



UNIVERSIDADE SALGADO DE OLIVEIRA
PRÓ-REITORIA ACADÊMICA
CURSO DE FISIOTERAPIA

**OS EFEITOS DO EXERCÍCIO EXCÊNTRICO NO TRATAMENTO DE
PACIENTES COM TENDINOPATIA DO CALCÂNEO: Revisão de Literatura**

Belo Horizonte

2022

DANIEL LOPES MAGALHÃES DE CASTRO
INGRED OLIVEIRA DA SILVA
KARINA JULIANA PEREIRA
TAYS PEREIRA MAIA

**OS EFEITOS DO EXERCÍCIO EXCÊNTRICO NO TRATAMENTO DE
PACIENTES COM TENDINOPATIA DO CALCÂNEO: Revisão de Literatura**

Trabalho apresentado à Disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Fisioterapia da Universidade Salgado de Oliveira – UNIVERSO, como parte dos requisitos para conclusão do curso

Orientador Específico: Professor Elder Lopes Bhering

Coorientadora: Isabella Cristina Dante Perdigão

Belo Horizonte
2022

INSTITUIÇÃO: Universidade Salgado de Oliveira – UNIVERSO

Órgão: Pró-Reitoria Acadêmica

Unidade: Graduação em Fisioterapia

Endereço: Rua Paru , 762 - Nova Floresta - Belo Horizonte, MG

CEP: 31140-320

TEL: (31) 2138-9057

E – mail: reitoria@nt.universo.edu.br

PESQUISADORES: DANIEL LOPES MAGALHÃES DE CASTRO, INGRED OLIVEIRA DA SILVA, KARINA JULIANA PEREIRA, TAYS PEREIRA MAIA

Endereço: Rua Serra do Caparaó, 15 - Ribeiro de Abreu - Belo Horizonte, MG

CEP: 31872-290

TEL: (31) 99171-1181

E – mail: ingredsoliveira1994@gmail.com, kaarinajuliana@gmail.com

Área do conhecimento: Fisioterapia em Ortopedia

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AST - Área de Secção Transversal

CEMP - Campos Eletromagnéticos Pulsados

EE - Exercício(s) Excêntrico(s)

ECP – Exercício com Carga Progressiva

EOC - Elastografia por Ondas de Cisalhamento

EPI - Eletrólise Percutânea Intratissular

EVA - Escala Visual Analógica

GA – grupo Alfredson

GS – grupo Silbernagel

G1 - Grupo controle

G2 - Grupo de intervenção

ISO - Isométrico

L - Litros

MM - Milímetro

PD-US - Power-Doppler por Ultrassom

PEdro - PhysiotherapyEvidenceDatabase

PIC - Questionário de Percepção Individual

PubMed - Base de dados de artigos científicos

TC - Tendinopatia do Calcâneo

TS - Tríceps Sural

US - Ultrassom

VISA-A - Questionário Victorian Institute of Sport Assessment-Achilles

°C - Grau celsius

RESUMO

Introdução: A Tendinopatia do Calcâneo é caracterizada por uma lesão dolorosa pelo uso excessivo do tendão. Nas últimas décadas, sabe-se que a incidência dessa lesão vem aumentando, sendo 1,85 a cada 1000 habitantes. O tendão, uma vez lesionado, pode ser tratado com medidas conservadoras e/ou cirúrgicas. Dentre as medidas conservadoras, acredita-se que os exercícios excêntricos mostram resultados positivos na diminuição da dor na TC e a melhora da força em um curto período de tempo. Sendo um possível recurso de baixo custo e acessível para o tratamento da tendinopatia do calcâneo. **Objetivo:** Investigar e buscar na literatura os efeitos do exercício excêntrico no tratamento de pacientes com TC. **Metodologia:** trata-se de uma revisão de literatura. A pesquisa foi realizada nas bases de dados eletrônicas PubMed e PEDro através de artigos publicados nos últimos 5 anos, em inglês. **Resultados:** Inicialmente foram encontrados 75 artigos no total em ambas bases de dados, sendo 70 na PEDro e 5 na PubMed. Foram excluídos 65 artigos e ao final da seleção, foram apresentados 5 estudos. **Conclusão:** O presente estudo aponta que o EE auxilia no tratamento da TC, diminuindo a intensidade da dor e melhorando a função. Entretanto, não se pode afirmar que os EE sejam superiores a outras intervenções.

Palavras-chave: Tendinopatia, calcâneo, excêntrico.

ABSTRACT

Introduction: Achilles tendinopathy is characterized by a painful injury caused by overuse of the tendon. In recent decades, it is known that the incidence of this lesion has been increasing, being 1.85 per 1000 inhabitants. The tendon, once injured, can be treated with conservative and/or surgical measures.

Among conservative measures, it is believed that eccentric exercises show positive results in reducing pain on achillestendinopathy and improving strength in a short period of time. Being a possible low-cost and accessible resource for the treatment of achillestendinopathy.

Objective:

To investigate and search the literature for the effects of eccentric exercise in the treatment of patients with achillestendinopathy. **Methods:** this is a literature review. The search was carried out in the electronic databases PubMed and PEDro through articles published in the last 5 years, in English. **Results:** Initially, a total of 75 articles were found in both databases, 70 in PEDro and 5 in PubMed. Sixty-five articles were excluded and at the end of the selection, 5 studies were represented.

Conclusion: This present study demonstrated that eccentric exercise was not superior to all interventions compared to them, but in most studies it showed improvement in pain and function related to the Achilles tendon and in the visual pain scale.

Key-words: *Tendinopathy, achilles, eccentric.*

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	8
2. REFERENCIALTEÓRICO.....	10
3. OBJETIVO GERAL.....	
13	
3.1 Objetivo Específico.....	13
4. JUSTIFICATIVA.....	13
5. MATERIAIS E MÉTODOS	14
5.1 Design.....	14
5.2 Procedimentos.....	14
5.3 Critérios de Inclusão e Exclusão.....	14
5.4 Extração e Análise de Dados	14
6. RESULTADOS	
15	
7. DISCUSSÃO.....	20
8. CONCLUSÃO.....	23
9. REFERÊNCIAS	
BIBLIOGRÁFICAS.....	24

1. INTRODUÇÃO:

A Tendinopatia é um processo inflamatório que acomete o tendão, estrutura que faz a fixação entre o osso e o músculo, podendo ser classificada como tendinopatia da porção média insercional quando acomete o tendão do calcâneo (AICALI, OLIVIERO, MAFFULLI, 2020). A tendinopatia da porção média manifesta-se com rigidez e dor entre 2 e 6 cm acima do calcâneo, já a insercional as manifestações ocorrem na inserção distal, ou seja, na tuberosidade do calcâneo podendo atingir até 2 cm proximais à essa estrutura (RABUSIN, et.al., 2020). Esta última, é comumente relacionada à deformidade haglund (*pum bump*), ao entesófito de tração (esporão superior) e às bursopatias pré e retro aquileanas. (SATYENDRA, BYL, 2006; MANSUR, et.al., 2020).

A Tendinopatia do Calcâneo (TC), é caracterizada por uma lesão dolorosa e pelo uso excessivo do tendão do calcâneo. Nas últimas décadas, sabe-se que a incidência das lesões do tendão do calcâneo tem aumentado, sendo 1,85 a cada 1000 habitantes, apresentando-se ainda maior nos homens de meia-idade. (SILBERNAGEL, et.al., 2020; SATYENDRA, BYL, 2006).

As causas mais relacionadas à tendinopatia do calcâneo pode-se citar a sobrecarga do tendão, conhecida como *overuse*, os desequilíbrios musculares, além da diminuição do aporte sanguíneo e da força de tensão devido ao envelhecimento (CAUDELL, 2017). A origem multifatorial é a mais descrita na literatura por Aicali e seus colaboradores em 2020 pode envolver os fatores biomecânicos, vasculares, neurais e genéticos. Além desses, entre os vários fatores de risco pode-se ainda elucidar: o ganho de peso corporal excessivo, doenças sistêmicas, variação genética, histórico familiar de tendinopatia, uso de fluoroquinolonas (é uma classe de antibióticos e o seu uso pode estar ligado aos eventos de reações adversas envolvendo tendões), calçados inadequados, prática esportiva, terreno irregulares, erros de carga no treino. Quando se destaca a sobrecarga, é evidente que as microlesões são um dos principais mecanismos, onde a capacidade regenerativa do tecido não acompanha a demanda da atividade exercida sobre ele. Por isso, praticantes de atividade

física e população com mais idade são mais acometidos. (SILBERNAGEL, et.al., 2020).

O tendão, uma vez lesionado, pode ser tratado com medidas conservadoras e/ou cirúrgicas. As medidas conservadoras podem incluir o tratamento fisioterápico, utilizando dos mais diversos recursos como a mobilização articular e de tecidos maleáveis, exercícios excêntricos, concêntricos e isométricos, alongamentos, agentes eletrotermofototerápicos, órteses, mudança da atividade e repouso (SUSSMILCH-LEITCH, et.al., 2012; SATYENDRA, BYL, 2006).

Dentre o fortalecimento muscular, acredita-se que os exercícios excêntricos (EE) mostram resultados positivos na diminuição da dor na TC e a melhora da força em um curto período de tempo (três meses), devendo ser indicado antes de qualquer abordagem cirúrgica por se tratar de um recurso terapêutico de baixo investimento e risco diminuído. O treinamento excêntrico pode estimular uma resposta que regulariza a concentração de glicosaminoglicanos e provavelmente aprimorar o arranjo da deposição de colágeno, diminuindo assim a espessura do tendão. Este processo pode ter relação devido a pausa da circulação sanguínea na execução do exercício excêntrico em locais com neovascularização, ocorrendo assim a redução da densidade do tendão (VIEIRA, et.al., 2010).

Ademais, sabe-se que no tratamento das tendinopatias em geral, nos últimos anos tem ganhado destaque os recursos fisioterapêuticos como a TOCE (Terapia por Ondas de Choque Extracorpórea), os CEMP (Campos Eletromagnéticos Pulsados), a técnica de EPI (Eletrólise Percutânea Intratissular) entre outras (KORAKAKIS, et. al., 2018; HEITKAMP, et. al., 2021). Contudo, esses recursos necessitam de grande investimento, aumentando onerosamente os custos em saúde. Assim, o exercício excêntrico é um possível recurso de baixo custo e acessível para o tratamento da tendinopatia do calcâneo. O exercício excêntrico associa o alongamento do músculo à contração e tem sido relevante no tratamento de tendinopatia como a patelar, por exemplo (LOIACONO, et.al., 2019). Sendo assim, faz-se necessário

investigar os efeitos dos exercícios excêntricos no tratamento de pacientes com Tendinopatia do Calcâneo.

2. REFERENCIAL TEÓRICO:

Os tendões são compostos pelos tecidos fibrosos, formados por colágeno, elastina, fibrilina, fibronectina e proteoglicanos, ligam os músculos aos ossos, sendo responsáveis pela produção do movimento, manutenção e ajustes da postura corporal (ARYA, et. al., 2010). Essas estruturas funcionam como "pontes mecânicas", convertendo a força produzida pela contração dos músculos em movimento articular e tem função de absorção de força, e tem com objetivo de reduzir as sobrecargas musculares, preservando o armazenamento energético (VIEIRA, et.al, 2010).

O tendão do calcâneo é conhecido por ser o mais espesso e resistente do corpo humano. É constituído pelo músculo tríceps sural (TS), que é formado pela união do sóleo e gastrocnêmio. O TS se insere ao osso calcâneo e sua função primordial é a realização do movimento de flexão plantar (CHIMENTI, et.al., 2017).

A tendinopatia é uma lesão de esforço, caracterizada por dor, edema e limitação funcional, geralmente causada pela realização do mesmo movimento repetidamente. O uso excessivo do tendão ou *overuse* é comumente um problema clínico, sendo a taxa de prevalência desta condição em torno de 14% na população geral. A tendinopatia é incapacitante, podendo resultar na redução da atividade física, e até mesmo no afastamento das atividades de vida diária e participação do indivíduo (CHIMENTI, et.al., 2017).

A tendinopatia do calcâneo consiste em uma condição degenerativa, sendo que esse processo acontece quando há uma sobrecarga do tendão somado a atividades que favorecem o alongamento dessa estrutura. Assim, as fibras de colágeno se deslocam umas sobre as outras, levando a ruptura das ligações cruzadas, resultando na alteração do colágeno, aumento de proteoglicanos e alteração da organização tecidual (LOIACONO, et, al., 2019).

Ao existirem condições de saúde relacionadas ao movimento ressalta-se que deve ser levado em consideração a análise biomecânica. É importante que se entenda a biomecânica da marcha, o comportamento do pé em cada fase bem como o papel dos músculos que compõem o tríceps sural. A primeira fase ou fase de apoio são divididas em três subfases: contato inicial, onde ocorre o apoio com a borda externa do calcanhar, sendo feito com o retropé em supino; o médio apoio onde ocorre um grau de movimentação do tornozelo na articulação subtalar e, por último, a propulsão, onde o pé deixa de ser uma estrutura maleável e se torna capaz de impulsionar todo o corpo para frente, através do movimento de supinação; já a fase de balanço, acontece no ar sem o contato com o solo, ocorrendo assim, a restauração do membro inferior para o próximo ciclo (BUS, 2019).

Durante o ciclo da marcha, os músculos gastrocnêmio medial e lateral por serem biarticulares e predominantemente compostos por fibras de contração rápida, são extremamente solicitados. Estes músculos, juntamente com o sóleo realizam a impulsão do corpo, bem como o contato do tornozelo ao solo. Ou seja, a demanda de contração, em sua maioria, é excêntrica, onde há o alongamento das fibras musculares acompanhada de uma tensão e sobrecarga, principalmente na transição músculo-tendão (LAI, et. al., 2016).

A literatura tem mostrado algumas opções de tratamento para pacientes com diagnóstico de TC, como as terapias farmacológicas, fisioterapia, exercícios terapêuticos e o tratamento cirúrgico. Korakakis e pesquisadores em 2018, em sua revisão sistemática em que elucidam as melhores intervenções para redução da dor em disfunções dos membros inferiores, destacaram a terapia por ondas de choque extracorpórea como um ótimo recurso para tratamento de tecidos moles, incluindo a TC, porém o recurso possui um alto custo o que não faz parte da realidade de algumas clínicas de tratamento fisioterápico, bem como para a maioria dos pacientes. Outra alternativa de tratamento da TC é o exercício excêntrico, que vem ganhando um papel importante no tratamento dessa patologia, pois atua na remodelação do tendão além de reorganizar e trabalhar na cicatrização das fibras tendinosas (LOIACONO, et, al., 2019).

Em 1984, Curwin e Stanish descreveram o EE como forma de tratamento. Atualmente, estudos pilotos descrevem a eficiência do treinamento excêntrico aplicados em pacientes com TC, mostrando resultados favoráveis e a curto prazo (três meses), como exemplo o protocolo de Alfredson, que tem ganhado espaço nos estudos de hoje, por sua eficácia no tratamento da TC. O método consiste em um programa de exercícios excêntricos realizados 2 vezes ao dia, durante 7 dias da semana, tendo fim após 12 semanas. Paciente deverá permanecer com os pés encostados em um degrau, na posição unipodal e com os joelhos levemente fletidos, o mesmo deverá realizar a flexão plantar e a dorsiflexão, de forma que aumente o ângulo articular, totalizando 3 séries de 15 repetições (RABUSIN, et.al., 2020). Além do Método de Alfredson, o programa de exercícios de Silbernagel também vem ganhando destaque nas pesquisas e no meio clínico. Este consiste em exercícios unipodais e bipodal, bem como progressão para exercícios concêntrico-excêntricos mais rápidos e finalmente pliometria, com execução de 3 séries de 15 repetições (BAS, et. al., 2021).

Os exercícios excêntricos parecem promover a remodelação do tendão. Isso se deve a normalização da concentração de glicosaminoglicanos que por sua vez melhoram a organização das fibras tendíneas, todo esse processo envolve a remodelação do colágeno e a regulação do fator de crescimento celular, o que parece influenciar em uma boa resposta cicatricial. Sendo assim, o EE deve ser foco de pesquisas pelos seus possíveis benefícios e baixo custo na utilização. (VIEIRA, et, al., 2010)

3. OBJETIVO GERAL:

O estudo elaborado tem como objetivo investigar e buscar na literatura os efeitos do exercício excêntrico no tratamento de pacientes com TC.

3.1. Objetivos Específicos:

- Investigar como os exercícios excêntricos podem ajudar na cicatrização da TC.
- Verificar quais os protocolos de treinamento, usando os exercícios excêntricos mais praticados nos estudos.

4. JUSTIFICATIVA:

Devido à alta incidência da Tendinopatia nas últimas décadas, a busca por um tratamento para o retorno às atividades e redução das repercussões na qualidade de vida tem sido tema de pesquisas. O estudo acerca do exercício excêntrico é de suma importância, pois sua execução pode resultar em um retorno rápido para a recuperação e da qualidade de vida do paciente, uma vez que este indica uma recuperação no tratamento das tendinopatia, além do seu baixo custo.

Acredita-se que uma revisão literária acerca do tratamento utilizando os exercícios excêntricos pode auxiliar a compreensão e nortear o tratamento conservados da tendinopatia do calcâneo.

5. MATERIAIS E MÉTODOS

5.1.Design:

O presente estudo trata-se de uma revisão de literatura.

5.2.Procedimentos:

A pesquisa foi realizada nas bases de dados eletrônicas PubMed e PEDro através de artigos publicados nos últimos 5 anos, em inglês. A pesquisa ocorreu durante o período de agosto de 2022 a outubro de 2022. Os descritores utilizados foram: *tendinopathy* (tendinopatia), *achilles* (aquiles), *eccentric* (excêntrico), combinando os termos entre si.

5.3.Critérios de Inclusão e Exclusão:

Para inclusão foram utilizados estudos com texto completo em inglês, ensaios clínicos (aleatorizados ou não), cujo tema abordasse o efeito do exercício excêntrico no tratamento de pacientes com TC, comparando com outros tipos de exercícios ou abordagens fisioterápicas, sendo o período de publicação entre 2017 e 2022. Foram excluídas pesquisas com mais de 5 anos de publicação, estudos que tenham outra população alvo, com outras patologias, estudos que não utilizaram os exercícios excêntricos como tratamento, estudo de caso, revisões de literatura e sistemáticas.

5.4.Extração e Análise dos Dados:

Os resultados foram apresentados em formato de fluxograma (Figura 1). As informações referentes ao objetivo, intervenção e ao desfecho dos artigos selecionados foram organizados em uma tabela para análise e a interpretação de cada estudo (Tabela 1). Foi atribuída a nota da escala PEDro para a classificação dos estudos selecionados.

6. RESULTADOS:

Inicialmente foram encontrados 75 artigos no total em ambas bases de dados, sendo 70 na PEDro e 5 na PubMed. Foram excluídos 65 artigos conforme esquematizado no fluxograma abaixo.

Ao final da seleção, foram apresentados 5 estudos e, estes, estão descritos de forma resumida na tabela abaixo, além disso, foi atribuída a nota da escala PEDro.

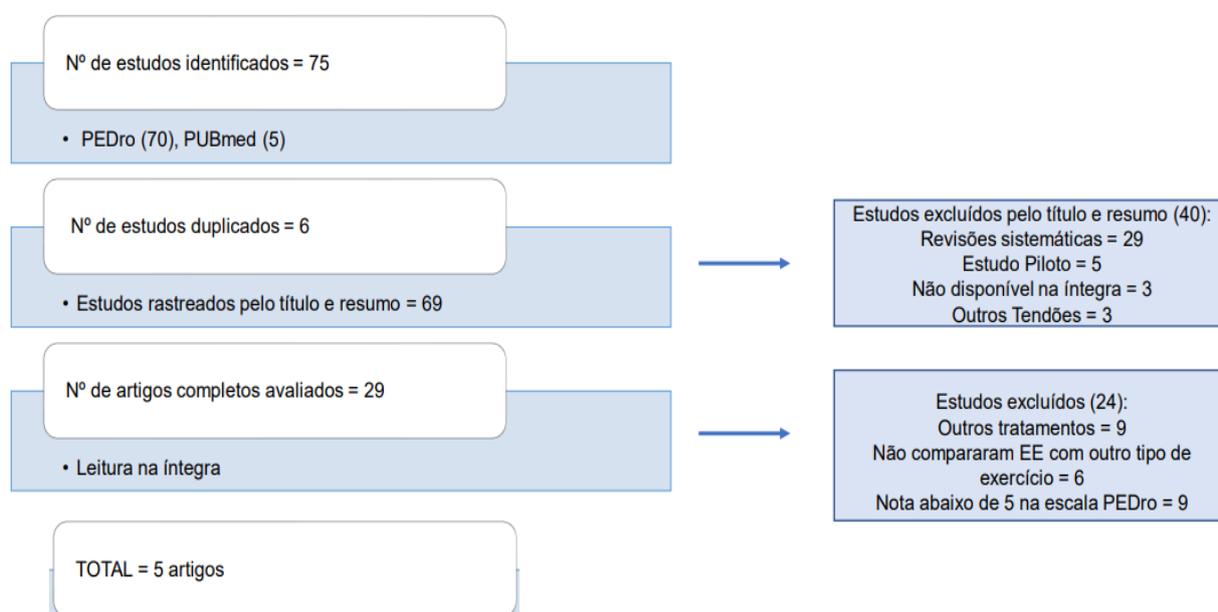


Figura 1: Fluxograma – esquema da estratégia de busca e seleção dos estudos.

AUTOR, ANO TIPO DE ESTUDO	OBJETIVO	AMOSTRA	INTERVENÇÃO	DESFECHOS AVALIADOS	PRINCIPAIS RESULTADOS	NOTA NA ESCALA PEDro
<p>RABUSIN et. al., 2020</p> <p>Estudo Randomizado</p>	<p>Comparar a elevação do calcanhar ao EE do músculo TS para reduzir a dor e melhorar a função em indivíduos com TC da porção média.</p>	<p>N=100 com TC da porção média (52 mulheres e 48 homens, idade média de 45 anos DP 9,4 anos). Foram Divididos em: (G1) elevação do calcanhar (n=50) e (G2) exercício excêntrico (n=50) grupo.</p>	<p>No G1 receberam três pares para elevadores de calcanhar para uso bilateral colocados em até três pares de calçados usados mais frequente de cada participante.</p> <p>No G2 foi utilizado o programa de exercícios excêntricos para musculatura da tríceps sural, sendo um exercício para o gastrocnêmio e outro para o sóleo. Estes baseados no método de Alfredson, durante 12 semanas realizando duas vezes ao dia 7 dias por semana. Em ambos os exercícios foram realizadas três séries de 15 repetições, utilizando todo peso corporal como resistência no membro acometido.</p>	<p>Desfecho primário: Questionário do Victorian Institute of Sport Assessment-Achilles (VISA-A) avaliam dor, função e atividade. Os participantes com sintomas bilaterais preencheram o questionário somente no lado mais doloroso ou direito se os tendões de calcâneo fossem igualmente dolorosos.</p> <p>Desfecho secundário: Ultrassom (US) estrutura e espessura do tendão do calcâneo, escala visual analógica (EVA) gravidade da dor, questionário patient impression of c</p>	<p>Resultado primário: Houve uma melhora geral a favor da elevação do calcanhar para o VISA-A (diferença média ajustada 9,6 em 12 semanas).</p> <p>Resultado secundário: Houve diferença significativa em favor da elevação de calcanhar para a gravidade da dor (EVA) com o percentual de melhora de 19,2%.</p> <p>Na medida usando PIC o grupo de elevadores de calcanhar foram mais propensos a relatar melhora na dor e função.</p>	5/10

				hange(PIC) eficácia do tratamento para dor e função e uso de medicação e outras intervenções para alívio da dor. As medidas foram coletadas na 2ª, 6ª e 12ª semanas.	
GATZ et, al., 2020 Ensaio Clínico Randomizado	O primeiro objetivo foi analisar comparativamente os efeitos de curto prazo de EE versus EE + ISO (exercícios isométricos) em TC. O segundo objetivo foi determinar os valores da EOC nas sublocações tendíneas (inserção e porção média) em correlação com o escore VISA-A em um período curto de 3 meses.	N=42 com TC de inserção ou porção média , duração mínima dos sintomas de 2 meses. Foram divididos em dois grupos: G1 EE= n= 20; 12 homens, 8 mulheres; idade média 52 anos e G2 EE + ISO; n = 22; 15 homens, 7 mulheres; idade média 47 anos.	Os exercícios foram realizados a domicílio, o G1 realizou EE duas vezes ao dia, com séries de 15 repetições em um step por 3 meses. Já o G2 realizou EE da mesma forma, além disso realizaram ISO uma vez por dia, com 5 séries de 45 segundos cada um tendo carga progressiva de acordo com a percepção do paciente.	US e EOC: avalia a espessura do tendão. Power-doppler pelo US (PD-US): avalia a vascularização do tendão. VISA-A: dor, função e atividade. Os pacientes do estudo foram avaliados antes dos exercícios e após 1 e 3 meses.	No que se refere em resultados primários (VISA-A) as medidas repetidas demonstraram melhora durante o tratamento com EE, e não houve efeito significativo com adição do tratamento de ISO. O US e EOC revelaram que os tendões sintomáticos na inserção ou porção média têm, em geral, melhores propriedades elásticas após 3 meses de intervenção. O PD-US mostrou neovascularização nos tendões sintomáticos após os 3 meses, não ocorrendo diferenças significativas da avaliação

					inicial.	
<i>MORALES et, al., 2019</i> <i>Ensaio Clínico Randomizado</i>	O objetivo do presente estudo foi examinar a espessura do tendão e área de secção transversal (AST) em indivíduos com TC crônica de porção média que realizaram um programa de treinamento de vibração de EE em comparação com um programa de EE combinado com crioterapia.	61 pacientes com TC crônica de porção média de idade entre 18 e 65 anos, sendo divididos em dois grupos; G1 (n = 30) e G2 (n =32).	G1: programa de treinamento EE e plataforma vibratória. Os pacientes foram colocados em pé na plataforma vibratória ajustada vibração de 35 mm para 5 minutos e os mesmos realizaram o programa de EE na plataforma durante a vibração. G2: programa de treinamento de EE com crioterapia. A crioterapia foi realizada antes do programa EE, por imersão do membro inferior afetado em balde de 70 L a -8°C +- -2°C por 17 minutos. Ambos grupos utilizaram os EE, realizaram o programa de 12 semanas com base nas diretrizes dadas por Alfredson. Os pacientes praticaram 90 repetições ao total, completando três séries de 15 repetições uma vez ao dia em duas	Utilizado US para avaliar a espessura do tendão as imagens foram obtidas em decúbito ventral com ambos os pés livre na mesa de exame. A espessura do Tendão do calcâneo e as medidas de AST foram registradas a 0,2,4 e 6 cm da inserção do calcâneo em repouso e em contração isométrica máxima. As avaliações foram realizadas três vezes: pré-intervenção e às 4 e 12 semanas. A média de três valores repetidos foi calculada para cada medida.	Ambos os grupos no estudo apresentaram aumento da espessura do tendão em 0,2,4 e 6 cm na contração isométrica máxima e em repouso. Não houve diferenças significativas entre os grupos de intervenção para medidas de espessura. O estudo mostra um aumento AST sendo positivo a diferença entre contração e repouso. Não foram observadas diferenças significativas estatisticamente entre as intervenções de vibração e crioterapia que indicam que a melhora se deve exclusivamente ao desempenho do EE.	5/10

			posições de treinamento (joelho totalmente estendido e joelho levemente flexionado.			
<i>BAS, et. al, 2021 Ensaio Clínico Randomizado</i>	Comparar as diferenças dos efeitos clínicos no acompanhamento de 1 ano entre o Método de Alfredson e Silbernagel na TC de porção média.	40 participantes: GA (grupo Alfredson)N=18; GS (grupo Silbernagel) N=22. Atletas amadores com idade média entre 18 e 65 anos e TC da porção média e que praticassem esportes com carga sobre o tendão do calcâneo.	Ambos grupos realizaram 12 semanas de treinamento domiciliar. GA: Os exercícios foram realizados 2x ao dia, para 3 séries de 15 repetições com o joelho estendido, e 3 séries de 15 repetições com o joelho fletido. A carga foi aumentada adicionando peso em uma mochila em incrementos de 5 kg uma vez que os exercícios poderiam ser realizados sem dor. GS: exercícios de elevação do calcânhar foram realizados 1x ao dia, com 3 séries de 15 repetições para cada exercício. A progressão foi feita de bípede para unipodal, do nível do chão à beira de uma escada, aumentando o peso em 5 kg e aumentando a velocidade	VISA-A: dor, função e nível de atividade. EVA: sendo uma pontuação para as atividades de vida diária e outra para as atividades esportivas. EuroQol 5 Dimensions (EQ-5D): qualidade de vida. A avaliação foi realizada 12 semanas, 26 semanas e um ano após a intervenção inicial.	Tanto o grupo que foi submetido ao método de Alfredson quanto o grupo do protocolo de Silbernagel produziram uma melhoria significativa da dor até 1 ano de acompanhamento em atletas com TC de porção média, mas sem diferenças significativas quando comparado os dois grupos.	8/10

			(pliometria) na última fase.			
<i>Romero-Morales, et. al., 2018. Ensaio clínico randomizado</i>	Avaliar a espessura do músculo reto do abdômen e a distância entre os músculos reto abdominal em pacientes com TC da porção média que realizaram um programa de EE e vibração em comparação com um programa de EE com crioterapia.	61 participantes com TC da porção média com idade média entre 18 e 65 anos. G1: (n=30) EE + vibração G2: (n=31) EE + crioterapia.	Ambos os grupos realizaram um programa de EE de 12 semanas de acordo o Método de Alfredson. G1: realizou a vibração sobre uma plataforma durante toda a execução dos EE. G2: A crioterapia foi realizada com os pacientes sentados e o membro inferior em imersão em um balde de 70L 55 cm de profundidade a $8 \pm 2^{\circ}\text{C}$ por 17 minutos. Depois da imersão, o programa de EE foi realizado.	US: avaliou a espessura do músculo reto do abdômen do mesmo do tendão acometido. Avaliou também a distância entre os músculos reto do abdômen. Sendo mesurada com o músculo em repouso e em contração isométrica máxima. A avaliação foi realizada 4 e 12 semanas pós-intervenção.	As medidas da distância entre os músculos reto abdominal mostraram uma diminuição em 4 e em 12 semanas em ambos os grupos, porém não houveram diferenças significativas. A espessura do reto abdominal aumentou significativamente nas medidas de 4 e 12 semanas, mostrando um aumento significativo na contração isométrica e em repouso a favor do grupo que realizou EE+ vibração. Estes dados revelam que este grupo pode apresentar melhor estabilidade postural.	6/10

7. DISCUSSÃO:

O presente estudo teve como objetivo investigar os efeitos dos exercícios excêntricos em pacientes com tendinopatia do calcâneo, por meio de uma revisão da literatura.

Nos 5 artigos selecionados, obteve-se um somatório total de 264 pacientes e a faixa etária variou entre 18 e 65 anos. Os estudos foram heterogêneos, pois mostraram que a população teve características muito distintas, ou seja, em alguns estudos foram recrutados pacientes com nível de atividade habitual e em outros atletas amadores. Além disso, em um dos estudos, foram considerados pacientes com tendinopatia insercional e da porção média. As características dos dados coletados do presente estudo, uma vez que se trata de uma revisão de literatura são diversas, diante disso, serão discutidos os protocolos de intervenção e resultados de cada estudo selecionado.

Os estudos selecionados para esta revisão tiveram como ponto comum a comparação dos exercícios excêntricos com outros tipos de abordagens conservadoras, dentre elas palmilhas (elevadores de calcanhares), EE acrescido de exercício isométrico, crioterapia ou vibração.

O estudo realizado por GATZ e seus colaboradores em 2020, onde comparou a realização dos EE à realização do EE acrescido de exercício isométrico, notou-se uma melhora momentânea dos sintomas, porém o grupo EE + ISO não possui efeito terapêutico superior em relação com EE, durante um curto prazo de 3 meses. Sendo assim, o EE por si só é capaz de promover mudanças nos sintomas, além da melhora das propriedades elásticas visualizadas através do US e da EOC. Porém, não houveram diferenças significativas na vascularização após três meses, o que pode ser atribuído ao tempo curto de reavaliação e esta variável pode ser modificada a longo prazo. Esta constatação pode ser reforçada pelo estudo de BAS e seus colaboradores em 2021, onde os pacientes foram acompanhados a longo prazo e a melhora dos sinais clínicos se perpetuaram na reavaliação após 12 meses de intervenção, sendo que tanto o grupo que realizou o método de Alfredson, quando o grupo do protocolo de Silbernagel se beneficiaram desses resultados.

BAS (2021) ainda utilizaram como adicional aos protocolos de Alfredson e Silbernagel, a carga progressiva de acordo com a tolerância e o nível de dor dos indivíduos recrutados. Ambos obtiveram melhora significativa da dor, porém não houveram diferenças entre os grupos. O estudo conduzido por BREDAE e seus colaboradores em 2021, onde foram realizados exercícios com carga progressiva (ECP) *versus* EE na tendinopatia patelar, demonstrou uma melhora superior da dor dos indivíduos que realizaram ECP. Diante disso, pode-se inferir que os ECP possam ter um resultado superior na melhora da dor, uma vez que o relato dos pacientes que realizaram EE, no primeiro momento, foi de desconforto, sendo que que é exigido um alongamento das fibras musculares. Já os ECP podem ser introduzidos de forma isométrica, que são considerados para reduzir imediatamente a dor e facilitar o fortalecimento e, nas fases subsequentes, realizar os exercícios isotônicos, devido a uma diminuição da sensibilidade à dor induzida pelo exercício.

A pesquisa realizada por RABUSIN e colaboradores em 2020, investigou o uso de palmilhas em comparação ao exercício excêntrico. Ao contrário do que foi apresentado por GATZ (2020), RABUSIN não encontrou resultados superiores para os exercícios excêntricos através das medidas da Escala VISA-A para os sintomas. Isso pode ser explicado pelo fato de a palmilha oferecer um alívio imediato dos sintomas, uma vez que se usou o mecanismo de elevar o calcanhar, diminuindo a força tênsil sobre o tendão do calcâneo. Entretanto, quando os pacientes foram questionados pela avaliação PIC, a maioria preferiu os EE, por impulsionarem mais credibilidade e segurança dos resultados para alívio dos sintomas mais prolongados.

Em relação à espessura do tendão, GATZ (2020) e MORAIS (2019) não relataram diferença após 3 meses, talvez como descrito nesse estudo, em uma reavaliação a longo prazo, ocorreriam melhorias na reorganização das fibras de colágeno e por consequência na espessura do tendão.

Pode-se destacar que dos estudos encontrados o que avaliou o desfecho mais distinto foi o de ROMERO-MORALES em 2018, sendo foi considerado como principal avaliação a espessura do músculo reto abdominal e a distância entre os ventres deste mesmo músculo. O intuito do artigo foi comparar se o EE adicionado de vibração ou crioterapia seria capaz de promover mudanças estruturais no músculo reto abdominal, uma vez que ele

contribuiu para o equilíbrio e a estabilidade corporal. Os autores constataram que houve um aumento significativo da espessura do músculo reto abdominal na contração isométrica e em repouso a favor do grupo que realizou EE e vibração. Estes dados revelam que este grupo pode apresentar melhor estabilidade postural. Além disso, foi evidenciado por este mesmo autor que os EE podem beneficiar pacientes que apresentam disfunções da parede abdominal, como mulheres no período pós-parto e pacientes com dor lombar.

Na maioria dos estudos, os pacientes foram reavaliados com 12 semanas. O único estudo que reavaliou os pacientes com 6 e 12 meses pós-intervenção não investigou as propriedades estruturais do tendão, como a elasticidade, área de secção transversa ou a neovascularização. O ideal seria que estes desfechos também fossem reavaliados a longo prazo (6 e 12 meses pós-intervenção, por exemplo), pois a tendinopatia tende a ser uma lesão que pode ter recidivas, sendo necessário investigar se o resultado da intervenção permanece a longo prazo e se a modificação das propriedades estruturais do tendão se perpetua.

8. CONCLUSÃO:

O presente estudo aponta que o EE auxilia no tratamento da TC, diminuindo a intensidade da dor e melhorando a função. Entretanto, não se pode afirmar que os EE sejam superiores a outras intervenções.

Os resultados são de suma importância para que novas pesquisas sejam realizadas e para o aprimoramento dos profissionais podendo manejar melhor o treinamento dos pacientes com TC no período de curto e longo prazo para que haja uma reorganização das fibras de colágeno e por consequência na espessura do tendão.

Novos estudos a longo prazo são necessários para investigar os efeitos dos exercícios excêntricos no tratamento da TC e a reincidência da lesão. Por ser uma intervenção mais acessível e de baixo custo, novos estudos são importantes para melhorar o plano de tratamento.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

AICALE, Rocco, et. al. Management of Achilles and patellar tendinopathy: what we know, what we can do. **Journal of Foot and Ankle Research**, v. 12, n. 59, p. 1-10, 2020.

ARYA, S; KULIG, K. Tendinopathy alters mechanical and material Properties of the Achilles tendon. **Journal of Applied Physiology**, v. 108, p. 670-75, 2010.

BAS, H., et. al. No Difference in Clinical Effects When Comparing Alfredson Eccentric and Silbernagel Combined Concentric-Eccentric Loading in Achilles Tendinopathy. **The Orthopaedic Journal of Sports Medicine**, v. 9, n. 10, p. 1-10, 2021.

BREDA SJ, et al. Effectiveness of progressive tendon-loading exercise therapy in patients with patellar tendinopathy: a randomised clinical trial. **Br J Sports Med**, v. 55, p. 501-509, 2021.

BUS, Sico. Ground Reaction Forces And Kinematics In Distance Running In Older-Aged. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. v. 35, n. 7, p. 1167–1175, 2019.

CHIMENTI, R, L; et, al. CURRENT CONCEPTS REVIEW UPDATE: INSERTIONAL ACHILLES TENDINOPATHY. **American Orthopaedic Foot and Ankle Society**. p. 1-10. 2017.

CURWIN, S. S., WD., Ed. (1984). Tendinitis: its etiology and Treatment. , Lexington MA: Collamore Press.

GATZ, M; et, al. EccentricAndIsometricExercises In Achilles TendinopathyEvaluatedBy The Visa-A Score AndShearWaveElastography. **Sports Health**. v.12, n.4, p.1-9. 2020.

HEITKAMP, Hauke S. J., et. al. The Management ofMid-Portion Achilles Tendinopathyfrom a Physiotherapeutic Point ofView: A Systematic Review. **SportverletzSportschaden**, German, v. 35, n. 1, p. 24-35, 2021.

KORAKAKIS V, et.al. The effectivenessofextracorporealshockwavetherapy in common lowerlimbconditions: a systematic review includingquantificationofpatient-ratedpainreduction. **Br J Sports Med**.,v. 52, n. 6, p. 387-407, 2018.

LOIACONO, C; et, al. Tendinopathy: Pathophysiology, Therapeutic Options, And Role OfNutraceutics. A NarrativeLiterature Review. **HumanAnatomyand Sport Medicine Division**, Napoles. v. 55, n. 447, p. 1-12. 2019.

MANSUR, N, S, B; et, al. Achilles TendonLesions - Part 1: Tendinopathies. **Revista Brasileira de Ortopedia**. v. 55, n. 6, p. 657-664. 2020.

MORALES, C,R; et; al. UltrasonographyEffectivenessOf The VibrationVsCryoterapyAddedToAnEccentricExerciseProtocol In PatientsWithChronicMid-Portion Achilles Tendinopathy: A Randomised Clinical Trial. **Wiley IWJ**. p. 1-8. 2019.

RABUSIN, C, L; et, al. EfficacyOfHeelLifts Versus CalfMuscleEccentricExercise For Mid-Portion Achilles Tendinopathy (Healthy): A RandomisedTrial. **Br J Sports Med**. v. 55, p. 486-492. 2021.

ROMERO-MORALES, et. al. Effectiveness of Eccentric Exercise and a Vibration or Cryotherapy Program in Enhancing Rectus Abdominis Muscle Thickness and Inter-Rectus Distance in Patients with Chronic Mid-Portion Achilles Tendinopathy: A Randomized Clinical Trial. **Int. J. Med. Sci.**, v. 15, n. 14, p. 1764-1770, 2018.

SATYENDRA, L; et, al. Effectiveness of physical therapy for Achilles tendinopathy: a evidence based review of eccentric exercises. **Isocinética e Ciência do Exercício**. v. 14, n. 1, p. 71-80. 2006.

SILBERNAGEL, K, G; et, al. Current Clinical Concepts: Conservative Management Of Achilles Tendinopathy. **Journal of Athletic Training**. v. 55, n. 5, p. 438-447. 2020

SUSSMILCH-LEITCH, S, P; ET, AL. Physical therapies for Achilles tendinopathy: systematic review and meta-analysis. **Journal of Foot and Ankle Research**. v.5, n.16. 2012

VIEIRA, F, F; et, al. TENDINOPATIA DO TENDÃO CALCÂNEO. **Ci. Biol. Saúde**, Ponta Grossa. v. 16, p.1-9. 2010.