UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E FISIOTERAPIA
BACHARELADO EM FISIOTERAPIA

Eduarda Araújo de Oliveira

INTERVENÇÕES FISIOTERAPÊUTICAS NA TENDINOPATIA DE OMBRO

UBERLÂNDIA
2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E FISIOTERAPIA

BACHARELADO EM FISIOTERAPIA

INTERVENÇÕES FISIOTERAPÊUTICAS NA TENDINOPATIA DE OMBRO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Educação Física e Fisioterapia da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Fisioterapia.

Orientadora: Profa. Dra. Julia Maria dos Santos

UBERLÂNDIA

2023

SUMÁRIO

RESUMO 03
INTRODUÇÃO 05
MATERIAIS E MÉTODOS 11
RESULTADOS 13
DISCUSSÃO 16
CONCLUSÃO 21
REFERÊNCIAS 22

RESUMO

INTRODUÇÃO: Compreende-se por tendinopatia do ombro, a disfunção em tendões dos estabilizadores dinâmicos que possui causa multifatorial, e pode apresentar sinais inflamatórios pela liberação aumentada de citocinas e fatores imunomoduladores capazes de causar dor e sensibilidade no membro afetado. Esta condição comumente provoca alterações musculoesqueléticas que resultam em redução da funcionalidade, qualidade de vida e em alguns casos, absenteísmo no ambiente de trabalho. Por meio do raciocínio clínico condizente com os fatores causadores da tendinopatia, para o alcance da linha de tratamento mais eficaz, torna-se essencial o conhecimento sobre as intervenções disponíveis para o manejo conservador de tal condição. OBJETIVOS: O objetivo do presente estudo consiste em investigar os tratamentos disponíveis mais relevantes para o comprometimento do ombro na tendinopatia. METODOLOGIA: Foi realizada uma revisão na literatura por buscas nas bases de dados US National Library of Medicine (PUBMED) e Physiotherapy Evidence Database (PEDro), onde foram utilizados os termos "SUBACROMIAL PAIN SYNDROME'' na PEDro e acréscimo de operador booleano "AND" para "*rehabilitation*" na base PubMed. RESULTADOS: A partir da análise do texto completo de 10 revisões sistemáticas, foram identificados os principais tratamentos de escolha para as condições que acometem o ombro, sendo posteriormente analisados por agrupamento destas intervenções em exercícios físicos, recursos terapêuticos físicos e terapia passiva. CONCLUSÃO: Pode-se concluir que os estudos sugerem que as intervenções fisioterapêuticas mais exploradas e eficientes descritas atualmente são os exercícios ativos, específicos ou gerais para os desfechos de dor e função.

Palavras-chave: Ombro; Dor; Intervenção fisioterapêutica.

ABSTRACT

INTRODUCTION**:** Shoulder tendinopathy is understood as dysfunction in dynamic stabilizer's tendons that has a multifactorial cause, and may present inflammatory signs due to the increased release of cytokines and immunomodulatory factors capable to cause pain and sensitivity in affected limb. This condition commonly causes musculoskeletal changes that results in reduced functionality, low quality of life and, in some cases, absenteeism at work environment. Through clinical reasoning consistent with factors that cause tendinopathy, in order to reach the most effective line of treatment, learn about available interventions for the conservative management of such a condition becomes essential. OBJECTIVES: The aim of this study is to investigate the most relevant available treatments for shoulder involvement in tendinopathy. METHODOLOGY: A literature review was carried out by searching the US National Library of Medicine (PUBMED) and Physiotherapy Evidence Database (PEDro) databases, where the terms "SUBACROMIAL PAIN SYNDROME" were used in PEDro and the addition of the Boolean operator "AND" to "rehabilitation" in the PubMed database. RESULTS: From the analysis of the full text of 10 systematic reviews, the main treatments of choice for conditions that affect shoulder were identified, being analyzed by grouping these interventions in physical exercises, physical therapeutic resources and passive therapy. CONCLUSION: It can be concluded that studies suggest the most explored and efficient physiotherapeutic interventions currently described are active, specific or general exercises for pain and function outcomes.

Keywords: Shoulder; Pain; Physical therapy intervention.

INTRODUÇÃO

O ombro é a estrutura com a mais expressiva amplitude de movimento do corpo humano, e como efeito, é também uma das mais suscetíveis a lesões visto que sua estabilidade estática não é elevada. A justaposição e coaptação do úmero à cavidade glenoide são garantidas pela integridade da cápsula articular, dos 14 ligamentos e pelos 19 músculos da cintura escapular. O complexo manguito rotador faz parte desses 19 músculos e é formado pelo supraespinal, infraespinal, subescapular, e redondo menor (SIZINIO, 2009).

As desordens que acometem o complexo do ombro e que comumente causam sintomas dolorosos e fraqueza são em grande maioria tendinopatias. Quando esses sintomas se apresentam, disfunções no membro superior afetado podem surgir (LEONG *et al.*, 2019). A sensação dolorosa, no cérebro das pessoas que a sentem, é considerada emergente. Apesar de haver grande conhecimento sobre o tema "dor", o esclarecimento acerca das causas de um tendão tornar-se doloroso ainda provoca dúvidas (RIO *et al.*, 2014).

Tendinopatia é um termo bastante abrangente e inclui condições como bursite, tendinose, tendinite, e afecções subacromiais dolorosas (BOUDREAU *et al.*, 2019). A denominação tendinite, deixou de ser título genérico, e atualmente, existe um cuidado em relação a nomeação mais adequada dessa disfunção do tendão, já que o tratamento mais eficiente dependerá diretamente da compreensão da patologia e de sua causa, e assim terá desdobramentos sobre o manejo do tratamento (ALMEKINDERS; WEINHOLD; MAFFULLI, Nicola; MORRISEY, 2015). O sufixo "itis", no termo tendinite, descreve processos inflamatórios, porém para os casos de condições crônicas (geralmente desencadeadas pelo uso excessivo), o termo não se encaixa já que não ocorre sequencialmente as alterações clássicas de uma inflamação (ALMEKINDERS; WEINHOLD; MAFFULLI, 2003).

Os tendões são estruturas projetadas anatomicamente para suportar cargas mecânicas extensas, e apesar disso, estão propensos a lesões através de uma variedade de mecanismos biomecânicos e biológicos (SCOTT; BACKMAN; SPEED, 2015). Os relatos de evidências científicas atuais indicam que o processo inflamatório na estrutura tendínea se desenvolve pelo uso excessivo ou até mesmo por outro fator que tem sido discutido como preditor para tendinopatia, o "uso incorreto" (SCOTT; BACKMAN; SPEED, 2015), (MICHENER; KULIG, 2015). Outro fator agravante é a tendência desses indivíduos adotarem padrões de movimento que causam desequilíbrios na ativação muscular (SCOTT; BACKMAN; SPEED, 2015).

A associação de compressão excessiva e altas cargas de tração dentro dos tendões é considerada a mais prejudicial, já que pode ser observado um aumento da área de seção transversal, bem como diminuição de propriedades mecânicas quando o tendão é exposto a ambos os fatores (RIO *et al.*, 2014), (COOK; PURDAM, 2011). Simultaneamente, a tração pode causar deformações plásticas que se equiparam a micro lesões que, em determinado momento, podem culminar em ruptura dessa estrutura (ALMEKINDERS; WEINHOLD; MAFFULLI, 2003).

Outro problema pôde ser observado na combinação de tensão e compressão que resulta em cisalhamento e atrito dessa estrutura (SCOTT; BACKMAN; SPEED, 2015). Associado a isso, ocorre perda de água durante o processo de inflamação, o que é capaz de expor os tenócitos a carga compressiva mais acentuada com característica intrínseca. Gillard *et al* notaram em uma pesquisa realizada com coelhos, que na área de carga compressiva aplicada aos tendões, houve mudanças histológicas importantes no tecido, o qual possuía característica fibrosa, e passou a apresentar fibrocartilaginosa (COOK; PURDAM, 2011).

De maneira similar a outras condições dolorosas crônicas, a tendinopatia pode ou não apresentar correlação clara entre degeneração e dano tecidual e achados em exames de imagem (RIO *et al.*, 2014), (MICHENER; KULIG, 2015). A dor nociceptiva ou fisiológica é percebida quando há dano tecidual, inflamação ou até mesmo lesão iminente; em contrapartida, a dor fisiopatológica deve surgir quando o sistema nervoso está com sua funcionalidade alterada (RIO *et al.*, 2014). Alterações na matriz extracelular, no suprimento vascular, na estrutura do colágeno, surgimento de substância bioativa, citocinas, expressão de neurotransmissores e de canais iônicos são algumas possíveis fontes potenciais da nocicepção. A manutenção de atividade nociceptiva periférica por longos períodos está relacionada com o desenvolvimento da sensibilização central (sensibilização de neurônios nociceptivos do SNC). Essa sensibilização corresponde a uma regulação positiva entre estímulo e resposta, quando o estímulo é recebido de maneira desproporcional ao real (RIO *et al.*, 2014).

A tendinopatia é uma condição complexa e que exige investigação ampliada em âmbito musculoesquelético, mas também neurológico. O problema na dor advinda do tendão é que existe essa complexidade de relação entre a presença ou ausência de lesão deste tecido e o sintoma doloroso (RIO *et al.*, 2014). Sua natureza complexa e variada de mecanismos causadores, indica que a tendinopatia do ombro não é uma entidade homogênea e, dessa forma, exige intervenções de tratamento variáveis (ALMEKINDERS; WEINHOLD; MAFFULLI, 2003), (SEITZ *et al.*, 2011).

A etiologia desta condição no ombro em específico, que será delineado nesta pesquisa, não é simples, e além disso é multifatorial (SCOTT; BACKMAN; SPEED, 2015). As causas são atribuídas a mecanismos extrínsecos e intrínsecos; não comumente também pode estar relacionado com o uso de antibióticos, excesso de corticosteroides, e fatores genéticos (MILLAR *et al.*, 2021). Os fatores extrínsecos favorecem a compressão dos tendões do manguito, são decorrentes de variações anatômicas do acrômio, alterações na cinemática escapular ou umeral, anormalidades posturais, déficits de desempenho do manguito rotador e encurtamento do peitoral menor ou do ombro posterior. Os fatores intrínsecos por sua vez, incluem alterações biológicas, propriedades mecânicas, morfologia e vascularização (SCOTT; BACKMAN; SPEED, 2015).

Essa disfunção possui diferentes características no processo bem como na forma adequada de abordagem durante o tratamento a depender do tipo de tendão acometido. Sendo assim, tendões com propriedades mais evidentes de armazenamento e distribuição de energia, como o de Aquiles, deverá receber manejo correspondente com suas propriedades e características próprias, ao passo que existem particularidades distintas em tendões, nomeados de maneira didática, posicionais como o supraespinhal (menos elástico quando comparado aos armazenadores de energia), o que torna evidente a necessidade de diferenciar o processo de recuperação de cada (MICHENER; KULIG, 2015).

Fisiologia e processo de reparo tendíneo

Os tendões saudáveis possuem três principais componentes definidos, as fibras de colágenos tipo I (orientadas longitudinalmente), a matriz extracelular não colagenosa bem hidratada (rica em glicosaminoglicanos, proteoglicanos e glicoproteínas), e células. Em condições normais, não possuem expressiva vascularização (SCOTT; BACKMAN; SPEED, 2015), (CHISARI *et al.*, 2019), (MILLAR *et al.*, 2021). As principais células tendíneas fibroblásticas são os tenoblastos (altamente ativos metabolicamente) que quando maduros passam a ser denominados tenócitos, e são envoltos pela matriz extracelular (MEC) (RIO *et al.*, 2014), (CHISARI *et al.*, 2019).

Estes tendões quando comparados aos que passam por um processo inflamatório, apresentam características histológicas distintas. Estas diferenças foram analisadas ao compararem a composição de células especializadas (RIO *et al.*, 2014). Por exemplo, a composição de fibrilas de colágeno tipo I predominante em tecido tendinoso não lesado, e isso muda durante o processo inflamatório (BASS, 2012). Durante esse processo, o predomínio passa a ser de fibras desorganizadas de colágeno do tipo III (SCOTT; BACKMAN; SPEED,

2015), ocorre aumento de vasos sanguíneos (fonte de nocicepção e que não possui relação com aumento do processo cicatricial), aumento de vasos nervosos e de componentes hídricos extracelulares (CHISARI *et al.*, 2019), (D'ADDONA *et al.*, 2017).

É perceptível a capacidade da tendinopatia modificar a estrutura tendinosa (D'ADDONA *et al.*, 2017). Associado a essas mudanças, surge então, o espessamento dos tendões, a hipoecogenicidade focal (ultrassom), hipervascularização associado a neoinervação e aumento da intensidade do sinal (ressonância magnética), (RYAN; BISSET; NEWSHAM-WEST, 2015), (MILLAR *et al.*, 2021). Esse aumento da espessura dos tendões nessas condições, acontece em decorrência da característica hidrofílica dos proteoglicanos que estão mais expressivos e como consequência da aproximação de moléculas de água, há o espessamento (MICHENER; KULIG, 2015).

No interior do tendão, há poucos nervos com fibras aferentes, e com o surgir da patologia, este padrão não se modifica drasticamente. Com a hipervascularização, os novos nervos que surgem são prioritariamente de característica vasomotora autônoma, e em pequena quantidade de sensoriais (RIO *et al.*, 2014). Tais mudanças podem aparecer nos tendões da região de inserção no osso ao líquido sinovial da bainha, sendo a êntese do tendão a parte comumente acometida. Quando algum tendão sofre um acometimento lesivo, que pode ocasionar ruptura total ou parcial de fibras, inicia-se então um processo cicatricial a fim de tentar retomar à conformação estrutural anterior (CHISARI *et al.*, 2019).

O processo de reparo segue basicamente uma sequência típica de três fases principais divididas da seguinte forma: o estado inflamatório agudo, a fase de proliferação ou proliferativa, e a de remodelação (CHISARI *et al.*, 2019), (LONGO *et al.*, 2020), (THOMOPOULOS *et al.*, 2015). Tal divisão por fases se torna mais clara e evidente quando se trata da recuperação de um tendão com ruptura em comparação à tendões que sofrem por uso excessivo (PAAVOLA *et al.*, 2002).

Em relação às suas distinções, durante a fase aguda, é possível encontrar sinais inflamatórios pela liberação aumentada de citocinas e de fatores imunomoduladores que, por sua vez, são capazes de causar inflamação com a proliferação de tenócitos, e assim surgimento da dor e degradação da MEC com necrose; isso ocorre devido ao influxo de "células inflamatórias" ao local afetado (CHISARI *et al.*, 2019), (THOMOPOULOS *et al.*, 2015). Células inflamatórias como os neutrófilos, macrófagos, monócitos, eritrócitos e plaquetas (a ativação destas é responsável pela formação do hematoma) migram para o local da lesão, onde liberam citocinas como a interleucina 1 beta (IL1-ß) e o fator de necrose tumoral alfa (TNFα). É devido ao aumento da permeabilidade vascular que ocorre de maneira mais acentuada o

influxo das células inflamatórias e consequentemente a liberação de fatores quimiotáticos e vasoativos (CHISARI *et al.*, 2019), (LONGO *et al.*, 2020), (THOMOPOULOS *et al.*, 2015).

O início da dor é notável quando há liberação de substância P e glutamato e a produção de ciclo-oxigenase-2 (COX2) e prostaglandina-E2 (PGE2). Isso ocorre quando determinada quantidade de células inflamatórias, derivadas da sobrecarga e estresse mecânico, permanece em desequilíbrio entre fatores pró-inflamatórios com degradação da MEC, e fatores protetores (GRIMALDI *et al.*, 2015), (CHISARI *et al.*, 2019), (D'ADDONA *et al.*, 2017)

A migração de tenócitos ocorre de maneira gradual para o local da lesão, e assim inicia-se a síntese de colágeno tipo III (D'ADDONA *et al.*, 2017). A expressão intrínseca de vários mediadores químicos inflamatórios ocorre pelos tenócitos. Esses mediadores incluem as citocinas pró-inflamatórias e anti-inflamatórias, bem como fatores de crescimento, que incluem TNF-α, IL1β, interleucina 6 (IL-6), interleucina 10 (IL-10), fator de crescimento vascular endotelial (VEGF), fator de crescimento transformador beta (TGF-b) e 25 COX-2 e PGE2. Um fato interessante é que pessoas sedentárias possuem níveis mais elevados de fatores pró-inflamatórios como o TNFα, IL-1 β e VEGF (CHISARI *et al.*, 2019), (LONGO *et al.*, 2020).

Em sequência, a fase de proliferação tem seu predomínio iniciando na terceira semana após lesão (CHISARI *et al.*, 2019). Nesse momento e simultaneamente à fase seguinte de remodelação, ocorre alta proliferação fibroblástica que culmina em produção de colágeno, depósito e orientação de suas fibras (THOMOPOULOS *et al.*, 2015).

Os tendões do manguito rotador, quando lesionados, requerem que o reparo seja direcionado do tendão ao osso. Dessa forma os fibroblastos que estão em grande quantidade circundando a região, depositam de maneira desorganizada um "tecido de cicatrização" composto por colágeno principalmente do tipo III. Tecido esse que se agrega na região de inserção dos dois tecidos. Entretanto, os osteoclastos, que não estão de maneira vantajosa nessa fase, também são atraídos para o local, fato esse que provoca prejuízo ao reparo tecidual. É durante essa fase também que a dor relatada pelo paciente pode ser contínua e intermitente (THOMOPOULOS *et al.*, 2015).

Essa dor intermitente faz com que o paciente tendinopático reduza suas atividades de vida por evitação da piora sintomatológica. Os fatores de crescimento, e os reguladores de função biológica desempenham um papel essencial. Os fatores são: fator de crescimento derivado de plaquetas (PDGF-BB), fator de crescimento fibroblástico básico (bFGF), fator de crescimento transformador beta β (TGF-β), e o fator de crescimento endotelial vascular (VEGF). Tais fatores sofrem alterações em concentração com o passar do tempo do processo de reparo (THOMOPOULOS *et al.*, 2015).

O VEGF, quando liberado, promove neovascularização, formação de tecido de granulação, e estimula a cicatrização do tendão na presença de inflamação crônica de baixo nível (CHISARI *et al.*, 2019).

Após cerca de 6 semanas, a fase de remodelação ou modelagem começa (BASS, 2012). Nesse período, ocorre maturação e remodelação da matriz extracelular que resulta em organização do tecido e aumento da reticulação, produzindo tecido de qualidade. A área transversal do calo diminui progressivamente e as propriedades mecânicas do tecido de reparo melhoram (CHISARI *et al.*, 2019). A remodelação leva até dois anos para completar o processo da cicatrização, mas a regeneração completa do tendão nunca é alcançada. A hipercelularidade, o diâmetro do colágeno e o afinamento das fibrilas resultam em resistência mecânica e resistência do tendão (CHISARI *et al.*, 2019), (LONGO *et al.*, 2020).

Se o processo inflamatório inicial não acontece, a cicatrização e as mudanças subsequentes que caracterizam tendinopatias (>12 semanas) não podem ocorrer. A inflamação tem papel importante e precede a fase fibrótica e sequencialmente as alterações degenerativas. O processo degenerativo é mediado por células, e é resultado da falha em regular as atividades de metaloproteases e como consequência de repetitivas lesões e tensão mecânica aplicadas. Então no início da tendinopatia há predomínio de características inflamatórias e conforme a condição progride, o predomínio passa a ser de alterações degenerativas (CHISARI *et al.*, 2019).

As tendinopatias do ombro descrevem o sintoma doloroso, o prejuízo ou déficit de desempenho e fraqueza localizados nesse complexo de músculos do ombro (MILLAR *et al.*, 2021). Geralmente identificada em maior proporção em atletas praticantes de esportes que contêm movimentos de arremesso (como no beisebol) e de bloqueio, ou seja, esportes cujos movimentos exigem constantemente a elevação dos braços acima da cabeça (MILLAR *et al.*, 2021), (RODRIGUEZ-SANTIAGO *et al.*, 2019), também é condição frequentemente observada na população geral. A dor no ombro é considerada uma das principais queixas que levam os indivíduos a procurarem por tratamento fisioterapêutico e muitas vezes, mesmo após a alta, os pacientes continuam experimentando dor. Estimativas indicam que apenas metade de todos os pacientes com dor no ombro se recuperam nos primeiros seis meses e 40% deles continuam relatando dor após um ano de intervenção. As dores no ombro apresentam alta taxa de recorrência e cronicidade, o que se configura um problema para o indivíduo e também para o sistema sócio-econômico, que deve arcar com altos custos e investimentos para seu tratamento e controle (KUPPENS *et al.*, 2017).

O diagnóstico depende da história relatada pelo paciente de maneira detalhada, do bom entendimento de mecanismo de lesão e de uma avaliação minuciosa. Os exames imagenológicos não são totalmente necessários para o diagnóstico da tendinopatia (MILLAR *et al.*, 2021).

A abordagem terapêutica preconizada atualmente para as disfunções de ombro é o tratamento conservador através da reabilitação. Até mesmo em casos mais graves de rupturas tendíneas, a indicação cirúrgica costuma ocorrer se não houver melhora com o tratamento fisioterapêutico, porém nem sempre, ela é garantia de sucesso do tratamento.

OBJETIVOS

A fim de alinhar o que está exposto, o objetivo deste estudo foi revisar as intervenções fisioterapêuticas para tendinopatia do ombro presentes nas bases de dados PEDro e PubMed, a fim de elencar as mais relevantes e presentes na prática clínica fisioterapêutica atualmente.

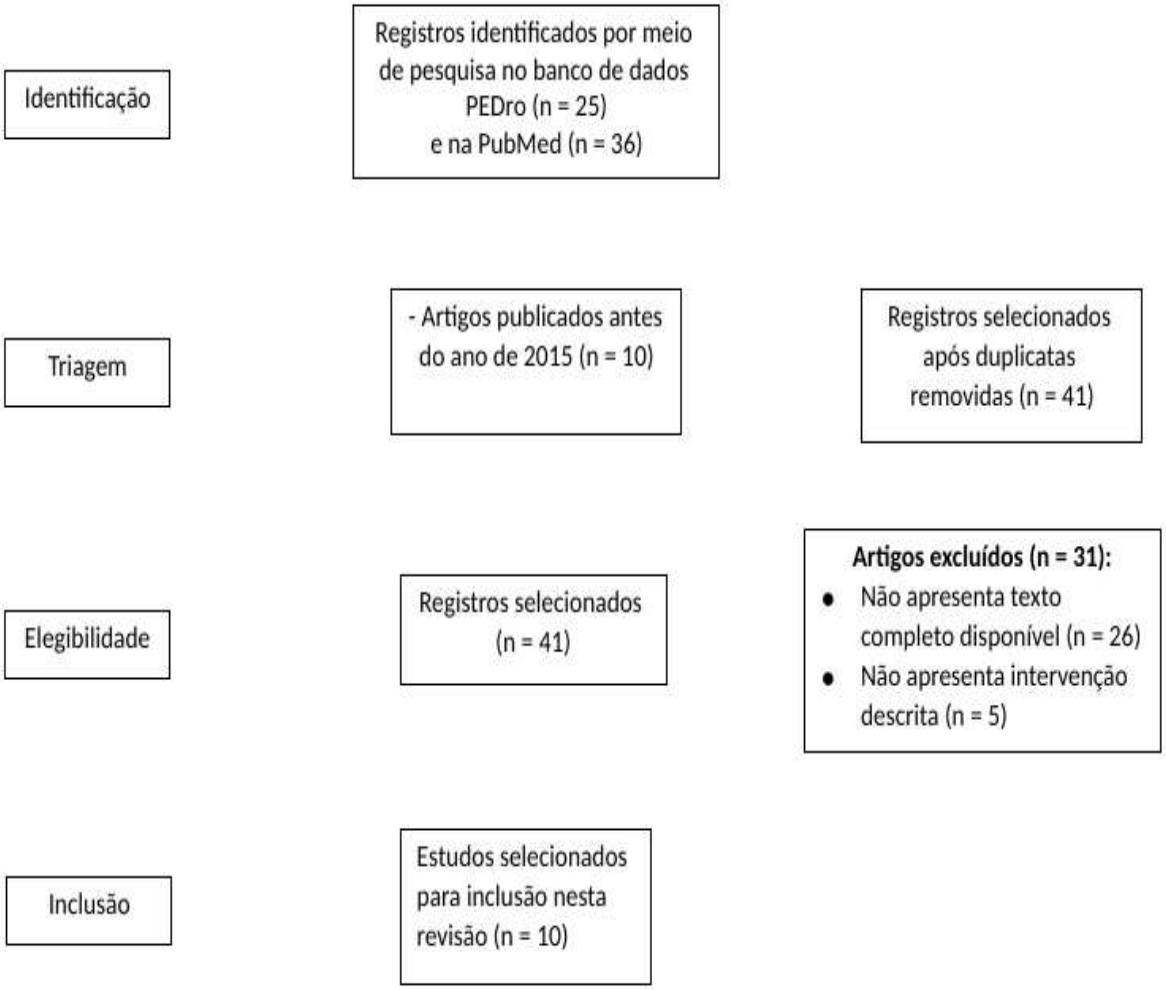
MATERIAIS E MÉTODOS

No presente estudo, foram pesquisadas as bases de dados PEDro e PubMed, com a estratégia de busca "*SUBACROMIAL PAIN SYNDROME*" combinado ao filtro de revisão sistemática e período de publicação de 2015 a 2022 (ano em que foi iniciada a pesquisa). Este período foi escolhido a fim de abranger mais estudos recentes e possíveis de serem incluídos.

Como estratégias de busca, foram utilizadas as palavras-chave "*subacromial pain syndrome",* o operador *booleano "AND"* e *"rehabilitation".* Foram considerados estudos elegíveis para inclusão nesse trabalho: revisões sistemáticas, publicadas em inglês, no período de 2015 a 2022.

Como ilustrado no fluxograma 1, na base de dados PEDro, inicialmente foram identificados 25 artigos e na PubMed 36 com a diferença neste, do acréscimo de operador booleano "*AND*" para "*rehabilitation"* nos termos de busca. Após aplicar filtro temporal, foram encontrados 31 artigos na PubMed e 20 na PEDro. A estratégia de busca desenvolvida no PubMed, posteriormente foi adaptada para PEDro, com alteração apenas da retirada do termo "*rehabilitation*". A seguir, o fluxograma ilustra a forma como foram pesquisadas as revisões sistemáticas incluídas no presente trabalho.

Fluxograma 1. Pesquisa e triagem de estudos para revisão de revisão sistemática



RESULTADOS

Durante a busca nas plataformas PubMed e PEDro, foram encontrados um total de 61 artigos. A seguir, dez artigos foram identificados para exclusão por repetição ou duplicatas. Na fase de elegibilidade por critério de apresentação de texto completo, na PEDro foram identificados dez e na PubMed cinco (sendo um destes excluído por ter como método de estudo, revisão escopo). Dos artigos com texto completo, por razão de não apresentar intervenção descrita, apenas comparações entre tratamentos, foram excluídos dois na PubMed e três na PEDro. Em fase de inclusão, os artigos aptos para o estudo foram três advindos da PubMed e sete da base PEDro. Sendo assim, dez artigos foram selecionados e incluídos no estudo. A descrição das revisões sistemáticas utilizadas no presente trabalho é apresentada na Tabela 1.

Autor e ano	Participantes	Comparações	Objetivos	Desfechos	Principais achados
Larsson *et al*. 2019.	N = 281	Exercício excêntrico com exercícios gerais (mobilidade, aeróbico e resistência) e outras intervenções (massagem, mobilização/manipulação, acupuntura, TENS, injeções de corticosteróides).	Investigar os efeitos do exercício excêntrico na dor e função em indivíduos com tendinopatia no ombro.	Dor: EVA ou NPRS; Função: DASH ou CMS.	Exercício excêntrico em relação a outros tipos de exercícios tem efeito na redução da dor, porém nenhum em relação à função. A longo prazo (12 semanas), pode resultar em pouca ou nenhuma diferença na dor comparando a outras intervenções (massagem, mobilização/manipulação, acupuntura, TENS, injeções de Corticosteroides).
Ravichandran *et al*. 2020.	N = 228	Exercícios de estabilização escapular e grupo controle.	Avaliar a eficácia de exercícios de estabilização escapular na redução da dor e incapacidade em indivíduos com tendinopatia no ombro.	Incapacidade: SPADI, WORC, FM, ADM; Dor: EVA.	Em um período variando de 2 a 12 semanas, a estabilização escapular ao ser comparada com fisioterapia convencional ou com grupo controle é eficaz na redução da dor e da incapacidade em indivíduos com a síndrome.
Pieters *et al.* 2020.	N = 29.216	Exercícios, bandagem como terapia adjunta, Terapia de campo eletromagnético pulsado, FBM, exercício combinado com terapia manual.	Investigar a eficácia do tratamento conservador em diferentes intervenções para tendinopatia no ombro.	-	A terapia de exercícios quando testados por 4-6 semanas ou por mais de 3 meses foi eficaz. A terapia manual pode ser integrada ao exercício para melhora da dor e função.
Page *et al*. 2016.	N = 2.388	US, FBM, TENS e PEMF.	Sintetizar as evidências das modalidades de eletroterapia para o tratamento de dor no ombro.	Dor: EVA; Função: SPADI, CMS; Qualidade de vida: SF-36	Com evidência de baixo nível, o US a curto prazo possui vantagem sobre placebo para dor e função; FBM produziu benefícios ao ser combinado com placebo a curto prazo e sem benefícios ao ser comparado a outras intervenções fisioterapêuticas; TENS não possui superioridade em dor e função ao ser comparado à injeção de glicocorticoide.
Blanco-Díaz *et al*. 2022.	N = 402	Tratamento DN combinado com fisioterapia tradicional no tratamento e controle da dor da tendinopatia do ombro.	Avaliar a eficácia do DN combinado com a fisioterapia convencional na recuperação de tendinopatia do ombro.	Dor: EVA, NPRS; Função: PSFS, ADM, teste de discinesia, função do infraespinhal, DASH, SPADI; Qualidade de vida: EQ-D5, QALY	DN é eficaz na redução da dor e incapacidade, de acordo com reavaliação na 1ª semana, 3°, 6° e 12° mês pós-intervenção; sendo a melhor combinação: DN com fisioterapia convencional.

Liaghat *et al*. 2021.	N = 597	Treinamento supervisionado e monitorado.	Analisar o treinamento supervisionado em pacientes com tendinopatia no ombro.	Dor: McGill; Função: SPADI; Qualidade de vida: SF-36.	O treinamento supervisionado foi superior a nenhum treinamento nos desfechos de dor e função, de acordo com dados reavaliados semanalmente pós-tratamento.
Shire *et al*. 2017	N = 231	Exercício de resistência tanto no grupo intervenção quanto no controle, sendo que no grupo intervenção inclui estratégias específicas de exercício.	Avaliar se estratégias de exercícios resistidos específicos é mais eficaz do que uma estratégia geral de exercícios em pacientes tendinopatia no ombro.	Qualidade de vida: WORC, WHOQOL-100; Função: SDQ, ADM, FM e propriocepção.	Para desfechos dor e função não houve evidência estatisticamente significativa que prove o exercício específico como tratamento superior em relação aos gerais. Dados reavaliados com 4 a 8 semanas pós-intervenção.
Goldgrub *et al.* 2016	N = 1097	Programa multimodal com modalidades físicas passivas, exercícios, terapia manual, acupuntura, educação, intervenções psicológicas, terapias de tecidos moles ou outras intervenções conservadoras (AINEs).	Avaliar a eficácia do cuidado multimodal para o tratamento de lesões dos tecidos moles do ombro.	Dor: EVA; Função: DASH, SPADI.	O tratamento multimodal, reavaliado em 12 e 18 semanas, pode estar associado a uma melhora pequena, não clinicamente importante na dor e na função em comparação com injeções de corticosteroides.
Yu *et al.* 2015	N = 1195	Modalidades físicas passivas divididas em 2 categorias: físico-químicas e estrutural.	Avaliar a eficácia da modalidades físicas para o tratamento de lesões dos tecidos moles do ombro.	Dor: EVA, Escore de dor de Likert; Função: ADM, CMS, SPADI; Qualidade de vida: EQ-5D, CES-D.	Notou-se a FBM mais eficaz que placebo ou US contínuo a curto-prazo de 2 semanas. Programa de cuidados multimodais resulta em mais chances de melhora da dor e incapacidade que terapia por ondas de choque.
Dong *et al.* 2015	N = 2300	Exercícios específicos, *taping*, FBM, terapia radial por ondas de choque extracorpóreas e terapia manual, acupuntura, fibrólise diacutânea, terapia de campo eletromagnético pulsado e terapia de US de diatermia por micro-ondas.	Fornecer informações úteis sobre comparações entre os tratamentos para tendinopatia no ombro.	Dor: EVA, NRS, Likert; Função: ADM e FM.	Opções de tratamento compostas por exercícios associados a outras terapias, possuem melhores efeitos em desfechos de dor e função, reavaliados 2 semanas pós-intervenção. Injeção de corticosteroide pode ser considerada como tratamento de segunda linha.

Legenda: Descrição e caracterização dos artigos incluídos.

Abreviações: Ultrassom - US, Fotobiomodulação - FBM, Escala Visual Analógica - EVA, Escala Numérica de Dor – NPRS, Deficiências do Braço, Ombro e Mão - DASH, Escore Constant-Murley – CMS, escore de dor da escala de classificação numérica - NRS, dry needling – DN, Índice de Dor e Incapacidade no Ombro – SPADI, Índice do Manguito Rotador do Western Ontário - WORC, Questionário de dor de McGill – McGill, Questionário de Incapacidade do Ombro – SDQ, Instrumento de avaliação de qualidade de vida da Organização Mundial da Saúde - WHOQOL-100, Escala funcional específica do paciente – PSFS, Questionário de qualidade de vida EuroQol – EQ-5D, Ajuste de anos em qualidade de vida – QALY, Escala Centro de Epidemiologia em Depressão CES-D, Terapia de campo eletromagnético pulsado – PEMF, Escore de dor de Likert – Likert, Questionário de dor McGill – McGill, Formulário curto 36 – SF 36.

DISCUSSÃO

Este trabalho analisou dez estudos que incluíram aproximadamente 6.427 pacientes com tendinopatia no ombro, onde foram identificadas as principais abordagens fisioterapêuticas, com análise de intervenções com efeito sobre desfechos da dor e função. As intervenções mais descritas nos estudos foram os exercícios específicos e gerais, exercícios excêntricos, ultrassom (US), *dry needling*, fotobiomodulação (FBM), TENS, estabilização escapular por fortalecimento e treinamento supervisionado.

A revisão sistemática de Larsson e colaboradores (2019) incluiu 281 participantes e teve como objetivo investigar os efeitos do exercício excêntrico para desfechos de dor e função quando comparados a outros exercícios sem foco na contração excêntrica. As medidas analisadas no estudo (dor e função) foram avaliadas por meio de escalas (EVA e NPRS) e questionários (DASH e Constant-Murley). Os efeitos do exercício excêntrico em pacientes com tendinopatia do ombro forneceram uma pequena, porém não clinicamente importante diminuição na dor (desfecho mais significativo aos pacientes do estudo), quando comparado com outros tipos de exercícios, pós-tratamento. Os outros tipos de exercícios eram de resistência, mobilidade, e treinamento aeróbico, além de outras intervenções como massagem, mobilização/manipulação, acupuntura, TENS, injeções de corticosteróides. Não houve diferença quanto à eficácia entre estas intervenções nos períodos de seis a oito ou doze semanas.

Ravichandran e colaboradores (2020) analisaram a evidência dos exercícios de estabilização escapular aplicada por um período que variou de duas a 12 semanas na redução da dor e na incapacidade para indivíduos afetados com tendinopatia do ombro. Estes exercícios de estabilização foram descritos como exercícios neuromusculares e fortalecimento escapular, alongamento de peitoral e de cápsula posterior, exercícios com *theraband*, mobilização escapular, alongamento do levantador da escapula, retração de ombro, foco em fase excêntrica de movimento para supra e infraespinhais.

A incapacidade foi avaliada por meio de teste de força muscular, de amplitude de movimento, índice do manguito rotador de Western Ontario, e do questionário SPADI que avalia dor e incapacidade. A estabilização foi eficaz ao ser comparada com fisioterapia convencional. Ao todo, a revisão analisou a resposta desta intervenção em 228 participantes. Como resultado, estes estudos alcançaram resposta de alívio da dor bem como a redução de incapacidade nestes participantes com um tempo de “seguimento” ou *follow-up* que variou de duas a 12 semanas nos estudos selecionados.

De maneira similar, Pieters e colaboradores (2020) analisaram a eficácia do tratamento conservador com intervenções fisioterapêuticas para a dor no ombro. A revisão incluiu abordagens como exercícios, terapia manual, eletroterapia e terapias multimodais para o manejo dessa sintomatologia. A terapia multimodal, neste estudo, consistiu em modalidades físicas passivas, exercícios, terapia manual (mobilizações articulares, técnicas específicas de tecidos moles, manipulações e neurodinâmica), bandagens, injeções de corticosteroides, e eletroterapia. Os estudos incluídos nesta revisão recomendam fortemente a terapia de exercícios. Já em relação aos recursos eletroterapêuticos houve evidência moderada de nenhum efeito para a fotobiomodulação, terapia por ondas de choque extracorpóreas, energia eletromagnética pulsada e US que comumente são prescritas neste tratamento. Uma forte recomendação pode ser feita em relação à eficácia da terapia manual combinada com exercícios. Para corticosteroides, a curto prazo (imediatamente após a intervenção), foi considerada superior ao grupo controle (sem terapia) bem como às modalidades de fisioterapia para reduzir dor e favorecer a função para a articulação. Para a aplicação de fotobiomodulação como monoterapia, não há evidência que apoie sua eficácia em relação às outras intervenções para os mesmos desfechos de dor e função.

Page e colaboradores (2016), em seu estudo que incluiu 47 revisões com 2.388 participantes ao todo, observaram os resultados da eletroterapia em pessoas com dor no ombro. Os recursos, e intervenções analisados foram US terapêutico, fotobiomodulação, estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) e terapia de campo eletromagnético pulsado (PEMF). Em relação ao US, foi estudado o efeito desta terapia comparada ao placebo por quatro semanas ao avaliar desfechos de dor e função. Ao final deste período não houve diferença estatisticamente significativa do US em relação ao placebo (US inativo). Outra questão abordada foi em relação ao favorecimento adicional da intervenção US em comparação às intervenções fisioterapêuticas comuns (TENS, terapia manual, exercício, corrente interferencial, crioterapia ou terapia multimodal) o qual não obteve resposta adicional positiva. Em um dos dois estudos que exploraram esta comparação, os parâmetros utilizados foram frequência de 0,89 MHz, 2,5 W/cm^2 de intensidade por 15 minutos, ao longo de seis semanas com uma frequência de três a cinco dias por semana.

Em relação à fotobiomodulação, houve benefícios a curto prazo (três semanas) ao compará-lo com placebo em pessoas com esta condição dolorosa. Porém quando comparado a outras intervenções fisioterapêuticas, como terapia manual, mobilização, e acupuntura, houve poucos efeitos adicionais. Dessa forma, a baixa qualidade de evidências para o efeito do

tratamento com fotobiomodulação na dor, função, mobilidade ativa e força do ombro provocou forte recomendação para o não uso desta no tratamento como terapia única ou isolada.

Apenas um estudo abordou a análise da eficácia da estimulação elétrica transcutânea (TENS) para melhora de dor e função, e nesta não houve vantagem significativa ao ser comparada com injeção de glicocorticoide. Quanto à terapia pulsada por campo eletromagnético, microcorrente (MENS), iontoforese de ácido acético e diatermia por micro-ondas, não houve benefícios clinicamente importantes. Vale ressaltar que a qualidade metodológica destes estudos foi classificada como de baixo nível de evidência.

O tratamento de *dry needling* combinado com fisioterapia tradicional foi investigado por Blanco-Díaz e colaboradores (2022). Nesta revisão foram incluídos nove ensaios clínicos randomizados, e nestes, foram analisados os efeitos do agulhamento a seco na condição do ombro doloroso. Na escala PEDro, os artigos receberam pontuação que variou de seis a dez, sendo desta forma considerados de boa qualidade.

Nos artigos selecionados para esta revisão, entende-se por fisioterapia convencional ou tradicional, os exercícios terapêuticos, terapia manual e a eletroterapia. As intervenções de fisioterapia tradicional foram analisadas em relação à dor e à função quando aplicadas em conjunto ao *dry needling*. O resultado foi positivo e alcançou a melhor eficácia, com obtenção de benefícios estáveis e duradouros para as técnicas (DN e fisioterapia convencional) associadas ao compará-las com os resultados da aplicação de *dry needling* isoladamente. Quanto ao desfecho dor especificamente, a redução da percepção desta, foi significativamente positiva no grupo que "recebeu" exercício terapêutico, porém sem diferenças ao somar esta conduta com a aplicação de *dry needling*. Para a funcionalidade, houve diferença positiva com melhora para ambos os grupos, medido com os questionários DASH, SPADI, GROC, PSS, e por meio de medida da ADM para flexão e para abdução do ombro.

Na revisão de Liaghat e colaboradores (2021) foi abordado o efeito do treinamento supervisionado em pacientes adultos com tendinopatia do ombro com duração maior que um mês em comparação com nenhum treinamento ou em comparação ao autotreinamento. Os resultados foram obtidos por meio de avaliação para desfechos de dor, função e efeito percebido (auto-percepção) pelo paciente em três meses de acompanhamento (*follow-up*) pós-intervenção. Nestes estudos, a avaliação de dor foi realizada pela EVA ou escala numérica de dor, já a função, foi avaliada pelo escore Constant, questionário *Shoulder Rating*, escala de Neer e SPADI. A descrição do autotreinamento presente nos estudos consiste em fortalecimento dos estabilizadores da escápula, bem como exercícios de automobilização ou alongamento de músculos periescapulares. Alguns resultados relevantes com pontos positivos para o

treinamento supervisionado foram o retorno e a adesão ao trabalho, e a redução do absenteísmo, bem como a melhora da qualidade de vida relatada pelos participantes. Em contrapartida, apesar dos resultados apresentarem eficácia na redução de dor e função, a conclusão é de que o treinamento supervisionado em relação a estes desfechos não foi significativamente superior a nenhum treinamento.

Shire e colaboradores (2017) estudaram o exercício tanto no grupo intervenção quanto no controle, sendo que no grupo primeiro foram incluídas estratégias específicas de exercício. A revisão possui sumarizados seis estudos, incluindo 231 participantes com tendinopatia do ombro nas bases de dados PubMed, EMBASE, PEDro e Web of Science. As intervenções apresentadas foram exercícios de resistência em ambos os grupos. Os desfechos analisados foram dor e função (descritos como primários) por meio de EVA, VNS, NPRS, SPADI, WORCA, ASES, FLEX-SF, SDQ. Em relação ao desfecho dor, a conclusão de apenas um dos estudos da revisão foi positiva para exercícios específicos que apontou ser mais eficaz do que uma estratégia geral de exercícios para pacientes com este sintoma. Foram avaliados desfechos secundários, como qualidade de vida, força, ADM e propriocepção. Para o desfecho força, apenas um de quatro estudos que analisaram força isométrica destes estabilizadores encontrou diferença estatisticamente significativa entre os grupos, sendo esta evidência classificada em moderada. Uma consideração relevante deve ser feita para a baixa qualidade entre estas evidências expostas. Não houve descrição qualificada de frequência, dose, intensidade dos exercícios aplicados nos estudos para que os mesmos pudessem ser replicados na prática clínica.

Um resultado negativo foi percebido no estudo de Goldbrug (2016) ao estudar os efeitos do tratamento multimodal. Este programa de cuidado multimodal consiste em modalidades físicas passivas, exercícios, terapia manual, acupuntura, educação, intervenções psicológicas, terapias de tecidos moles ou outras intervenções conservadoras. Os dez estudos selecionados desta revisão mostraram baixo risco de viés.

Para a tendinopatia do ombro, uma abordagem multimodal que inclui acupuntura apresentou boa evidência de eficácia como tratamento de escolha. De acordo com esta revisão, foi observado que para a condição do ombro doloroso, existem poucas evidências para afirmar que o tratamento multimodal está associado a uma melhora da dor e da funcionalidade em comparação com intervenções isoladas. O *follow-up* variou entre 12 e 18 semanas nos estudos.

Yu e colaboradores (2015) analisaram em 11 estudos, a eficácia de modalidades físicas para participantes com condições dolorosas do ombro. Modalidades estas que podem ser compreendidas pela utilização de equipamentos que não requer participação ativa dos participantes. As modalidades físico-químicas analisadas foram FBM, US, *taping*, terapias por

ondas de choque e as modalidades estruturais (dispositivos não funcionais) como travesseiros, gessos, tipoias, órteses, talas e outros, a fim de compará-las ao tratamento placebo para lesões dos tecidos moles do ombro. As modalidades passivas não representam uma escolha de tratamento eficaz para a tendinopatia do ombro. A FBM e o US terapêutico são superiores ao serem comparados com placebo. Sendo que a FBM possui vantagem na redução da dor a curto prazo (duas semanas), porém a longo prazo não há respostas por enquanto. Para longo prazo, cerca de um ano, o estudo apresenta a fotobiomodulação como tratamento vantajoso sobre placebo e terapia por ondas de choque.

Pela primeira vez, todas as estratégias de tratamento para síndrome do ombro doloroso foram sumarizadas em uma revisão sistemática. Dong e colaboradores (2015) em revisão com meta-análise de 33 estudos, analisaram desfechos como dor e função por meio das escalas EVA, NRS e com medida de ADM. Resultados positivos foram relacionados ao desfecho dor, o qual obteve redução significativa com a terapia por exercícios, inclusive ao ser associada a outras terapias. Essas outras terapias consistem em exercícios específicos, *taping*, fotobiomodulação, terapia por ondas de choque extracorpóreas radiais e terapia manual. A revisão não apresentou evidências do benefício da fotobiomodulação para esta condição. Com evidência de nível moderado, relataram a terapia de exercícios como um tratamento ideal em fase inicial da tendinopatia. Outras terapias menos utilizadas foram expostas no artigo, como acupuntura, fibrólise diacutânea, terapia pulsada, terapia de campo eletromagnético e terapia de ultra-som de diatermia por microondas. Ao comparar terapia de exercícios e as injeções de anti-inflamatórios não esteroidais, o resultado obtido foi a inferioridade de tratamento das injeções, fato este explicado pela forma como foi feita a avaliação por desfechos além da dor, a função. As injeções de corticosteroides são recomendadas como um tratamento de segunda linha, além da terapia baseada em exercícios.

Com base nas revisões supracitadas, nota-se que as intervenções por exercícios ativos, possuem predominância no tratamento destas condições do ombro. Conforme uma revisão sistemática de Dominguez-Romero *et al.* (2021) conclui, a terapia por exercícios não difere em efetividade quanto ao tipo de contração (concêntrica ou excêntrica), se realizada com foco em músculos gerais ou específicos, supervisionado ou não, desde que o foco do tratamento se torne a estratégia que visa a progressão de carga. Em contrapartida, estes estudos não exploram a descrição detalhada dos tratamentos como tempo de duração, intensidade, volume de treino, e modelo de progressão dos exercícios de maneira a tornar possível, replicá-los na prática clínica. Outro ponto negativo pode ser observado pela heterogeneidade das revisões que abordaram

diversas intervenções simultaneamente, o que torna menos confiável a evidência de superioridade de uma estratégia sobre outras.

CONCLUSÃO

De acordo com o exposto acima, os desfechos de dor e funcionalidade são favorecidos positivamente em revisões com evidência de moderada e forte evidência, que apresentaram como intervenção primária a ser comparada, a terapia por exercícios ativos. Mais estudos com alta qualidade metodológica, e comparações de diferentes programas de reabilitação devem ser produzidos a fim de ampliar o conhecimento no meio científico no que diz respeito a melhor técnica de intervenção conservadora e suas devidas progressões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almekinders LC, Weinhold PS, Maffulli N. **Compression etiology in tendinopathy.** Clin Sports Med. 2003 Oct;22(4):703-10. doi: 10.1016/s0278-5919(03)00067-x. PMID: 14560542.

Bass E. **Tendinopathy: why the difference between tendinitis and tendinosis matters.** Int J Ther Massage Bodywork. 2012;5(1):14-7. doi: 10.3822/ijtmb. v5i1.153. Epub 2012 Mar 31. PMID: 22553479; PMCID: PMC3312643.

Blanco-Díaz M, Ruiz-Redondo R, Escobio-Prieto I, De la Fuente-Costa M, Albornoz-Cabello M, Casaña J. **A Systematic Review of the Effectiveness of Dry Needling in Subacromial Syndrome.** Biology (Basel). 2022 Feb 4;11(2):243. doi: 10.3390/biology11020243. PMID: 35205109; PMCID: PMC8869493.

Boudreau N, Gaudreault N, Roy JS, Bédard S, Balg F. **The Addition of Glenohumeral Adductor Coactivation to a Rotator Cuff Exercise Program for Rotator Cuff Tendinopathy: A Single-Blind Randomized Controlled Trial.** J Orthop Sports Phys Ther. 2019 Mar;49(3):126-135. doi: 10.2519/jospt.2019.8240. Epub 2018 Nov 30. PMID: 30501388.

Cook JL, Purdam C. **Is compressive load a factor in the development of tendinopathy?** Br J Sports Med. 2012 Mar;46(3):163-8. doi: 10.1136/bjsports-2011-090414. Epub 2011 Nov 22. PMID: 22113234.

D'Addona A, Maffulli N, Formisano S, Rosa D. **Inflammation in tendinopathy. Surgeon**. 2017 Oct;15(5):297-302. doi: 10.1016/j.surge.2017.04.004. Epub 2017 Jun 7. PMID: 28596062.

Dominguez-Romero, J.G.; Jiménez-Rejano, J.J.; Ridao-Fernández,C.; Chamorro-Moriana, G.Exercise-Based Muscle Development Programmes and Their Effectiveness in the Functional Recovery of Rotator Cuff Tendinopathy: A Systematic Review. Diagnostics 2021, 11, 529.

Dong W, Goost H, Lin XB, Burger C, Paul C, Wang ZL, Zhang TY, Jiang ZC, Welle K, Kabir K. **Treatments for shoulder impingement syndrome: a PRISMA systematic review and network meta-analysis**. Medicine (Baltimore). 2015 Mar;94(10):e510. doi: 10.1097/MD.0000000000000510. Erratum in: Medicine (Baltimore). 2016 Jun 10;95(23):e96d5. PMID: 25761173; PMCID: PMC4602475.

Emanuele Chisari, Laura Rehak, Wasim S Khan, Nicola Maffulli, **Tendon healing in presence of chronic low-level inflammation: a systematic review**, *British Medical Bulletin*, Volume 132, Issue 1, December 2019, Pages 97–116, https://doi.org/10.1093/bmb/ldz035.

Goldgrub R, Côté P, Sutton D, Wong JJ, Yu H, Randhawa K, Varatharajan S, Southerst D, Mior S, Shearer HM, Jacobs C, Stupar M, Chung CL, Abdulla S, Balogh R, Dogra S, Nordin M, Taylor-Vaisey A. **The Effectiveness of Multimodal Care for the Management of Soft Tissue Injuries of the Shoulder: A Systematic Review by the Ontario Protocol for Traffic Injury Management (OPTIMa) Collaboration.** J Manipulative Physiol Ther. 2016 Feb;39(2):121-139.e1. doi: 10.1016/j.jmpt.2016.01.002. PMID: 26976375.

Grimaldi A, Mellor R, Hodges P, Bennell K, Wajswelner H, Vicenzino B. **Gluteal Tendinopathy: A Review of Mechanisms, Assessment and Management.** Sports Med. 2015 Aug;45(8):1107-19. doi: 10.1007/s40279-015-0336-5. PMID: 25969366.

Larsson R, Bernhardsson S, Nordeman L. **Effects of eccentric exercise in patients with subacromial impingement syndrome: a systematic review and meta-analysis.** BMC Musculoskelet Disord. 2019 Oct 14;20(1):446. doi: 10.1186/s12891-019-2796-5. PMID: 31610787; PMCID: PMC6792214.

Leong HT, Fu SC, He X, Oh JH, Yamamoto N, Hang S. **Risk factors for rotator cuff tendinopathy: A systematic review and meta-analysis.** J Rehabil Med. 2019 Oct 4;51(9):627-637. doi: 10.2340/16501977-2598. PMID: 31489438.

Liaghat B, Ussing A, Petersen BH, Andersen HK, Barfod KW, Jensen MB, Hoegh M, Tarp S, Juul-Kristensen B, Brorson S. **Supervised Training Compared With No Training or Self-training in Patients With Subacromial Pain Syndrome: A Systematic Review and Meta-analysis.** Arch Phys Med Rehabil. 2021 Dec;102(12):2428-2441.e10. doi: 10.1016/j.apmr.2021.03.027. Epub 2021 Apr 28. PMID: 33930326.

Longo UG, Risi Ambrogioni L, Berton A, Candela V, Carnevale A, Schena E, Gugliemelli E, Denaro V. **Physical therapy and precision rehabilitation in shoulder rotator cuff disease.** Int Orthop. 2020 May;44(5):893-903. doi: 10.1007/s00264-020-04511-2. Epub 2020 Mar 10. PMID: 32157371.

Michener LA, Kulig K. **Not All Tendons Are Created Equal: Implications for Differing Treatment Approaches.** J Orthop Sports Phys Ther. 2015 Nov;45(11):829-32. doi: 10.2519/jospt.2015.0114. PMID: 27136289.

Millar NL, Silbernagel KG, Thorborg K, Kirwan PD, Galatz LM, Abrams GD, Murrell GAC, McInnes IB, Rodeo SA. **Tendinopathy**. Nat Rev Dis Primers. 2021 Jan 7;7(1):1. doi: 10.1038/s41572-020-00234-1. Erratum in: Nat Rev Dis Primers. 2021 Feb 3;7(1):10. PMID: 33414454.

Morrissey D. **Guidelines and Pathways for Clinical Practice in Tendinopathy: Their Role and Development.** J Orthop Sports Phys Ther. 2015 Nov;45(11):819-22. doi: 10.2519/jospt.2015.0111. PMID: 27136286.

Paavola M, Kannus P, Järvinen TA, Järvinen TL, Józsa L, Järvinen M. **Treatment of tendon disorders. Is there a role for corticosteroid injection?** Foot Ankle Clin. 2002 Sep;7(3):501-13. doi: 10.1016/s1083-7515(02)00056-6. PMID: 12512406.

Page MJ, Green S, Mrocki MA, Surace SJ, Deitch J, McBain B, Lyttle N, Buchbinder R. **Electrotherapy modalities for rotator cuff disease.** Cochrane Database Syst Rev. 2016 Jun 10;2016(6):CD012225. doi: 10.1002/14651858.CD012225. PMID: 27283591; PMCID: PMC8570637.

Pieters L, Lewis J, Kuppens K, Jochems J, Bruijstens T, Joossens L, Struyf F. **An Update of Systematic Reviews Examining the Effectiveness of Conservative Physical Therapy Interventions for Subacromial Shoulder Pain.** J Orthop Sports Phys Ther. 2020 Mar;50(3):131-141. doi: 10.2519/jospt.2020.8498. Epub 2019 Nov 15. PMID: 31726927.

Ravichandran H, Janakiraman B, Gelaw AY, Fisseha B, Sundaram S, Sharma HR. **Effect of scapular stabilization exercise program in patients with subacromial impingement syndrome: a systematic review.** J Exerc Rehabil. 2020 Jun 30;16(3):216-226. doi: 10.12965/jer.2040256.128. PMID: 32724778; PMCID: PMC7365732.

Rio E, Moseley L, Purdam C, Samiric T, Kidgell D, Pearce AJ, Jaberzadeh S, Cook J. **The pain of tendinopathy: physiological or pathophysiological? Sports Med**. 2014 Jan;44(1):9-23. doi: 10.1007/s40279-013-0096-z. PMID: 24027089.

Rodriguez-Santiago B, Castillo B, Baerga-Varela L, Micheo WF. **Rehabilitation Management of Rotator Cuff Injuries in the Master Athlete.** Curr Sports Med Rep. 2019 Sep;18(9):330-337. doi: 10.1249/JSR.0000000000000628. PMID: 31503045.

Ryan M, Bisset L, Newsham-West R. **Should We Care About Tendon Structure? The Disconnect Between Structure and Symptoms in Tendinopathy.** J Orthop Sports Phys Ther. 2015 Nov;45(11):823-5. doi: 10.2519/jospt.2015.0112. PMID: 27136287.

Seitz AL, McClure PW, Finucane S, Boardman ND 3rd, Michener LA. **Mechanisms of rotator cuff tendinopathy: intrinsic, extrinsic, or both?** Clin Biomech (Bristol, Avon). 2011 Jan;26(1):1-12. doi: 10.1016/j.clinbiomech.2010.08.001. Epub 2010 Sep 16. PMID: 20846766.

Scott A, Backman LJ, Speed C. **Tendinopathy: Update on Pathophysiology.** J Orthop Sports Phys Ther. 2015 Nov;45(11):833-41. doi: 10.2519/jospt.2015.5884. Epub 2015 Sep 21. PMID: 26390273.

Shire AR, Stæhr TAB, Overby JB, Bastholm Dahl M, Sandell Jacobsen J, Høyrup Christiansen D. **Specific or general exercise strategy for subacromial impingement syndrome-does it matter? A systematic literature review and meta analysis.** BMC Musculoskelet Disord. 2017 Apr 17;18(1):158. doi: 10.1186/s12891-017-1518-0. PMID: 28416022; PMCID: PMC5393017.

SIZINIO, Herbert. **Ortopedia e Traumatologia: princípios e prática.** 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

Thomopoulos S, Parks WC, Rifkin DB, Derwin KA. **Mechanisms of tendon injury and repair**. J Orthop Res. 2015 Jun;33(6):832-9. doi: 10.1002/jor.22806. Epub 2015 Mar 2. PMID: 25641114; PMCID: PMC4418182.

Yu H, Côté P, Shearer HM, Wong JJ, Sutton DA, Randhawa KA, Varatharajan S, Southerst D, Mior SA, Ameis A, Stupar M, Nordin M, van der Velde GM, Carroll L, Jacobs CL, Taylor-Vaisey AL, Abdulla S, Shergill Y. **Effectiveness of passive physical modalities for shoulder pain: systematic review by the Ontario protocol for traffic injury management collaboration.** Phys Ther. 2015 Mar;95(3):306-18. doi: 10.2522/ptj.20140361. Epub 2014 Nov 13. PMID: 25394425.

Dominguez-Romero, J.G.; Jiménez-Rejano, J.J.; Ridao-Fernández,C.; Chamorro-Moriana, G. **Exercise-Based Muscle Development Programmes and Their Effectiveness in the Functional Recovery of Rotator Cuff Tendinopathy: A Systematic Review**. Diagnostics 2021, 11, 529.