

**Intervenções da fisioterapia no tratamento de tendinopatia de tendão calcâneo.**

**Physiotherapy resources and interventions in the treatment of Achilles tendon tendinopathy.**

**Tratamento de tendão calcâneo.**

Luciano de Arruda Castelo<sup>1</sup>, Everton Allan Marques Santos<sup>2</sup> N769084

Everton Allan Marques Santos

Rua Francisco Bonicio nº 15 – Santa Terezinha – São Bernardo do Campo

(11) 965074784

Santosevertonallan01@outlook.com

1- Mestre em Reabilitação pela Universidade Federal de São Paulo; Docente do Curso de Fisioterapia da Universidade Paulista (UNIP)

2- Graduando do Curso de Fisioterapia da Universidade Paulista (UNIP)

Os autores declaram não haver conflito de interesse.

Universidade Paulista

Curso de Fisioterapia – Campus Anchieta

2025

**PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA**  
**INTERDISCIPLINAR**

NOME	RA	REGIME*	CAMPUS
Everton Allan Marques Santos	N769084	Regular	Anchieta

\*Regular ou Tutelado

Orientador: Luciano de Arruda Castelo

Título do trabalho: Intervenções da fisioterapia no tratamento de tendinopatia de tendão calcâneo.

Tipo de trabalho:           ( X ) REVISÃO       ( ) PESQUISA DE CAMPO

Tipo de apresentação:   ( X ) BANNER       ( ) TEMA LIVRE

	Nota Orientador	Nota Apresentação	Nota PTCI	Nota Final
<b>Banner</b>	9,0 <hr/>	10	9,0	9,3

	Nota Orientador	Média Apresentação	Nota PTCI	Nota Final
<b>Tema Livre</b>				

## RESUMO

A tendinopatia do tendão calcâneo é uma condição musculoesquelética comum, multifatorial e frequentemente associada a sobrecarga mecânica repetitiva, sendo prevalente entre atletas e indivíduos fisicamente ativos. O presente trabalho teve como objetivo revisar e analisar as evidências científicas mais recentes sobre as intervenções fisioterapêuticas aplicadas ao tratamento dessa patologia. Foi realizada uma revisão narrativa de literatura nas bases PubMed, SciELO e PEDro, considerando estudos publicados nos últimos dez anos. Os achados evidenciam que o exercício terapêutico constitui a base do tratamento, sendo os protocolos excêntricos e a progressão controlada de carga os métodos mais eficazes para promover reorganização tecidual, melhora funcional e redução da dor. Intervenções complementares, como exercícios isométricos, treino proprioceptivo, fortalecimento da cadeia cinética proximal, técnicas manuais, *dry needling* e recursos ecoguiados, mostraram-se benéficas quando associadas a programas de reabilitação estruturados. A fisioterapia destaca-se, portanto, como a principal abordagem terapêutica, capaz de restaurar a função, prevenir recidivas e otimizar o retorno às atividades esportivas. Conclui-se que o tratamento deve ser individualizado e guiado pela tolerância à carga e pela evolução clínica, integrando estratégias mecânicas, neuromusculares e educativas para alcançar resultados seguros e duradouros.

Descritores: tendinopatia de Aquiles; fisioterapia; exercício excêntrico; reabilitação; tratamento conservador.

## **ABSTRACT**

Achilles tendon tendinopathy is a common musculoskeletal disorder, multifactorial in nature and frequently associated with repetitive mechanical overload, especially among athletes and physically active individuals. This study aimed to review and analyze the most recent scientific evidence regarding physiotherapeutic interventions in the treatment of this condition. A narrative literature review was conducted using PubMed, SciELO, and PEDro databases, including studies published in the last ten years. The findings show that therapeutic exercise is the cornerstone of treatment, with eccentric training and gradual load progression being the most effective methods for promoting tendon remodeling, functional improvement, and pain reduction. Complementary interventions, such as isometric exercises, proprioceptive training, strengthening of the proximal kinetic chain, manual therapy, dry needling, and ultrasound-guided procedures, were beneficial when integrated into structured rehabilitation programs. Physiotherapy therefore stands out as the primary therapeutic approach, capable of restoring function, preventing recurrence, and optimizing return to physical activity and sports. It is concluded that treatment must be individualized and guided by load tolerance and clinical progress, integrating mechanical, neuromuscular, and educational strategies to achieve safe and lasting outcomes.

Descriptors: Achilles tendinopathy; physiotherapy; eccentric exercise; rehabilitation; conservative treatment.

## INTRODUÇÃO

A tendinite de tendão calcâneo é uma condição clínica que se caracteriza por edema, dor na região e perda de função, sintomas clássicos de inflamação.

<sup>1</sup> O ponto específico da tendinopatia pode ser diretamente na inserção (20%-25%), na região de união mio tendínea (9%- 25%), ou na região com maior prevalência, a porção medial do tendão (50%- 65%), as dores tendem a acompanhar a região da lesão específica. <sup>1</sup>

Essa é uma condição que pode ter como principal causa uma degeneração decorrente do tempo, um acúmulo de lesões mal cicatrizadas ou sem cicatrização completa, <sup>2</sup> essa condição é comumente encontrada em corredores e em outros atletas que tem um grande uso da articulação do tornozelo. <sup>3</sup> É uma lesão que pode ser considerada multifatorial geralmente associada a uso excessivo, aumento acentuado de força muscular sem tempo para adaptação adequada do tendão e microrroturas teciduais. <sup>2</sup>

Temos uma relação leve entre diferenças em força entre os membros e a tendinopatia de tendão calcâneo, essa diferença de força pode gerar uma sobrecarga maior em um dos membros por excesso de uso levando a tendinopatia. <sup>3</sup> Quando falamos sobre a fisiopatologia das tendinopatias vemos três grandes fases sendo elas tendinopatia reativa, desorganização tendínea e tendinopatia degenerativa.<sup>4</sup> A tendinopatia reativa é a fase mais inicial onde temos um aumento significativo na resposta dos tenócitos em resposta a cargas excessivas, dessa forma produzindo proteínas de forma demasiada, porém sem grandes sinais inflamatórios.<sup>5</sup> Desorganização tecidual é a fase que acontece logo em seguida, quando a sobrecarga continua se inicia um processo de desorganização de colágeno gerando uma neovascularização e então um espessamento da estrutura do tendão.<sup>6-8</sup> Por fim temos a tendinopatia degenerativa onde encontramos um estágio de morte vascular e tecidual avançado, nessa fase o colágeno tipo I começa a ser substituído por colágeno de tipo III que é menos resistente, encontramos um aumento de substâncias inflamatórias que levam a cada vez um quadro com dor mais acentuada.<sup>5-8</sup>

A fisioterapia tem um papel essencial no cuidado e tratamento de pacientes com esse tipo de condição específica, onde através de diversas

intervenções alcançamos uma melhora de função, diminuição da dor e impedimos a recidiva. Primeiramente sempre pensamos na redução dos sinais inflamatórios, principalmente a dor e o edema, para isso temos diversos recursos como por exemplo a eletroterapia, termoterapia e a fototerapia, cada uma a sua forma modulando a dor, reorganizando os tecidos e estimulando a cicatrização tecidual.<sup>9</sup> Os exercícios após a fase inflamatória tem se mostrado a melhor forma de terapia e que realmente completa todo o ciclo aumentando a força do tendão e reorganizando as células de forma mais funcional, além disso aumentam a força muscular evitando novas sobrecargas dos tendões.<sup>10</sup>

Muito embora as tendinopatias no geral e a tendinopatia de calcâneo sejam assuntos com estudos amplos e diversos é notável a descentralização dessas informações e muitos estudos pobres em evidências ainda podem ser encontrados dentro de grandes bases de dados, além de muitos artigos com suas informações datadas.

Esse trabalho tem como objetivo analisar os mais diversos artigos e compilar de forma organizada as informações mais recentes e com alto grau de confiabilidade sobre a tendinopatia de tendão calcâneo, trazendo a luz as melhores e mais atualizadas evidências científicas sobre o assunto.

## **MÉTODOS**

Esse trabalho foi realizado através de uma revisão narrativa de literatura, onde foram utilizadas as seguintes bases de dados: PubMed, SciELO, PEDro, utilizando os descritores revisados pelo DeCS em inglês: Tendinopathy, Achilles Tendon, Ankle injuries e em português: Tendinopatia, Tendão do calcâneo, traumatismos do tornozelo.

Foram determinados como critérios de inclusão: artigos publicados nos últimos 10 anos, sem restrições de idioma, artigos experimentais originais como ensaios clínicos, estudos de casos e séries de casos.

Os critérios de exclusão foram: estudos secundários como revisões ou metanálises, estudos não disponíveis na íntegra.

## RESULTADOS

Através da estratégia de busca realizada nas bases de dados foram encontrados 481 artigos.

Dos quais, 327 foram excluídos por estarem duplicados ou foram retirados por não se encaixarem no tipo de artigo desejado.

90 artigos foram retirados por se tratar de revisões e 49 foram descartados pelos resumos e títulos.

Restando 16 artigos, mais 6 foram excluídos após leitura completa por não estar na integra ou não serem condizentes com o esperado para revisão.

Por fim foram analisados 10 artigos, assim como no fluxograma 1.

Fluxograma 1:

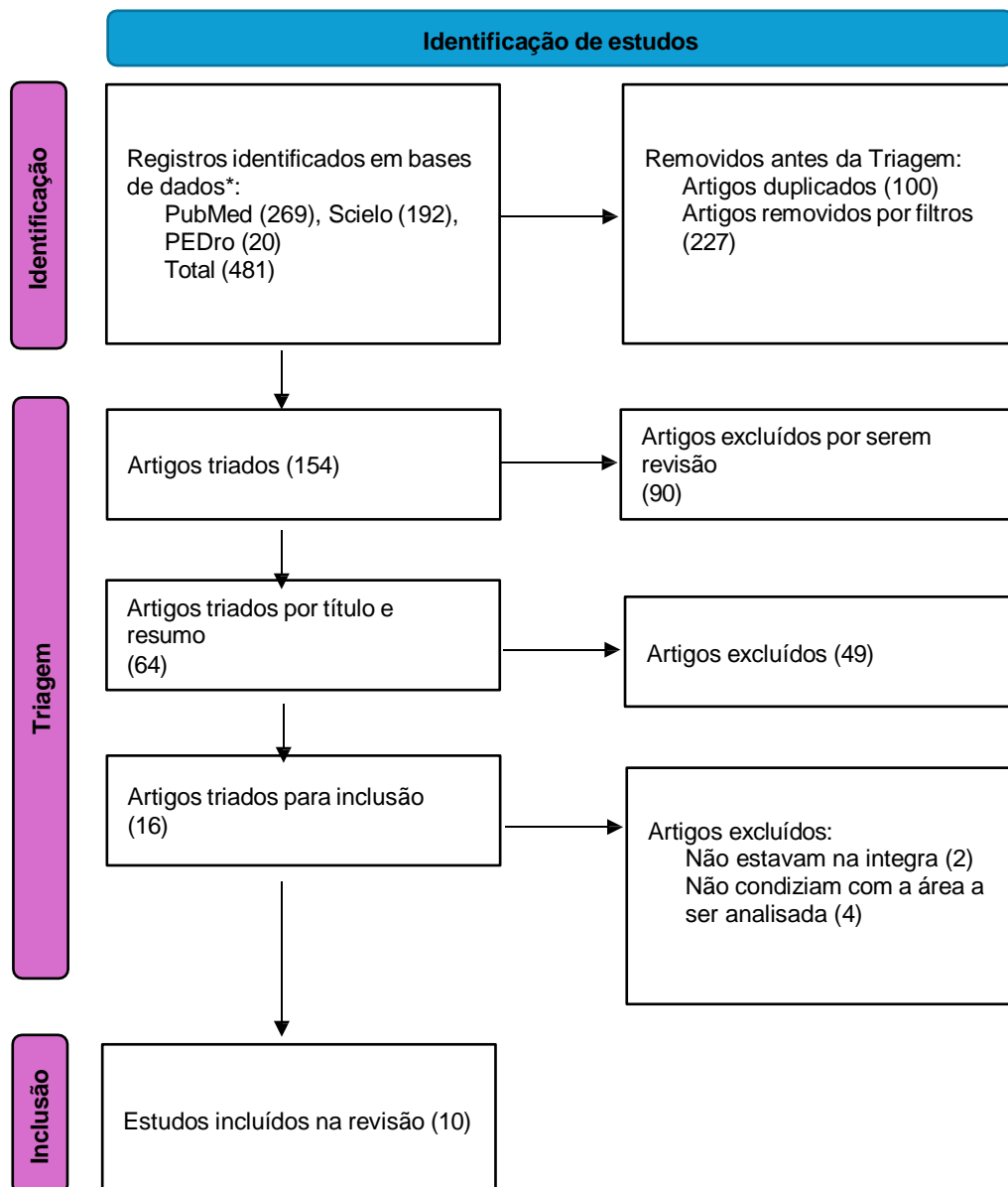


Tabela 1:

<b>Autor/Ano</b>	<b>Tipo de Estudo</b>	<b>Características da Amostra</b>	<b>Tipos de Intervenção</b>	<b>Principais Variáveis Analisadas</b>	<b>Resultados Significativos</b>
Pringels et al <sup>11</sup> (2025)	Ensaio clínico randomizado (RCT)	Adultos ativos com tendinopatia <b>insercional</b> de Aquiles	Redução de compressão tendínea ( <i>Low-Tendon Compression Rehab</i> ) vs. protocolo tradicional	VISA-A, dor, função, satisfação do paciente	Redução de compressão apresentou melhora clínica superior em 12 e 24 semanas; diferenças > MCID ( $\approx 10$ pts VISA-A).
Zhang et al <sup>12</sup> (2025)	Estudo caso-controle	Pacientes com tendinopatia de Aquiles vs. controles saudáveis	Não houve intervenção — avaliação comparativa	Propriocepção, desempenho funcional, equilíbrio	Grupo AT apresentou déficits significativos de propriocepção e desempenho; sugere necessidade de treino sensório-motor na reabilitação.
Demangeot et al <sup>13</sup> (2025)	Estudo de consenso ( <i>Delphi modificado</i> )	32 especialistas internacionais em fisioterapia e medicina esportiva	Discussão e consenso sobre parâmetros de exercício	Tipo, intensidade, frequência e progressão de exercícios	Consenso: progressão de carga, monitoramento de dor e individualização conforme tipo de AT são fundamentais; fornece diretrizes práticas globais.
Joachim et al <sup>14</sup> (2024)	Estudo prospectivo longitudinal	Corredores universitários acompanhados por 12 meses	Nenhuma intervenção — análise preditiva	Mecânica de joelho e tornozelo antes e após temporada	Corredores que desenvolveram AT tinham menor pico de força e dorsiflexão antes da lesão; alterações biomecânicas precedem o quadro clínico.
Martin et al <sup>15</sup> (2023)	Revisão narrativa e técnica aplicada	Estudos clínicos sobre AT e fascite plantar	Intervenções ecoguiadas (injeções, tenotomias, PRP, <i>needling</i> )	Precisão do procedimento, segurança, resposta clínica	Técnicas guiadas por US aumentam segurança e precisão; recomendadas como adjuvantes após falha do tratamento conservador.
Gatz et al <sup>16</sup> (2020)	Ensaio clínico prospectivo	Pacientes com tendinopatia de Aquiles (porção média);	Exercícios excêntricos isolados vs. excêntricos + isométricos	Escala VISA-A; rigidez e elasticidade do tendão por <i>Shear Wave</i>	Ambos os grupos apresentaram melhora significativa; acréscimo de isométricos não

		acompanhamento de 12 semanas		<i>Elastography (SWE)</i>	gerou ganho adicional; SWE útil para monitorar alterações tendíneas.
Kozalinski et al <sup>17</sup> (2020)	Ensaio clínico randomizado de viabilidade	Tendinopatia de Aquiles crônica; pequena amostra adulta	<i>Dry needling</i> + terapia manual + exercícios vs. terapia manual + exercícios	Escala de dor (VAS), função, adesão e viabilidade do protocolo	Resultados positivos preliminares; combinação com <i>dry needling</i> mostrou melhora funcional e de dor, mas estudo pequeno e exploratório.
Revak et al <sup>18</sup> (2017)	Estudo experimental biomecânico	10 adultos saudáveis (ambos os sexos)	Exercícios de elevação e descida do calcanhar ( <i>heel-raising/lowering</i> )	Força tendínea, momento articular, cinética do tornozelo	Exercícios com maior dorsiflexão e carga aumentam força no tendão; útil para definir progressão de carga terapêutica.
Chimenti et al <sup>19</sup> (2017)	Estudo biomecânico in vivo	Indivíduos com tendinopatia <b>insercional</b> vs. controles	Avaliação sem intervenção; análise por ultrassom	Deformação transversal (compressiva) e axial (tensil) do tendão	AT insercional apresentou maior compressão durante dorsiflexão; explica dor em amplitudes elevadas — orientar redução de compressão no tratamento.
Creaby et al <sup>20</sup> (2017)	Estudo comparativo (cinemático e cinético)	14 corredores homens com AT vs. 11 controles	Corrida em laboratório (4 m/s), análise 3D	Momentos articulares de quadril e tornozelo, impulso articular	Corredores com AT exibiram maior impulso e momento de rotação externa no quadril; indica influência proximal na sobrecarga do tendão.

**Legenda:** AT = Achilles Tendinopathy (Tendinopatia de Aquiles); VISA-A = Victorian Institute of Sport Assessment – Achilles (Escala de avaliação funcional e de dor específica para tendão de Aquiles); SWE = Shear Wave Elastography (Elastografia por onda de cisalhamento, exame que mede a rigidez tecidual); VAS = Visual Analogue Scale (Escala Visual Analógica de dor); PRP = Platelet-Rich Plasma (Plasma Rico em Plaquetas); US = Ultrasonography (Ultrassonografia); RCT = Randomized Controlled Trial (Ensaio Clínico Randomizado); MCID = Minimal Clinically Important Difference (Diferença Mínima Clinicamente Importante); Dry needling = técnica de agulhamento a seco aplicada em pontos gatilho miofasciais; Heel-raising/lowering exercises = exercícios de elevação e descida do calcanhar utilizados para fortalecer o tríceps sural e o tendão de Aquiles; Low-Tendon Compression Rehabilitation (LTCR) = protocolo de reabilitação com redução da compressão do tendão; Delphi study = método de consenso entre especialistas baseado em rodadas sucessivas de questionários.

## DISCUSSÃO

Os estudos incluídos nesta revisão indicam que a modulação da carga mecânica permanece o pilar central da reabilitação na tendinopatia de Aquiles (AT), embora exista heterogeneidade quanto à forma, intensidade e progressão ideais dos exercícios utilizados. Algumas intervenções além dos exercícios se mostram boas opções complementares, mas os treinos de força e modulação continuam sendo considerados padrão ouro para uma reabilitação sólida e mais rápida.

Dentro dos estudos os principais tópicos apontados como mais relevantes durante o tratamento são os tipos de contração muscular durante os exercícios, controle de carga, modulação de dor, influência de segmentos proximais, alterações proprioceptivas e alteração da ativação neuromuscular.

Durante a pesquisa ficou evidente como exercícios de fase excêntrica continuam sendo padrão ouro no tratamento de AT, segundo Gatz et al.<sup>16</sup>(2020) embora houvesse a crença que o tipo de contração poderia levar a resultados clínicos significativos, a contração isométrica não mostrou grandes diferenças em relação aos protocolos já presentes, porém é notável como esse tipo de contração pode exercer um papel significativo durante as progressões de carga e exercícios. Assim como evidenciado por Revak et al.<sup>18</sup>(2017) diferentes exercícios geram diferentes cargas sobre o tendão, embora mais carga não represente necessariamente melhor resposta biológica, usar como estratégia quanto cada exercício gera de carga faz com que a evolução e progressão fique melhor e mais concisa, passando de exercícios sentados e bipodais para em pé e posteriormente unipodais, é possível obter uma evolução gradual de força, consciência corporal e adaptação celular do tendão calcâneo. Os principais parâmetros a serem utilizados durante os exercícios e sua progressão segundo especialistas internacionais são progressão de carga, tempo sob tensão total e quantidade de series e repetições para a AT de porção média, enquanto para AT insercional a intensidade de contração e a amplitude de dorsiflexão se provaram os principais como dito por Demangeot et al.<sup>13</sup>(2025). Embora maiores amplitudes de dorsiflexão gerem uma maior carga e maior tempo sob tensão, no caso da TA insercional isso pode se mostrar um problema devido a compressão

do tendão que gera dor no processo, portanto é recomendado evitar sua utilização em momentos iniciais do tratamento. A consistência entre diferentes abordagens sugere que o princípio de progressão controlada da carga é mais determinante que o tipo específico de exercício.

Durante atividades diárias e em movimentos isolados como em agachamentos, semi agachamentos e ao ficar na ponta do pé, o tendão de Aquiles recebe forças de cisalhamento, compressão, tração, atrito e compressão, dessa forma quando falamos sobre pacientes com AT insercional percebemos que os fatores de agravamento principalmente durante a fase aguda se tornam maiores, assim como descrito por Chimenti et al.<sup>19</sup>(2017), onde durante seus testes ficou claro que a tensão é aumentada em momentos de dorsiflexão grande, gerando maior atrito do calcâneo com o tendão e causando maior dor. De forma convergente com essa informações Pringels et al.<sup>11</sup>(2025) demonstrou através de seu estudo como uma intervenção personalizada pode trazer grande diferença quanto a evolução e sensação do paciente, utilizando a escala ASIA-A por exemplo, foi possível notar grande melhora nas dores dos pacientes com AT de porção media ao realizarem exercícios utilizando todo o arco do movimento do tornozelo gerando maior intensidade de contração, enquanto os pacientes com AT insercional tiveram maior melhora utilizando exercícios adaptados com diminuição de amplitude de dorsiflexão e utilização de palmilhas de calcanhar durante atividades diárias.

É possível notar através dos estudos de Zhang et al.<sup>12</sup>(2025) que a AT vai muito além da dor e perda de função para atividades diárias, uma verdade estabelecida através desse estudo é que a propriocepção, equilíbrio e ativação muscular também são afetadas devido ao processo patológico, existe a hipótese de que a alteração do tendão cause também a alteração no OTG da região, porem uma coisa é certa, essas alterações podem ser prejudiciais não apenas para a região do tornozelo, mas também para todo o membro inferior e quem sabe até para o resto do corpo, essa falta de ativação muscular e dificuldade proprioceptiva pode levar a compensações por outras estruturas corporais e gerar danos a elas. Embora o estudo de Creaby et al.<sup>20</sup>(2017) tenha uma limitação populacional por analisar apenas corredores homens, seus achados corroboram com os de Zhang et al.<sup>12</sup>(2025), visto que trouxe átona o fato de existirem alterações nas articulações proximais do membro acometido com AT,

mesmo não havendo certeza se essas alterações são secundárias a AT ou o contrário, é fato que esses indivíduos apresentam alterações de ativação muscular, realizando um pico de rotação externa e adução muito maiores do que no grupo de controle. De forma semelhante a Zhang et al.<sup>12</sup>(2025) o trabalho de Joachim et al.<sup>14</sup>(2024) mostrou que muitas vezes antes mesmo do desenvolvimento de AT algumas alterações biomecânicas como diminuição do pico de flexão de joelho e de dorsiflexão estava diminuído em atletas que posteriormente desenvolveram essa condição, mais uma vez deixando claro como biomecânica alterada pode gerar sobrecargas sobre o tendão e posteriormente causando uma AT. Assim essas informações nos mostram a relevância em acrescentar nos tratamentos de AT exercícios que recuperem propriocepção, equilíbrio, ativação neuromuscular, exercícios de força explosiva, como pliometria e os próprios exercícios para fortalecimento da musculatura de quadril e joelho para que não seja gerada ainda mais tensão sobre o tendão calcâneo.

Outas intervenções que se mostram interessantes e estão sendo mostradas recentemente são técnicas manuais como massagens, liberação miofascial e também o dry needling, como demonstrado por Koszalinski et al.<sup>17</sup>(2020) quando essas técnicas são acrescentadas no modelo de reabilitação que já funciona, é possível obter resultados ainda melhores, principalmente quando é notável um aumento na tensão das musculaturas da região e a formação de pontos gatilhos que podem gerar ainda mais dor em uma região já fragilizada. Juntamente a isso também existem técnicas de aplicação de medicamentos guiados por Ultrassonografia (US), assim como o próprio uso da US como instrumento de avaliação e acompanhamento da evolução do quadro através da análise da espessura e viscosidade do tendão calcâneo assim como demonstrado por Martin et al.<sup>15</sup>(2023). Cada uma dessas técnicas necessita de treinamento específico e completo, além de equipamentos algumas vezes caros, porém demonstram ter um custo-benefício muito interessante durante o tratamento, junto a isso traz um alívio de dores muitas vezes de forma mais rápida aumentando a adesão dos pacientes ao tratamento. É válido, portanto, lembrar que essas são técnicas complementares e não devem em momento nenhum serem utilizadas como substitutas para o tratamento consolidado e que funciona que já é utilizado.

De forma integrada, as evidências apontam para uma abordagem multifatorial, na qual o manejo da carga, o controle proximal e a educação do paciente formam a base para o tratamento eficaz e sustentável da tendinopatia de Aquiles, sempre levando em consideração que outras técnicas podem trazer grande ajuda e facilitação de todo esse processo.

As limitações desse trabalho estão principalmente na falta de ensaios clínicos de longa duração, assim como, na falta de trabalhos práticos com populações maiores e mais heterogêneas para que as informações sejam menos enviesadas. Estudos mais extensos e que levem em consideração fatores de articulações proximais e como elas afetam na AT, juntamente com estudos que levem em conta o que há de mais tecnológico para acompanhamento de espessura e rigidez do tendão.

Os resultados analisados reforçam que o tratamento da tendinopatia de Aquiles deve considerar não apenas a estrutura tendínea, mas também o comportamento neuromuscular e biomecânico de todo o membro inferior. Essa visão integrada orienta condutas mais seguras, eficazes e sustentáveis para o retorno funcional.

## CONCLUSÃO

A fisioterapia, portanto, demonstra ter um papel fundamental e ativo no tratamento de AT, onde vemos a capacidade em gerar uma melhor qualidade de vida e recuperação as atividades do dia a dia e de alta performasse dos indivíduos que sofrem com essa condição. Através desse estudo ficou claro como o leque de possibilidades durante o tratamento já é grande e está cada vez mais em crescimento, tendo como base sólida o treinamento de força através de exercícios excêntricos aliados a progressão gradual de carga e educação do paciente, os resultados se provam cada vez mais satisfatórios, junto a isso estratégias complementares como variações de exercícios, treino sensório motor, fortalecimento de quadril e técnicas para alivio de dor e de inflamação, a fisioterapia se prova uma vez mais não apenas capaz, mas profissionais de linha de frente para o cuidado para disfunções musculo esqueléticas.

## REFERÊNCIAS

- 1- Silbernagel KG, Hanlon S, Sprague A. Current Clinical Concepts: Conservative Management of Achilles Tendinopathy. *J Athl Train.* 2020;55(5):438-447.
- 2- von Rickenbach KJ, Borgstrom H, Tenforde A, Borg-Stein J, McInnis KC. Achilles Tendinopathy: Evaluation, Rehabilitation, and Prevention. *Curr Sports Med Rep.* 2021;20(6):327-334.
- 3- Corrigan P, Hornsby S, Pohlig RT, Willy RW, Cortes DH, Silbernagel KG. Tendon loading in runners with Achilles tendinopathy: Relations to pain, structure, and function during return-to-sport. *Scand J Med Sci Sports.* 2022;32(8):1201-1212.
- 4- Knapik JJ, Pope R. Achilles Tendinopathy: Pathophysiology, Epidemiology, Diagnosis, Treatment, Prevention, and Screening. *J Spec Oper Med.* 2020;20(1):125-140.
- 5- Khan KM, Cook JL, Bonar F, Harcourt P, Astrom M. Histopathology of common tendinopathies: update and implications for clinical management. *Sports Med.* 1999;27(6):393–408
- 6- Abate M, Silbernagel KG, Siljeholm C, Di Iorio A, De Amicis D, Salini V, et al. Pathogenesis of tendinopathies: inflammation or degeneration? *Arthritis Res Ther.* 2009;11(3):235.
- 7- D'Addona A, Maffulli N, Formisano S, Rosa D. Inflammation in tendinopathy. *Surgeon.* 2017;297-302.
- 8- Xu Y, Murrell GA. The basic science of tendinopathy. *Clin Orthop Relat Res.* 2008;466(7):1528-38.
- 9- Kutzke JL, Souza KC, Patroni PF. Tratamentos fisioterapêuticos aplicados a lesões de tendão calcâneo: uma revisão sistemática da literatura. *Rev Eletr Multidiscip UNIFACEAR.* 2018;2(7):1-14.
- 10- Santos FT dos, Piazza L. Evidências científicas no tratamento fisioterapêutico da tendinopatia patelar: uma revisão sistemática da literatura. *Conscientiae Saúde.* 2015;14(3):489–96.
- 11- Pringels L, Devos J, Cools A, et al. Effectiveness of reducing tendon compression in the rehabilitation of insertional Achilles tendinopathy: a randomised clinical trial. *Br J Sports Med.* 2025;59(9):640–647.
- 12- Zhang T, Han J, et al. Ankle proprioception and functional performance in patients with Achilles tendinopathy. *Eur J Sport Sci.* 2025(1):e12228.
- 13- Demangeot Y, O'Neill S, Degache F, Rapin A, et al. Exercise parameters to consider for Achilles tendinopathy: a modified Delphi study with international experts. *Br J Sports Med.* 2025;59(19):1337–49.
- 14- Joachim MR, Kliethermes SA, Heiderscheit BC. Preinjury Knee and Ankle Mechanics during Running Are Reduced among Collegiate Runners Who

- Develop Achilles Tendinopathy. *Med Sci Sports Exerc.* 2024;56(1):128–33.
- 15- Martin S, Moriñigo JG. Ultrasonography-guided Intervention in the Achilles Tendon and Plantar Fascia. *Semin Musculoskelet Radiol.* 2023;27(3):351–66.
- 16- Gatz M, Betsch M, Dirrichs T, Schradling S, Tingart M, Michalik R, Quack V. Eccentric and Isometric Exercises in Achilles Tendinopathy Evaluated by the VISA-A Score and Shear Wave Elastography. *Sports Health.* 2020;12(4):373–81.
- 17- Koszalinski A, Flynn T, Hellman M, Cleland JA. Trigger point dry needling, manual therapy and exercise versus manual therapy and exercise for the management of Achilles tendinopathy: a feasibility study. *J Man Manip Ther.* 2020;28(4):212–21.
- 18- Revak A, Diers K, Kernozek TW, Gheidi N, Olbrantz C. Achilles Tendon Loading During Heel-Raising and -Lowering Exercises. *J Athl Train.* 2017;52(2):89–96.
- 19- Chimenti RL, Bucklin M, et al. Insertional Achilles tendinopathy associated with altered transverse compressive and axial tensile strain during ankle dorsiflexion. *J Orthop Res.* 2017;35(4):910–15.
- 20- Creaby MW, Honeywill C, Franettovich Smith MM, Schache AG, Crossley KM. Hip Biomechanics Are Altered in Male Runners with Achilles Tendinopathy. *Med Sci Sports Exerc.* 2017;49(3):549–54.