrer as rupturas macroscópicas, foi afirmado que essa quebra acontece por uma carga empregada por uma contração muscular muito grande na fase de alongamento inicial (Paavola *et al.*, 2000), (Ippolito *et al.*, 1980).

Quando ocorre a lesão, devido ao sangramento local e do sinal de inflamação da região, o tecido reparativo começa a ser formado (Garden *et al.*, 1987). No local da ruptura normalmente é formado um tecido fibrocicatricial alongado que precisa de competência mecânica, a casos que essa cicatrização não acontece, estabelecendo um grande defeito. Independente do desfecho, o tríceps sural perde a força pelo alongamento dessa unidade músculo tendínea ou pela ausência da ligação entre origem e inserção (Myerson, 1999; Schweiter, 2018).

2.2.2 Relação da dor e mobilidade articular

No geral a patologia causa uma diminuição da mobilidade articular, diminui o desempenho no esporte, causa dor e incomodo, podendo afastar o atleta do seu esporte, como em casos de ruptura total (Agres *et al.*, 2015). Comumente a fraqueza muscular diminui a resistência e causa outros déficits funcionais, limitando as habilidades dos atletas para executar a alta demanda do esporte, em alguns casos podendo persistir por 10 anos após a lesão (Zellers *et al.*, 2016).

Visto isso, é necessário observar os déficits funcionais prolongados em pacientes após o tendão de Aquiles reparado cirurgicamente, pois pode ter correlação a cicatrização dos dois primeiros anos de recuperação e reabilitação, gerando

dificuldades no retorno do atleta a suas atividades (Brorsson *et al.*, 2017; Silbernagel *et al.*, 2012).

2.3 Exercício excêntrico e fisioterapia convencional

2.3.1 Conceito do exercício excêntrico

O exercício excêntrico se dá como uma modalidade da cinesioterapia, que engloba a contração excêntrica, em suma a carga do musculo implica na aplicabilidade de uma força externa aumentando o tensionamento durante a fase do alongamento físico na unidade músculo tendínea. Estes exercícios vêm sendo utilizado como uma possibilidade de intervenção na área desportiva (Albert *et al.*, 2002).

2.3.2 Conceito da fisioterapia convencional

A fisioterapia convencional é composta por alongamentos gastrocnêmios, sóleo e isquiotibiais, além disso a crioterapia juntamente com a massagem no tendão de Aquiles, utilização de lifting de calcanhar, e das talas noturnas independente do treinamento excêntrico possui um bom resultado e eficácia na tendinopatia no tendão de Aquiles na região insercional (Kedia *et al.*, 2014).

3. DELINEAMENTO METODOLÓGICO

3.1 Desenho e período de estudo

O presente estudo, trata-se de uma revisão de literatura, realizada no período de agosto a novembro de 2023.

3.2 Identificação e seleção dos estudos

A etapa de identificação dos estudos pré-selecionados e selecionados foi realizada por três pesquisadores, de modo a garantir um rigor científico. Para a seleção dos artigos que participaram da pesquisa, foi realizada uma busca nas bases de dados *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE)* via (*PubMed*), *Scientific Eletronic Library Online (SciELO)* e *Physiotherapy Evidence Database (PEDro)*.

Para a estratégia de busca foram utilizados os seguintes Descritores em Ciência da saúde (DeCS) e *Medical Subject Headings (MeSH)* com os termos designados nos idiomas português e inglês: Tendão do calcâneo (*Achilles Tendon*), Atletas (*Athletes*) e as seguintes palavras-chave: tendinopatia de Aquiles (*Achilles tendinopathy*), tratamento (*treatment*), atletas (*athletes*), cinesioterapia (*kinesiotherapy*), exercícios excêntricos (*eccentric exercises*), fisioterapia convencional (*conventional physiotherapy*).

Quadro 1. Estratégia de busca utilizada em cada base de dado incluída.

BASE DE DADOS	ESTRATÉGIAS DE BUSCA
MEDLINE via PubMed	(Achilles tendinopathy) (Achilles tendinopathy) AND (Athletes) (Eccentric Exercises) AND (Achilles tendinopathy) (Kinesiotherapy) AND (Achilles Tendinopathy)
PEDro	(Eccentric Exercises) AND (Achilles tendinopathy) (Achilles tendinopathy) AND (Athletes) (Achilles tendinopathy) AND (Eccentric exercise) AND (Athletes)
SciELO	(Achilles tendinopathy) (Achilles tendinopathy) AND (Athletes) (Eccentric Exercises) AND (Achilles tendinopathy) (Kinesiotherapy) AND (Achilles Tendinopathy) (Achilles tendinopathy) AND (Eccentric exercise) AND (Athletes)

Fonte: autoria própria.

3.3 Critérios de elegibilidade

Os critérios de inclusão dos estudos nesta revisão foram artigos publicados na íntegra e disponibilizados online. Não houve restrição temporal, mas houve restrição linguística, sendo utilizado estudos publicados nos idiomas português e inglês. Foram selecionados ensaios clínicos randomizados (ECR) que abordassem exercícios excêntricos e a fisioterapia convencional em atletas e pacientes fisicamente ativos.

A estratégia utilizada para seleção dos estudos iniciou-se com a leitura de títulos e resumos de artigos disponíveis nas bases de dados contempladas, com o objetivo de selecionar os que melhor se adequavam à proposta do estudo. Após a leitura, foram escolhidos artigos que correspondiam aos critérios de elegibilidade para serem lidos na íntegra e, posteriormente, terem seus dados extraídos. Utilizou-se da ferramenta PICOT (população, intervenção, comparação, desfecho e tipo de estudo) para determinar os critérios de inclusão, exposto no quadro 2:

Quadro 2. Critérios de elegibilidade

CRITÉRIOS	INCLUSÃO	EXCLUSÃO
P (População)	Atletas	X
I (Intervenção)	Exercício excêntrico e fisioterapia convencional	Eletroterapia
C (Comparação)	x	X
O (desfecho)	Dor e recuperação	X
T/S (Tipo de estudo)	Ensaio clínico randomizado	X

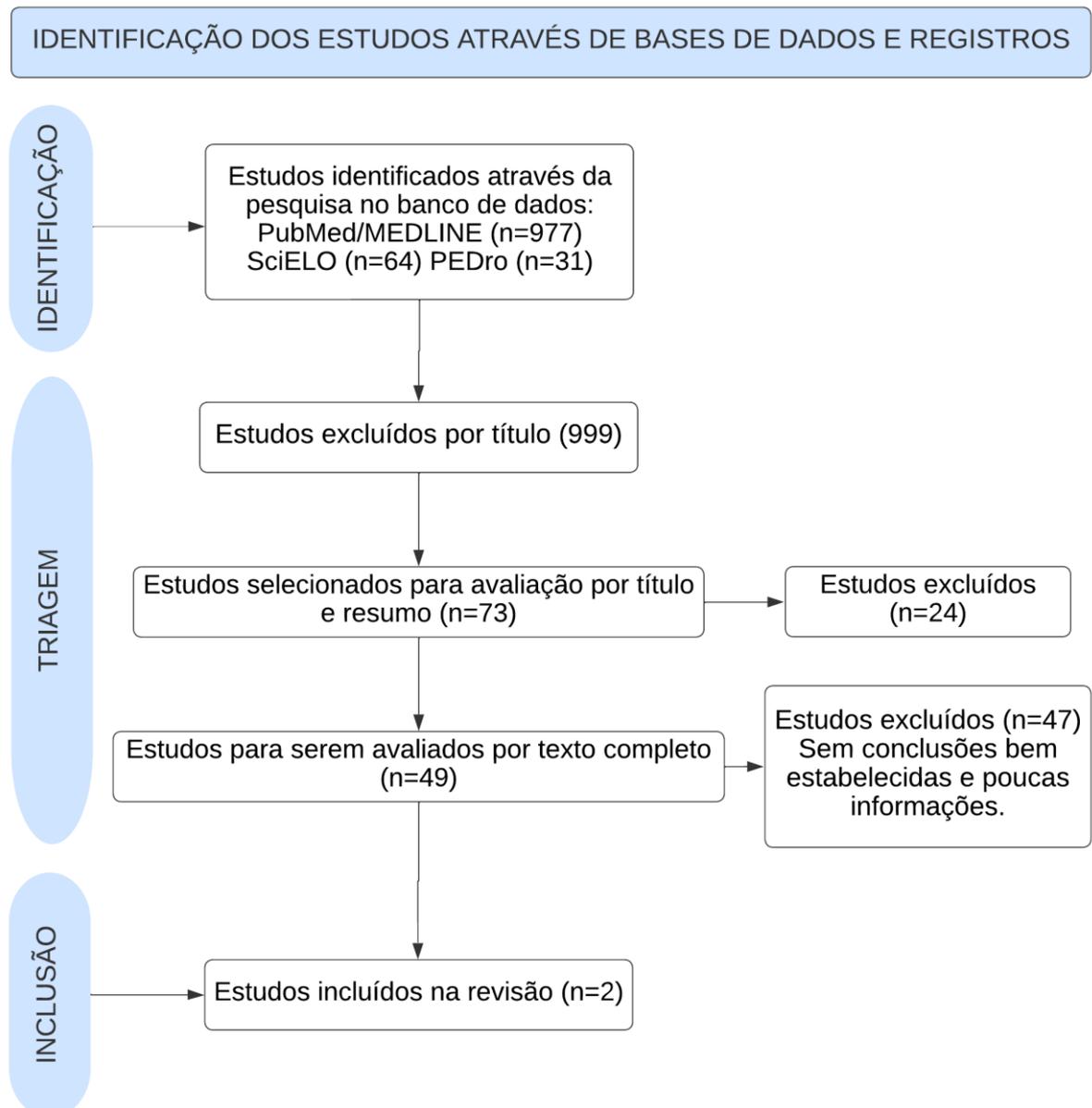
Fonte: autoria própria.

4 RESULTADOS

Após identificação dos estudos através das bases de dados pesquisadas, um total de 1.072 artigos foram identificados. No entanto, houve uma redução desses artigos após análise dos títulos e resumo além de apresentarem temas muito amplos referentes a nossas buscas. Assim, a amostra final foi composta por artigos, conforme o fluxograma de seleção exposto **na Figura 1**.

Para a apresentação dos resultados, foi utilizado uma estrutura o que permitiu a organização das informações obtidas em coluna com nome dos autores, ano de publicação, tipo de estudo, amostra, objetivos, intervenções, resultados e conclusão.

Figura 1 – Fluxograma do processo de busca e seleção dos estudos incluídos.



Fonte: Autoria própria

Tabela 1. Caracterização dos estudos incluídos (n=2).

Autor/Ano	Amostra	Objetivos	Intervenções	Resultados	Conclusão
Mansur <i>et al.</i> , (2017).	93 pacientes com diagnóstico de tendinopatia crônica de inserção.	Demonstrar se a associação do programa de exercícios excêntricos com a terapia por ondas de choque pode produzir bons resultados.	Ondas de choque, grupo sem ondas de choque, exercícios excêntricos, crioterapia e analgésicos.	O programa de fortalecimento excêntrico não levou aos mesmos bons resultados que em outras localizações de tendões.	A técnica de onda de choque e fortalecimento excêntrico do tendão pode ser a resposta para a melhora do paciente com tendinopatia insercional de Aquiles.
Habets <i>et al.</i> , (2017).	86 atletas recreativos.	comparar a eficácia dos programas de Alfredson e Silbernagel nos sintomas clínicos.	Programa de treinamento excêntrico isolado Alfredson. E o programa combinado concêntrico-excêntrico Silbernagel.	Os programas de exercícios excêntricos isolados de Alfredson e os combinados concêntrico-excêntricos de Silbernagel mostraram resultados benéficos, mas não se sabe se algum desses programas é superior para uso na prática clínica	O protocolo Silbernagel também compreende carga concêntrica e até pliométrica do tendão de Aquiles. Do ponto de vista do paciente, um benefício potencial do programa Silbernagel em relação ao programa Alfredson pode ser a frequência dos exercícios.

Fonte: autoria própria

5. DISCUSSÃO

O tendão de Aquiles, o maior e mais resistente do corpo, pode causar o fim da carreira de atletas e impactar indivíduos ativos quando afetado por patologias. A tendinopatia do Aquiles, caracterizada por dor, rigidez e inchaço, é geralmente causada pelo uso excessivo do tendão. Existem dois tipos: insercional e não-insercional, com tratamentos variando conforme o tipo e grau da lesão. Exercícios excêntricos e fisioterapia convencional são comumente utilizados, mas a cirurgia pode ser necessária em casos extremos.

O programa Alfredson envolve 180 repetições diárias de exercícios excêntricos para o músculo-tendão flexor plantar, com o membro não lesionado auxiliando no retorno à posição inicial. Embora muitos estudos tenham relatado melhorias após a intervenção, outros mostraram resultados menos positivos. Um recente ensaio clínico randomizado descobriu que um treinamento pesado de resistência lenta, utilizando equipamentos de ginástica, resultou em uma melhora clínica significativa em comparação com o programa de Alfredson (Habets *et al.*, 2017).

O protocolo de Silbernagel compreende carga concêntrica e até pliométrica do tendão de Aquiles. De acordo com o paciente, o programa de Silbernagel tem um benefício em relação ao de Alfredson, que seria a frequência dos exercícios, que no caso é apenas uma vez ao dia, o paciente pode ter uma adesão ao treino e como consequência, ter melhores resultados. Em adicionais, combinar a carga concêntrica e excêntrica reparava melhor os déficits musculares concêntricos, os ganhos do treinamento são específicos do modo de contração (Habets *et al.*, 2017).

No treinamento excêntrico isolado de Alfredson e no programa combinado concêntrico-excêntrico de Silbernagel, 43 pacientes foram incluídos. No grupo de Alfredson, os pacientes realizaram quedas excêntricas do calcanhar no lado lesionado duas vezes ao dia durante 12 semanas. No grupo de Silbernagel, os participantes realizaram vários exercícios concêntrico-excêntricos de elevação do calcanhar uma vez ao dia durante 12 semanas. Estudos mostraram a eficácia de ambos os treinamentos na redução dos sintomas na porção média do tendão de Aquiles (Habets *et al.*, 2017).

O estudo pragmático apresentou uma limitação potencial, pois não controlou muitos dos fatores que contribuem para possíveis diferenças na eficácia, impedindo conclusões sobre o mecanismo subjacente. Além disso, não incluiu um grupo de estudo sem intervenção de exercício, impossibilitando determinar se as melhorias são

devidas aos programas de exercícios ou ao curso natural da doença. Essa ausência é reconhecida como uma limitação do desenho do estudo (Habets et al., 2017).

O estudo de Mansur *et al.*, (2017) avaliou 93 pacientes com tendinopatia insercional crônica, divididos em dois grupos: um com ondas de choque de baixa energia e exercícios excêntricos, e outro com exercícios e tratamento placebo. Devido ao insucesso do tratamento convencional, alternativas como a terapia por ondas de choque, que estimula a cicatrização dos tecidos moles, tornaram-se uma opção eficaz e confiável no tratamento desta doença.

Nos exercícios excêntricos, os grupos seguirão o protocolo de Alfredson por 12 semanas. Nas primeiras 8 semanas, as atividades esportivas básicas serão interrompidas. A partir da quarta semana, serão permitidas corridas em terrenos inclinados, ciclismo e atividades aquáticas, desde que não causem dor. Após a oitava semana, as atividades esportivas serão retomadas gradualmente, se não houver dor. Terapias complementares, como crioterapia e analgésicos, podem ser usadas conforme a intensidade dos sintomas (Habets *et al.*, 2017).

Embora o tratamento isolado por ondas de choque tenha mostrado resultados positivos recentemente, eles não foram definitivos. A combinação com o protocolo Alfredson provou ser eficaz na região não insercional. A técnica de onda de choque combinada com o fortalecimento excêntrico do tendão pode ser a solução mais eficaz para a região insercional do Aquiles, evitando complicações e até tratamento cirúrgico. Houve um aumento significativo na pontuação do grupo estudado em comparação aos escores pré-intervenção. (Habets *et al.*, 2017)

Embora o tratamento por ondas de choque tenha mostrado resultados promissores, não foram definitivos. A combinação com o protocolo Alfredson se mostrou eficaz na tendinopatia não insercional em estudo recente. A técnica de onda de choque e fortalecimento excêntrico pode ser a solução para a tendinopatia insercional do Aquiles, evitando complicações e custos de tratamento cirúrgico (Habets *et al.*, 2017).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no que foi apresentado, os exercícios excêntricos continuam como primeira opção de tratamento para a tendinopatia do Aquiles, especialmente na porção média. Embora a região insercional ainda não tenha sido amplamente explorada, o exercício excêntrico também se mostra uma excelente opção, apesar de não ser tão eficaz quanto na região não-insercional. Os protocolos para o tratamento na região não insercional têm grande efetividade. No entanto, não há estudos suficientes para estabelecer conclusões sobre sua eficácia na região insercional.

Ressaltamos a dificuldade de encontrar estudos com maior poder de evidência e boa qualidade metodológica. Sugerimos o desenvolvimento de novas pesquisas para avaliar o efeito dos exercícios excêntricos e fisioterapia convencional na região insercional, bem como a disponibilidade de artigos acessíveis gratuitamente.

Conclui-se que o exercício excêntrico continua sendo o principal protocolo escolhido para o tratamento da tendinopatia do Aquiles, tendo sua eficácia comprovada e aprovada. Em conjunto com a fisioterapia convencional, pode ser um grande aliado para o tratamento de ambas as regiões da patologia.

REFERÊNCIAS

ALFREDSON, H. *et al.* Heavy-load eccentric calf muscle training for the treatment of chronic Achilles tendinosis. **The American journal of sports medicine**, v. 26, n. 3, p. 360–366, 1998.

ALFREDSON, H.; ÖHBERG, L. Sclerosing injections to areas of neo-vascularisation reduce pain in chronic Achilles tendinopathy: a double-blind randomised controlled trial. **Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy: official journal of the ESSKA**, v. 13, n. 4, p. 338–344, 2005.

BERNSTEIN, D. N. *et al.* A comparative analysis of clinical outcomes in noninsertional versus insertional tendinopathy using PROMIS. **Foot & ankle specialist**, v. 12, n. 4, p. 350–356, 2019.

BHANDARI, M. *et al.* Treatment of acute Achilles tendon ruptures A systematic overview and metaanalysis. **Clinical orthopaedics and related research**, v. 400, p. 190–200, 2002.

BHANGLE, S. D. *et al.* What is the “Exercise Prescription” for Patients with Knee Osteoarthritis? **Clinical journal of sport medicine: official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine**, v. 19, n. 3, p. 243–244, 2009.

CHEN, Y.-J. *et al.* Extracorporeal shock waves promote healing of collagenase-induced Achilles tendinitis and increase TGF- β 1 and IGF-I expression. **Journal of orthopaedic research: official publication of the Orthopaedic Research Society**, v. 22, n. 4, p. 854–861, 2004.

DE JONGE, S. *et al.* The tendon structure returns to asymptomatic values in nonoperatively treated Achilles tendinopathy but is not associated with symptoms: A prospective study. **The American journal of sports medicine**, v. 43, n. 12, p. 2950–2958, 2015.

DEDERER, K. M.; TENNANT, J. N. Anatomical and functional considerations in Achilles tendon lesions. **Foot and ankle clinics**, v. 24, n. 3, p. 371–385, 2019.

DEN HARTOG, B. D. Insertional Achilles tendinosis: Pathogenesis and treatment. **Foot and ankle clinics**, v. 14, n. 4, p. 639–650, 2009.

FAHLSTROM, M. *et al.* Chronic Achilles tendon pain treated with eccentric calf-muscle training. **Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy: official journal of the ESSKA**, v. 11, n. 5, p. 327–333, 2003.

FURIA, J. P. Extrakorporale Stoßwellentherapie zur Behandlung der Achillessehnentendinopathie. **Der Orthopade**, v. 34, n. 6, p. 571–578, 2005.

FURIA, J. P. High-energy extracorporeal shock wave therapy as a treatment for insertional Achilles tendinopathy. **The American journal of sports medicine**, v. 34, n. 5, p. 733–740, 2006.

GRÄVARE SILBERNAGEL, K. *et al.* Eccentric overload training for patients with chronic Achilles tendon pain – a randomised controlled study with reliability testing of the evaluation methods. **Scandinavian journal of medicine & science in sports**, v. 11, n. 4, p. 197–206, 2001.

HABETS, B. *et al.* Alfredson versus Silbernagel exercise therapy in chronic midportion Achilles tendinopathy: study protocol for a randomized controlled trial. **BMC musculoskeletal disorders**, v. 18, n. 1, 2017.

HESS, G. W. Achilles tendon rupture: A review of etiology, population, anatomy, risk factors, and injury prevention. **Foot & ankle specialist**, v. 3, n. 1, p. 29–32, 2010.

IRWIN, T. A. Current concepts review: Insertional Achilles tendinopathy. **Foot & ankle international**, v. 31, n. 10, p. 933–939, 2010.

KANE, T. P. C.; ISMAIL, M.; CALDER, J. D. F. Topical glyceryl trinitrate and noninsertional Achilles tendinopathy: A clinical and cellular investigation. **The American journal of sports medicine**, v. 36, n. 6, p. 1160–1163, 2008.

KEARNEY, R.; COSTA, M. L. Insertional Achilles tendinopathy management: A Systematic Review. **Foot & ankle international**, v. 31, n. 8, p. 689–694, 2010.

KEDIA, M. *et al.* The effects of conventional physical therapy and eccentric strengthening for insertional Achilles tendinopathy. **International Journal of Sports Physical Therapy**, v. 9, n. 4, p. 488, 2014.

KNOBLOCH, K.; ALFREDSON, H. Eccentric training in Achilles tendinopathy: is it harmful to tendon microcirculation? * Commentary. **British journal of sports medicine**, v. 41, n. 6, p. e2–e2, 2007.

KOLTYN, K. F. *et al.* Effect of isometric exercise on pain perception and blood pressure in men and women. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 33, n. 2, p. 282–290, 2001.

KVIST, M. Achilles tendon injuries in athletes. **Sports medicine (Auckland, N.Z.)**, v. 18, n. 3, p. 173–201, 1994.

LONGO, U. G.; RONGA, M.; MAFFULLI, N. Achilles tendinopathy. **Sports medicine and arthroscopy review**, v. 17, n. 2, p. 112–126, 2009.

MAGNAN, B. *et al.* The pathogenesis of Achilles tendinopathy: A systematic review. **Foot and ankle surgery: official journal of the European Society of Foot and Ankle Surgeons**, v. 20, n. 3, p. 154–159, 2014.

MAGRA, M.; MAFFULLI, N. Genetic aspects of tendinopathy. **Journal of science and medicine in sport**, v. 11, n. 3, p. 243–247, 2008.

MALLIARAS, P. *et al.* Achilles and patellar tendinopathy loading programmes: A systematic review comparing clinical outcomes and identifying potential mechanisms for effectiveness. **Sports medicine (Auckland, N.Z.)**, v. 43, n. 4, p. 267–286, 2013.

MANSFIELD, K. *et al.* Achilles tendon ruptures and repair in athletes—a review of sports-related Achilles injuries and return to play. **Current reviews in musculoskeletal medicine**, v. 15, n. 5, p. 353–361, 2022.

MANSUR, N. S. B. *et al.* Shock wave therapy associated with eccentric strengthening versus isolated eccentric strengthening for Achilles insertional tendinopathy treatment: a double-blinded randomised clinical trial protocol. **BMJ open**, v. 7, n. 1, p. e013332, 2017.

MANSUR, N. S. B. *et al.* Lesões do Aquiles – Parte 1: Tendinopatias. **Revista brasileira de ortopedia**, v. 55, n. 06, p. 657–664, 2020.

NIELSEN, R. O. *et al.* Classifying running-related injuries based upon etiology, with emphasis on volume and pace. **International journal of sports physical therapy**, v. 8, n. 2, 2013.

NOTARNICOLA, A.; MORETTI, B. The biological effects of extracorporeal shock wave therapy (eswt) on tendon tissue. **Muscles, ligaments and tendons journal**, v. 2, n. 1, 2012.

PETERSEN, J. *et al.* Comparisons of increases in knee and ankle joint moments following an increase in running speed from 8 to 12 to 16km·h⁻¹. **Clinical biomechanics (Bristol, Avon)**, v. 29, n. 9, p. 959–964, 2014.

RAMSKOV, D. *et al.* Progression in running intensity or running volume and the development of specific injuries in recreational runners: Run clever, a randomized trial using competing risks. **The Journal of orthopaedic and sports physical therapy**, v. 48, n. 10, p. 740–748, 2018.

RIBBANS, W. J.; COLLINS, M. Pathology of the tendo Achillis: Do our genes contribute? **The bone & joint journal**, v. 95-B, n. 3, p. 305–313, 2013.

RIO, E. *et al.* Isometric contractions are more analgesic than isotonic contractions for patellar tendon pain: An in-season randomized clinical trial. **Clinical journal of sport medicine: official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine**, v. 27, n. 3, p. 253–259, 2017.

ROCHE, A. J.; CALDER, J. D. F. Achilles tendinopathy: A review of the current concepts of treatment. **The bone & joint journal**, v. 95-B, n. 10, p. 1299–1307, 2013.

ROMPE, J. D.; FURIA, J.; MAFFULLI, N. Eccentric loading compared with shock wave treatment for chronic insertional Achilles tendinopathy: A randomized, controlled trial. **The Journal of bone and joint surgery. American volume**, v. 90, n. 1, p. 52–61, 2008.

SILBERNAGEL, K. G. *et al.* Continued sports activity, using a pain-monitoring model, during rehabilitation in patients with Achilles tendinopathy: A randomized controlled study. **The American journal of sports medicine**, v. 35, n. 6, p. 897–906, 2007.

STANISH, W. D.; RUBINOVICH, R. M.; CURWIN, S. Eccentric exercise in chronic tendinitis. **Clinical orthopaedics and related research**, n. 208, 1986.

VAN DER VLIST, A. C. *et al.* Isometric exercises do not provide immediate pain relief in Achilles tendinopathy: A quasi-randomized clinical trial. **Scandinavian journal of medicine & science in sports**, v. 30, n. 9, p. 1712–1721, 2020.

VAN DIJK, C. N. *et al.* Terminology for Achilles tendon related disorders. **Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy: official journal of the ESSKA**, v. 19, n. 5, p. 835–841, 2011.

VAN SCHIE, H. T. M. *et al.* Ultrasonographic tissue characterisation of human Achilles tendons: quantification of tendon structure through a novel non-invasive approach. **British journal of sports medicine**, v. 44, n. 16, p. 1153–1159, 2010.

VON RICKENBACH, K. J. *et al.* Achilles tendinopathy: Evaluation, rehabilitation, and prevention. **Current sports medicine reports**, v. 20, n. 6, p. 327–334, 2021.

WANG, C.-J. *et al.* Shock wave therapy induces neovascularization at the tendon–bone junction. A study in rabbits. **Journal of orthopaedic research: official publication of the Orthopaedic Research Society**, v. 21, n. 6, p. 984–989, 2003.

WANG, C.-J.; HUANG, H.-Y.; PAI, C.-H. Shock wave-enhanced neovascularization at the tendon-bone junction: An experiment in dogs. **The Journal of foot and ankle surgery: official publication of the American College of Foot and Ankle Surgeons**, v. 41, n. 1, p. 16–22, 2002.

WINNICKI, K. *et al.* Functional anatomy, histology and biomechanics of the human Achilles tendon — A comprehensive review. **Anatomischer Anzeiger [Annals of anatomy]**, v. 229, n. 151461, p. 151461, 2020.

YIN, N.-H. *et al.* Individual variation in Achilles tendon morphology and geometry changes susceptibility to injury. **eLife**, v. 10, 2021.

ZAFAR, M. S.; MAHMOOD, A.; MAFFULLI, N. Basic science and clinical aspects of Achilles tendinopathy. **Sports medicine and arthroscopy review**, v. 17, n. 3, p. 190–197, 2009.