

Natasha Wakiyama Marques

**ANÁLISE DAS INTERVENÇÕES FISIOTERAPÊUTICAS QUE
ALTERAM AS ANORMALIDADES TECIDUAIS PRESENTES
NAS TENDINOPATIAS PATELAR E DE AQUILES:
UMA REVISÃO DA LITERATURA**

Belo Horizonte
2012

NATASHA WAKIYAMA MARQUES

**ANÁLISE DAS INTERVENÇÕES FISIOTERAPÊUTICAS QUE
ALTERAM AS ANORMALIDADES TECIDUAIS PRESENTES
NAS TENDINOPATIAS PATELAR E DE AQUILES:
UMA REVISÃO DA LITERATURA**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Fisioterapia.

Área de concentração: Esportiva

Orientadora: Prof^a. Ms. Luciana De Michelis Mendonça

Belo Horizonte
2012

SUBSTITUIR FOLHA DA BIBLIOTECA

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha família pelo apoio, pela compreensão e pelo carinho durante o ano difícil e construtivo. Agradeço a Deus, quem dá forças e sabedoria a quem O pede verdadeiramente com o coração.

RESUMO

As tendinopatias patelar e de aquiles são altamente prevalentes em atletas e são caracterizadas por alterações patofisiológicas no tendão. O tratamento inicial é conservador e realizado em grande parte por técnicas fisioterápicas, as quais objetivam restaurar o tendão lesionado, e assim melhorar o quadro sintomatológico do paciente permanentemente. O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão da literatura a fim de identificar quais intervenções fisioterapêuticas modificam as anormalidades presentes nas tendinopatias de aquiles e patelar e quais seriam os possíveis mecanismos responsáveis por essa alteração. Foi realizada uma busca da literatura nas bases de dados Medline/PubMed, SciELO, PEDro, LILACS e Google Acadêmico a partir do primeiro registro até Outubro de 2012. A partir dessa busca foram selecionados dez artigos para esta revisão. Exercício excêntrico, *Heavy Slow Resistance*, crioterapia associada ao repouso e órtese de tornozelo foram as intervenções analisadas. Os resultados mostraram que somente a órtese de tornozelo não alterou o tendão lesionado. As demais condutas normalizaram a histologia e morfologia do tendão acometido. As anormalidades influenciadas pelas terapias foram as responsáveis pela melhora clínica, entre elas estão a neovascularização, espessura do tendão, áreas hipoecóicas no ultrassom, desorganização das fibras de colágeno e anormalidades nesta. Existem poucos estudos na literatura que avaliam as alterações no tendão como desfecho, embora elas sejam determinantes na presença de tendinopatia, e aqueles que o fazem têm protocolos distintos de intervenção e mensuração dos resultados. Mais estudos com melhor qualidade metodológica e que avaliem o desfecho descrito são necessários para determinar as técnicas mais eficazes para modificar as anormalidades dos tendões patelar e de aquiles com tendinopatia, e quais são os mecanismos responsáveis pela normalização.

Palavras chave: *tendinopatia patelar, tendinopatia de aquiles, modificações estruturais, Fisioterapia*

ABSTRACT

The patellar and Achilles tendinopathy are highly prevalent in athletes and are characterized by pathophysiological changes in the tendon. Initial treatment is conservative and largely performed by physiotherapy techniques, which restore the injured tendon, and thus improve permanently the symptomatology of the patient. The aim of this study was to make a literature review to identify which physical therapy interventions modify the abnormalities present on Achilles and patellar tendinopathy and what are the possible mechanisms responsible for this change. A search of the literature was performed in Medline / PubMed, SciELO, PEDro, and LILACS Google Scholar from the first record until October 2012. From this search ten articles were selected for this review. Exercise eccentric, Heavy Slow Resistance, cryotherapy associated with rest and ankle bracing were the interventions analyzed. The results showed that only ankle bracing did not alter the injured tendon. The other therapies modified the histology and morphology of the affected tendon. Abnormalities influenced by therapies were responsible for clinical improvement, among those are neovascularization, tendon thickness, hypoechoic areas in ultrasound, disorganization of collagen fibers and abnormalities in this. There are few studies that assess changes in the tendon as an outcome, even though these changes are decisive in the presence of tendinopathy, and those who do, have different protocols for intervention and measurement of results. Further studies with better methodological quality and to assess the described outcome is needed to determine the most effective techniques to modify the abnormalities in the patellar and Achilles tendon with tendinopathy, and what are the mechanisms responsible for the normalization.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 METODOLOGIA	10
3 RESULTADOS.....	11
4 DISCUSSÃO	15
5 CONCLUSÃO	21
REFERÊNCIAS	22

1 INTRODUÇÃO

Lesões por *overuse* são importantes causas de morbidade na população, tanto em sedentários, como em atletas¹⁻¹². A tendinopatia é uma das lesões por *overuse* mais prevalentes na população geral (7%) e em atletas (30-50%)^{2,6,9,11,13,25-30}. Com o crescimento da prática esportiva sua prevalência tem aumentado, principalmente em atividades que envolvam corrida, saltos, aceleração e desaceleração, elementos presentes em diversos esportes como vôleibol, basquetebol, tênis e futebol^{11,14,17,20-27}. De acordo com a demanda imposta sobre o indivíduo, existem tendões mais propícios à tendinopatia²⁸⁻³⁰ e entre eles estão o de aquiles e o patelar¹⁸⁻²³. Estes tendões estão sujeitos a forças de seis a 14 vezes o peso corporal¹⁹. A tendinopatia de aquiles é comum em atletas de elite e amadores, principalmente em corredores recreacionais, do sexo masculino e de meia idade^{11-14,18-24,31}. A prevalência da tendinopatia patelar na população geral é significativa^{14,17,32}, mas principalmente em atletas que praticam esportes com alta demanda sobre o tendão como basquete e vôlei; em saltadores profissionais pode chegar a mais de 50%^{28,33,34}. As tendinopatias patelar e de aquiles são condições preocupantes no esporte porque podem prejudicar a performance do atleta, sua participação nos jogos^{1,11,16,30} e, em estágios avançados, interferir em suas atividades diárias^{11,29} podendo até encerrar sua carreira^{7,18,31,35}.

Tendinopatia é um termo genérico que inclui patologias no tendão e/ou em seus envoltórios caracterizadas por alterações histológicas e morfológicas^{30,36-38}, acompanhadas ou não por dor e perda de função^{6,8,9,13}. Dentre as patologias envolvidas neste termo estão as agudas, como lacerações e rupturas^{8,9,38}, e as crônicas, como tendinoses, tendinites e paratendinites^{2,3,6,8,9,39-40}. Ao descrever as lesões crônicas a literatura tem utilizado essas nomenclaturas de forma contraditória, pois nem sempre tem o mesmo significado para autores diferentes, e, portanto não refletem a real lesão do tendão^{30,35,40-43}. Ao investigar as alterações presentes em atletas diagnosticados com tendinopatia foi constatada a presença de anormalidades degenerativas^{6,8,9,30,38,44} e ausência de inflamação^{13,30,45,46}. Sendo assim, o termo 'tendinose' seria o mais adequado para descrever a patologia^{7,9,20-24}. O tendão com tendinose se apresenta diferentemente de um tendão saudável, há degeneração e desorganização das faixas de colágeno, excesso de colágeno tipo III,

neovascularização, quantidade aumentada de água, nervo, proteoglicana e glicosaminoglicana interfibrilar; o que leva ao aumento da espessura do tendão, e frequentemente à dor localizada^{1,4,8-13,27,39,47}. Essa diferenciação é importante, pois uma correta compreensão da patologia repercute na escolha de um plano de tratamento mais eficiente^{38,47-50}.

Existem vários tipos de tratamentos para a tendinose descritos na literatura, mas são divididos, basicamente, em dois grupos: invasivos e conservadores*. O tratamento conservador é a primeira escolha^{11,25,34,35-39,48,52} e inclui condutas como: repouso, alongamento, fortalecimento, termoterapia, estimulação elétrica, laser, órteses, ultrassom, massagem, fricção transversa e farmacoterapia^{2,43,48-52}. As condutas invasivas mais comuns incluem injeções de corticosteroides, agentes escleróticos, substâncias sanguíneas, plasma enriquecido com plaquetas e por fim a cirurgia, sendo esta em casos severos, quando o tratamento conservador falha^{34,36,50-53}. Existem diversos métodos para tratar a tendinose, todavia a literatura apresenta resultados controversos^{4-7,36,39,42,53}, pois uma técnica utilizada para uma patologia causa efeitos diferentes. Visto os resultados variáveis ainda não há um consenso sobre a melhor forma de intervenção^{8,16,49,53}. Uma das explicações para este fato é que a tendinose era vista como uma lesão inflamatória, portanto era tratada como tal^{1-4,6-8,23}, entretanto pesquisas demonstram a que é degenerativa^{6-8,11,21,29-32,49-51}. Sendo assim, uma forma inadequada de tratar era utilizada, e assim resultados variáveis e contraditórios eram obtidos*. Isso evidencia que a patofisiologia por trás dos sintomas do paciente determina o prognóstico e influencia na escolha do tratamento^{24,28,31}

O tendão com tendinose difere histológica e morfologicamente de um tendão saudável^{6-8,11,21,29-32,49-51}, portanto o objetivo do tratamento da tendinose deve ser restaurar sua estrutura a níveis anteriores à lesão^{14-18,24,41}. Estudos recentes sugerem que a remissão de sintomas quando a estrutura do tendão é normalizada^{24,51,52}, portanto as técnicas escolhidas para esse fim devem modificar o tendão histomorfologicamente^{9-11,44,52}. Nesse sentido, o objetivo deste estudo foi realizar uma revisão da literatura a fim de identificar quais intervenções fisioterapêuticas modificam as anormalidades presentes nas tendinopatias de

aquiles e patelar e qual seriam os possíveis mecanismos responsáveis por essa alteração.

2 METODOLOGIA

Foi realizada uma busca nas bases de dados PubMed, Google Acadêmico, SciELO, PEDro e LILACS. As palavras-chaves utilizadas foram: *magnetic resonance imaging, biopsy, ultrasonography, achilles tendinopathy, patellar tendinopathy, pathophysiology, mechanical properties, physiotherapy, heavy slow resistance (HSR), eccentric training, exercices*. Os oito primeiros descritores foram selecionados para identificar as principais formas de tratamento que podem ser realizadas por fisioterapeutas nos casos de tendinopatias patelar e de aquiles, sendo que o tratamento deveria ser avaliado por instrumentos e/ou procedimentos capazes de mensurar a alteração morfológica e/ou histológica do tendão. As demais palavras-chaves correspondem às formas de tratamento fisioterápicas mais encontradas para este fim, após a primeira triagem. Essa estratégia de busca foi utilizada nas bases de dados pesquisadas, cruzando os termos *achilles tendinopathy* e *patellar tendinopathy*, com cada forma de tratamento e cada instrumento de mensuração, todos citados anteriormente.

A busca de artigos foi realizada entre maio a outubro de 2012. As palavras chaves foram pesquisadas no idioma inglês, portanto, somente artigos desta língua foram aceitos; não houve restrição quanto à data de publicação dos artigos. Para serem incluídos, eles deveriam ser ensaios clínicos com pelo menos um grupo de indivíduos com tendinopatia patelar ou de aquiles, de qualquer idade, o qual deveria ter passado por uma intervenção fisioterápica. Todos os estudos deveriam ter como um dos desfechos a avaliação das características morfológicas e/ou histológicas do tendão acometido, portanto, o instrumento utilizado para tal, deveria ser capaz de realizá-lo de maneira correta.

3 RESULTADOS

A busca resultou em um total de 99 artigos, porém 45 foram excluídos pela leitura do título: estudos com animais, outros tendões ou tratamentos não fisioterápicos. Dentre os 44 restantes, 30 foram excluídos após a leitura do resumo: não avaliaram as características morfológicas e/ou histológicas do tendão. Assim, 14 resumos foram selecionados para checagem dos textos. Sete foram excluídos por não avaliar indivíduos com alterações no tendão em questão e três estudos foram incluídos a partir da busca nas referências dos artigos previamente selecionados. Dessa forma, foram incluídos nesta revisão, dez artigos (FIG. 1). O QUADRO 1 apresenta as características dos estudos selecionados.

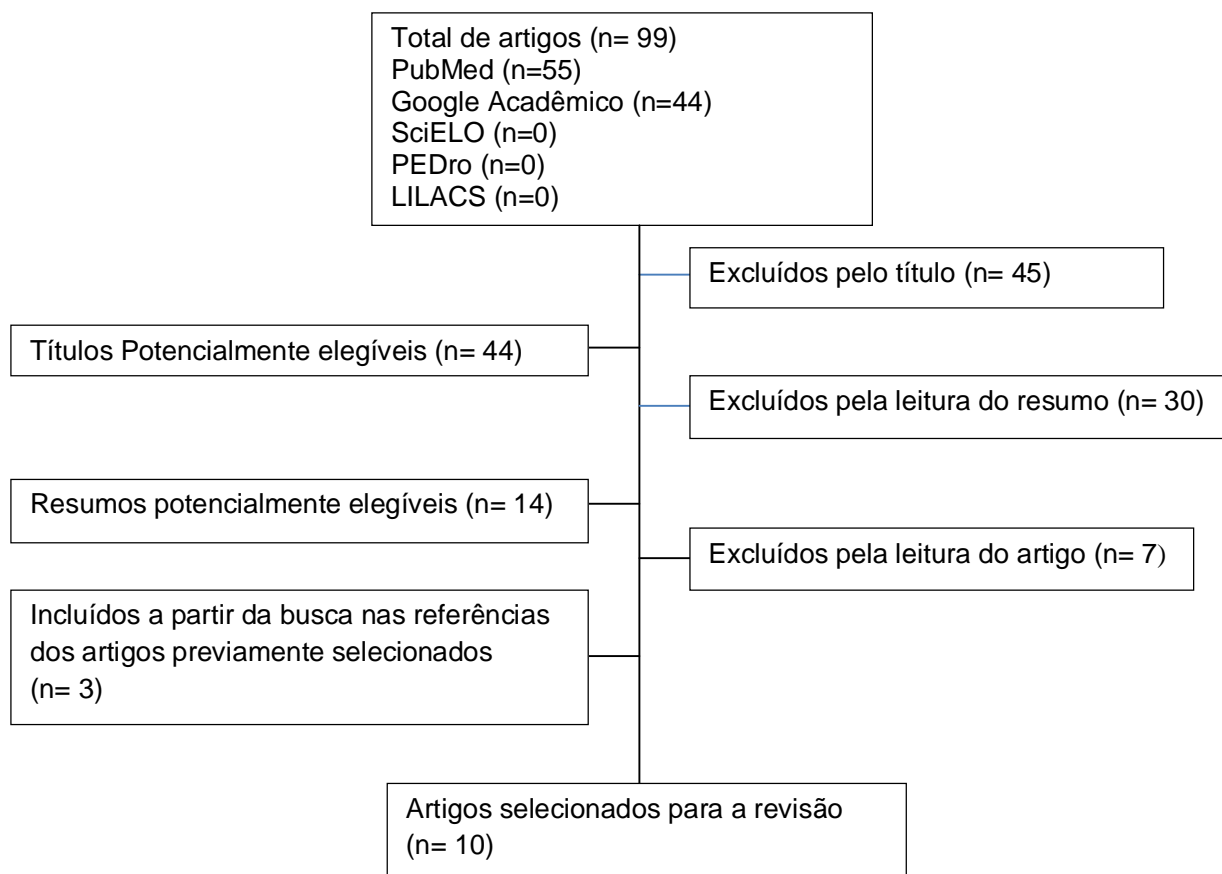


FIGURA 1 – Fluxograma da busca nas bases de dados

INSERIR QUADRO

INSERIR QUADRO

INSERIR QUADRO

4 DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo realizar uma revisão da literatura para identificar quais condutas fisioterapêuticas podem modificar as anormalidades estruturais encontradas nas tendinopatias patelar e de aquiles, e qual seria o mecanismo responsável por essa alteração. Baseado nos critérios de inclusão estabelecidos, 10 estudos foram selecionados. Durante o processo de busca detectou-se que a grande maioria dos artigos estuda tendões com tendinose e apresenta somente dor, função e/ou satisfação do sujeito como desfechos do tratamento. Além disso, notou-se que o volume de estudos sobre tendinose patelar é pequeno, comparado à tendinose de aquiles, conseqüentemente, assim também foi o número de artigos sobre tendinose patelar* que preencheu os critérios de inclusão desta revisão. Apesar de evidências apontarem a importância da modificação estrutural no processo de tratamento da tendinose^{9-11,44}, existem poucos estudos que a analisam como desfecho. Embora não tenha sido o objetivo deste estudo, foi visto, de uma forma geral, que em todos os estudos que analisaram dor, função e/ou satisfação do sujeito, independentemente do protocolo de intervenção e dos instrumentos de mensuração, obtiveram melhora significativa na maior parte dos indivíduos.

A conduta fisioterápica mais utilizada foi o EE, presente em nove dos 10 estudos. Os protocolos de intervenção e mensuração desses artigos apresentaram diferenças, como no modo de realizar os exercícios, de utilizar a instrumentação e no método de instrução. Em seguida vem o *HSR*, realizado nos dois estudos^{11,23}, e únicos, com tendinose patelar. O protocolo da conduta foi o mesmo nos dois estudos (QUADRO 1). Por fim, a crioterapia associada ao descanso e a órtese de tornozelo também foram utilizadas, porém, cada uma, em um artigo somente. Todas essas intervenções, exceto a órtese de tornozelo, a despeito de diferentes protocolos, modificaram as anormalidades presentes nos tendões acometidos, sendo que em oito, dos 10 estudos, a maioria dos tendões com tendinose teve sua estrutura normalizada após a intervenção; essa melhora estrutural foi acompanhada de melhora na dor, função e/ou satisfação com o tratamento. Em contrapartida dois estudos^{5,8} identificaram o aumento de anormalidades em alguns tendões após a realização da conduta.

Os estudos selecionados observaram se, após a aplicação de determinadas técnicas fisioterápicas, houve ou não a modificação nos tendões acometidos por tendinose, e em caso positivo, classificaram-na qualitativa e quantitativamente. A tendinose implica em alterações estruturais no tendão^{9-11,53}, desde o âmbito microscópio até o macroscópio^{24,33,38}, devido a anormalidades como: alta concentração de *cross-links*, glutamato e glicosaminoglicanas, metaplasia fibrocartilaginosa exagerada, proliferação excessiva de fibroblastos, nervos e vasos, descontinuidade e desorganização das fibras de colágeno, aumento da espessura do tendão, consistência macia deste e coloração modificada (amarelo ou marrom)^{5-7,10,13,18,21,27,30,31,35-40,46,50}. Dentre essas alterações, algumas foram analisadas pelos estudos escolhidos, as quais serão destrinchadas a seguir.

Imagens fornecidas pelo US mostram áreas hipoecóicas e irregularidade na disposição das fibras, resultados de anomalias presentes na tendinose^{8-12,45,48,49}. Dos 10 artigos selecionados, três analisaram essas características no tendão de aquiles. Ohberg, Lorentzon, Alfredson (2004)²⁰ e Ohberg e Alfredson(2004)²¹ após aplicarem o protocolo de reabilitação por meio de EE observaram a total remissão de áreas hipoecóicas e o realinhamento fibrilar na maioria dos indivíduos, todavia Petersen, Welp e Rosenbaum (2007)⁷ não encontraram diferença na imagem do tendão acometido após o tratamento com EE, órtese e os dois juntos. Essa diferença pode ser justificada pelos critérios de inclusão neste estudo, pois consideraram indivíduos com tendinose apenas pelo quadro clínico, assim, permitiram a admissão de indivíduos sem anormalidades morfológicas, o que pode explicar a não modificação de sua estrutura após os EE, já que tendões com morfologia normal respondem a estímulos externos diferentemente de tendões com tendinose^{11,19,21,34}. Outro fator metodológico contribuinte para essa diferença foi o plano em que o tendão foi analisado. Petersen, Welp e Rosenbaum(2007)⁷ ao analisar o tendão no US, realizaram somente no plano longitudinal, quando a análise no plano transversal também deve ser feita para minimizar artefatos²¹, os quais interferem na interpretação da imagem.

O aumento de neovascularização é uma alteração na tendinose que tem ganhado importância nos últimos anos devido a pesquisas recentes relacionarem sua presença ao quadro algico²². Metade dos artigos,^{7,18-21} a analisaram como desfecho e optaram pelo EE como intervenção na tendinose de aquiles, e em três

desses cinco artigos, foram obtidos bons resultados. Ohberg e Alfredson(2004)²¹, Knobloch (2007)¹⁸ e Knobloch *et al.*(2004)¹⁹ identificaram que, devido à realização dos exercícios propostos, houve remissão da neovascularização na área lesionada a níveis ideais, sendo que os dois últimos observaram também a manutenção dos níveis de saturação de oxigênio (O₂) nos tenócitos e a redução da pressão de enchimento venoso pós capilar. Knobloch *et al.*(2004)¹⁹ detectou mudança na vascularização do tendão não somente após o protocolo de EE, mas também através da crioterapia associada ao repouso, a qual também manteve o nível de O₂ e reduziu o fluxo sanguíneo na área estudada, sem diferença estatística do grupo com EE.

Ainda não se sabe ao certo porque o EE pode diminuir a neovascularização²⁰⁻²², mas foi visto que durante a dorsoflexão no exercício o fluxo sanguíneo nesta área é interrompido^{14,18,25}, e por isso, especula-se que as várias repetições seguidas do EE feitas durante o dia podem reduzir o fluxo sanguíneo das novas células, e assim lesioná-las*. Como ocorre a remoção dessas células é esperado certo grau de acidose e isquemia, o que poderia prejudicar o metabolismo dos tenócitos^{41,20,25,47}, porém foi observado que o EE não influencia na saturação de O₂, portanto o EE não prejudica o metabolismo celular^{2,5}. Outra teoria existente é que a aplicação de forças tensionais no tendão com degeneração leva à menor expressão do fator de crescimento vascular, o qual se encontra em níveis elevados nesse tipo de tendão, e por cadeia ocorre a redução da neovascularização¹⁹. A crioterapia associada ao repouso levou a essa mesma alteração, mas seu mecanismo é incerto, pois o repouso, de acordo com os autores, não influenciou no nível de atividade física do indivíduo durante o tratamento, portanto, o diferencial seria a crioterapia. Para que esta produza resultados duradouros é indicado que a aplicação de gelo seja de 15 a 20 minutos, para promover a vasoconstrição e a diminuição do metabolismo celular, e assim, reduzir a morte celular. O tempo de aplicação no estudo foi inferior ao recomendado e em uma frequência irregular, mas ainda assim produziu bons e duradouros efeitos no tendão, embora a manutenção do nível de saturação de O₂ seja contraditório ao potencial de ação da crioterapia^{27,50}. Pode ser que a aplicação de gelo por menos tempo em tendões com tendinose potencialize algumas respostas fisiológicas em detrimento de outras. A baixa pressão pós-capilar indica melhor eliminação de substratos metabólicos, inclusive dos possíveis causadores de

dor. Sendo assim, todas as modificações encontradas beneficiaram o tendão, mas nem todos os estudos encontraram o mesmo resultado.

Boesen *et al* (2006)³⁸ e De Vos, Weir e Cobben(2006)⁴⁶ identificaram o aumento da área de neovascularização após o EE, o que pode ser explicado pela diferença no protocolo de intervenção desses dois estudos comparado ao dos três* citados anteriormente. Boesen *et al.*(2004)³⁸ aplicou o EE durante um dia apenas e analisou com o US Doppler logo após o exercício. Por isso a hiperemia observada pode ter sido apenas a resposta aguda e fisiológica ao exercício*. No protocolo do segundo estudo* o problema consiste nas orientações sobre a frequência do EE: o sujeito deveria realizar 180 repetições diárias, sem demais recomendações sobre a frequência. Embora o número total de repetições seja semelhante ao dos outros protocolos, sua frequência não foi a mesma, a qual pode ser determinante para interromper o fluxo sanguíneo para as novas células, e futuramente diminuir a região de neovascularização.

Algumas definições de tendinose incluem como característica essencial o aumento da espessura do tendão*, que também foi um dos desfecho em três estudos^{7,20,23}. Ohberg, Lorentzon, Alfredson (2004)²⁰ concluíram que após a aplicação do protocolo de EE a espessura do tendão de aquiles foi reduzida a níveis normais, provavelmente porque o EE estimula respostas no tendão que diminuem a neovascularização e a concentração excessiva de algumas substâncias*, por normalizar a síntese dessas pelos tenócitos, como proteoglicanas e fatores de crescimento*, e promovem o realinhamento fibrilar, e isso macroscopicamente é revelado pela redução da espessura do tendão. Contudo, Petersen, Welp e Rosenbaum (2007) não encontraram diferença na espessura do tendão de aquiles após tratamento com EE, órtese ou os dois juntos. Uma justificativa para este achado pode estar em como a espessura foi mensurada neste artigo, pois eles não a examinaram no plano transversal, o qual é recomendável para que a imagem seja mais fidedigna*.

Kongsgaard *et al* (2009) observaram redução significativa da espessura do tendão patelar após o tratamento com HSR, porém o mesmo não teve alterações significativas após o tratamento com EE. O padrão de deformação do tendão patelar é influenciado diretamente pelo tipo de contração realizada, e durante a realização de HSR foram incluídos tanto as contrações excêntricas quanto as concêntricas e os

movimentos foram realizados lentamente. A combinação de contrações pareceu ser mais favorável na recuperação do tendão patelar. Além de tipos de contração distintos entre as duas condutas, no *HSR* foi aplicada uma carga alta durante os exercícios, porém em uma frequência semanal menor (QUADRO 1); como a resposta do tendão para a síntese de colágeno é lenta*, pode ser que o tendão com tendinose obtenha melhores resultados com menores frequências de exercícios e cargas mais elevadas^{18,19}. Portanto, o *HSR* mostrou-se uma alternativa válida para o tratamento da tendinose patelar, e quiçá da tendinose de aquiles^{25,48,49}.

O nível primário de alteração na estrutura do tendão com tendinose ocorre nas fibras de colágeno^{1,6-8,17,45,46}. Três estudos analisaram características diferentes das fibras de colágeno em tendões patelares e de aquiles, e encontraram resultados positivos. A tendinose de aquiles tratada com EE, segundo Langberg *et al* (2007)¹⁷, apresentou melhora do quadro estrutural e sintomatológico na maioria dos sujeitos, dentre outros motivos, devido ao aumento da síntese de colágeno tipo I; resultado obtido após a realização do protocolo de EE. De acordo com Kongsgaard *et al* (2009)¹⁹ o EE e o *HSR* aumentam o *turnover* do colágeno na tendinose patelar, sendo que o aumento provocado pelo *HSR* foi significativamente maior; este também aumenta os *cross-links* entre as fibras de colágeno. Sendo assim, a reabilitação com *HSR* mostrou-se superior. No estudo de Kongsgaard *et al* (2009)¹⁹ foi observado o aumento da densidade fibrilar e a redução da área de fibras colágenas no tendão patelar após o tratamento com *HSR*; o mecanismo responsável por este resultado é provavelmente o mesmo de redução da espessura do tendão.

A tendinose é caracterizada por alterações no tecido em diferentes propriedades: áreas hipoecóicas e desorganização das fibras, alterações neovasculares, espessura do tendão e irregularidades nas fibras de colágeno. O EE, *HSR* e a crioterapia associada ao repouso atuaram em um ou mais desses domínios, e de uma forma geral, diminuíram as anormalidades respectivas a cada um. O mecanismo que reduz as alterações é mero especulativo^{45,49,52} e varia com a intervenção e o domínio estudado^{11,20,34-36}, mas em termos genéricos essas modalidades aplicadas com determinados frequência, intensidade, descanso e períodos, estimulam uma resposta no tendão com tendinose no sentido de reduzir as alterações através de eliminação dos elementos anormais e/ou estimulação da síntese de compostos típicos em tendões saudáveis.

A presente revisão apresenta limitações. Existem outros tratamentos conservadores que são utilizados pela Fisioterapia, entretanto são poucos os estudos que avaliam como desfecho a modificação do tecido após o tratamento de tendinose patelar e de aquiles. Ademais, o protocolo de uma mesma intervenção apresentou diferenças importantes em alguns estudos, e mesmo que o meio de avaliar o desfecho tenha sido similar entre os estudos, o método foi desigual*, conduzindo a resultados contraditórios. Estudos devem ser realizados com protocolos de intervenção e mensuração menos divergentes para melhorar a validade externa da técnica e assim, sua aplicabilidade na clínica.

As condutas conservadoras utilizadas pelos artigos selecionados para o tratamento das tendinoses de aquiles e patelar foram: EE, *HSR*, crioterapia com repouso e órtese de tornozelo. Dentre elas apenas a órtese de tornozelo não foi eficaz na modificação do tecido lesionado. No estudo⁷ que a utilizou como intervenção, também teve o EE como uma das condutas, tanto isoladamente quanto em conjunto com a órtese, e todas as três formas tiveram o mesmo resultado; porém o método de mensurar as alterações no tecido foi duvidoso, o que compromete a veracidade dos resultados. A crioterapia associada ao repouso foi analisada por Knobloch *et al* (2004) no grupo controle da intervenção pelo EE, e apresentou resultados sem diferença significativa em quase todos os desfechos, quando comparada ao EE, sendo praticamente tão efetiva quanto o EE na modificação neovascular no tendão de aquiles; entretanto essa conclusão deve ser analisada com cautela, porque foi apresentada em um estudo apenas. O *HSR* foi utilizado por dois estudos^{7,13} e somente no tratamento de tendinopatia patelar, o qual apresentou normalizou o tendão acometido nos desfechos analisados. O EE foi utilizado em todos os artigos, e foi a única intervenção comum para os dois tipos de tendinopatia. Nove artigos* demonstram que ele modificou o tendão acometido, nos domínios estudados, e em sete deles houve a normalização do tendão.

5 CONCLUSÃO

A partir da busca realizada foi possível perceber a escassez de estudos na literatura sobre o efeito das intervenções fisioterapêuticas nas anormalidades presentes nas tendinopatias patelar e de aquiles. Além disso, os artigos apresentam diferenças metodológicas consideráveis que podem reduzir a validade dos resultados do presente estudo. Parece que o EE, *HSR* e a crioterapia associada ao repouso são técnicas capazes de alterar o tendão histológica e/ou morfológicamente através de mecanismos distintos, relacionados ao tipo de técnica e de anormalidade tendinosa. Essa informação pode ajudar na elaboração de planos de reabilitação eficazes à tendinopatia do paciente, de acordo com as alterações mais proeminentes neste.

REFERÊNCIAS

1. COOK, J. L. *et al.* A cross sectional study of 100 athletes with jumper's knee managed conservatively and surgically. *Br. J. of Sports Med.*, v. 31, n. 4, p. 332–6, Dez. 1997.
2. PUDAM, C. R. *et al.* A pilot study of the eccentric decline squat in the management of painful chronic patellar tendinopathy. *Br. J. of Sports Med.*, v. 38, n. 4, p. 395 – 7, Ago. 2003.
3. CANNEL, L. J. *et al.* A randomised clinical trial of the efficacy of drop squats or leg extension/leg curl exercises to treat clinically diagnosed jumper's knee in athletes: pilot study. *Br. J. of Sports Med.* v. 35, n. 1, p. 60-4, Fev. 2001.
4. COOK, J. L., *et al.* Abnormal tenocyte morphology is more prevalent than collagen disruption in asymptomatic athletes' patellar tendons. *J. Orthop. Res.*, v. 2, n. 2, Mar. 2004.
5. TAN, S. C., CHAN, O. Achilles and patellar tendinopathy: Current understanding of pathophysiology and management. *Disabil. Rehabil.*, v. 30, n. 20-22, p. 1608-15, 2008.
6. COOK, J. L., *et al.* Anthropometry, physical performance, and ultrasound patellar tendon abnormality in elite junior basketball players: a cross-sectional study. *Br. J. of Sports Med.*, v. 38, n. 2, p. 206 – 9, Abr. 2003.
7. PETERSEN, W., WELP, R., ROSENBAUM, D. Chronic Achilles Tendinopathy A Prospective Randomized Study Comparing the Therapeutic Effect of Eccentric Training, the AirHeel Brace, and a Combination of Both. *Am. J. Sports Med.*, v. 35, n. 10, p. 1659–67, Out. 2007.
8. FAHISTROM, M.; JONSSON, P.; LORENTZON P.; ALFREDSON, H.; Chronic Achilles tendon pain treated with eccentric calf-muscle training. *Knee. Surg. Sports. Traumatol. Arthrosc.*, v. 11, n. 5, p. 327–33, Set. 2008.
9. HOKSRUD, A. *et al.* Color Doppler Ultrasound Findings in Patellar Tendinopathy (Jumper's Knee). *Am. J. Sports Med.*, v. 36, n. 9, p. 1813–20, Set. 2008.
10. SILBERNAGEL, K. G., *et al.* Continued sports activity, using a pain-monitoring model, during rehabilitation in patients with Achilles tendinopathy: a randomized controlled study. *Am. J. Sports Med.*, v. 35, n. 6, p. 897–906, Jun. 2007.
11. KONGSGAARD, M. *et al.* Corticosteroid injections, eccentric decline squat training and heavy slow resistance training in patellar tendinopathy. *Scand. J. Med. Sci. Sports.* v. 19, n. 6, p. 790–802, Dez. 2009.
12. RESS, J. D.; WILSON, A. M.; WOLMAN, R. L.; Current concepts in the management of tendon disorders. *Rheumatology (Oxford)*, v. 45, n. 5, p. 508–21, Mai. 2006.

13. KONGSGAARD, M. *et al.* Decline eccentric squats increases patellar tendon loading compared to standard eccentric squats. *Clin. Biomech.(Bristol, Avon)* v. 2, n. 7, p. 748-54, Ago. 2006.
14. DILLON, E. M., *et al.* Differential Forces Within the Proximal Patellar Tendon as an Explanation for the Characteristic Lesion of Patellar Tendinopathy. *Am. J. Sports Med.*, v. 36, n. 11, p. 2119–27, Nov. 2008.
15. YOUNG, M. A., *et al.* Eccentric decline squat protocol offers superior results at 12 months compared with traditional eccentric protocol for patellar tendinopathy in volleyball players. *Br. J. of Sports Med.*, v. 39, n. 2, p. 102–5, Fev. 2005.
16. SILBERNAGEL, K. G. *et al.* Eccentric overload training for patients with chronic Achilles tendon pain – a randomised controlled study with reliability testing of the evaluation methods. *Scand. J. Med. Sci. Sports*. v. 11, n. 4, p. 197–296, Ago. 2001.
17. LANBERG, H. *et al.* Eccentric rehabilitation exercise increases peritendinous type I collagen synthesis in humans with Achilles tendinosis. *Scand. J. Med. Sci. Sports*, v. 17, n. 1, p. 61–6, Fev. 2007.
18. KNOBLOCH, K. *et al.* Eccentric Training Decreases Paratendon Capillary Blood Flow and Preserves Paratendon Oxygen. *J. Orthop. Phys. Ther.* v. 37, n. 5, p. 269-76, Mai. 2007.
19. KNOBLOCH, K. Eccentric training in Achilles tendinopathy: is it harmful to tendon microcirculation? *Br. J. of Sports Med.*, v. 41, n. 6, e. 2, Jun. 2007
20. OHBERG, L.; LORENTZON, R.; ALFEDSON, H. Eccentric training in patients with chronic Achilles tendinosis: normalised tendon structure and decreased thickness at follow up. *Br. J. of Sports Med.*, v. 38, n. 11, p. 8-11, Fev. 2004
21. OHBERG, L.; ALFEDSON, H. Effects on neovascularisation behind the good results with eccentric training in chronic mid-portion Achilles tendinosis? *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc*, v. 12, n. 5, p. 465-70, Set. 2004.
22. AVERY, N. C.; BAILEY, A. J.; Enzymic and non-enzymic cross-linking mechanisms in relation to turnover of collagen: relevance to aging and exercise. *Scand. J. Med. Sci. Sports*. v. 15, n. 4, p. 231-40, Ago. 2005.
23. KONGSGAARD, M. *et al.* Fibril Morphology and Tendon Mechanical Properties in Patellar Tendinopathy Effects of Heavy Slow Resistance Training. *Am. J. Sports Med.*, v. 38, n. 4, p. 749-56, Abr. 2010.
24. COUPPÉ, C. *et al.* Habitual loading results in tendon hypertrophy and increased stiffness of the human patellar tendon. *J. Appl. Physiol.*, v. 105, n. 3, p. 805-10, Set. 2008.

25. ALFREDSON, H. *et al.* Heavy-Load Eccentric Calf Muscle Training For the Treatment of Chronic Achilles Tendinosis. *Am. J. Sports Med.*, v. 26, n. 3, p. 360-6, Mai. 1998.
26. KHAN, K. M. *et al.* Histopathology of Common Tendinopathies Update and Implications for Clinical Management. *Sports Med.*, v. 27, n. 6, p. 393-408, Jun. 1999.
27. GISSLÉN, K., OHBERG, L.; ALFREDSON, H. Is the chronic painful tendinosis tendon a strong tendon?: a case study involving an Olympic weightlifter with chronic painful Jumper's knee. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.*, v. 14, n. 9, p. 897-902, Set. 2006.
28. HANSEN, P. *et al.* Mechanical properties of the human patellar tendon, in vivo. *Clin. Biomech. (Bristol, Avon)* v. 21, n. 1, p. 54-8, Jan. 2006.
29. WANG, J. H., *et al.* Mechanoregulation of gene expression in fibroblasts. *Gene*, v. 15, n. 39, p. 1-15, Abr. 2007
30. COOK, J. L. *et al.* Patellar tendinopathy in junior basketball players: a controlled clinical and ultrasonographic study of 268 patellar tendons in players aged 14–18 years. *Scand. J. Med. Sci. Sports*, v. 10, n. 4, p 216-220. Aug. 2007.
31. KHAN, K. M. *et al.* Patellar tendinopathy: some aspects of basic science and clinical management. *Br. J. of Sports Med.*, v. 32, n. 4, p. 345-55, Dez. 1998.
32. KOENIG, M. J. *et al.* Preliminary results of colour Doppler-guided intratendinous glucocorticoid injection for Achilles tendonitis in five patients. *Scand. J. Med. Sci. Sports*, v. 14, n. 2, p. 100-6, Abr. 2004.
33. FREDBERG, U.; BOLVIG, L.; ANDERSEN N.T. Prophylactic training in asymptomatic soccer players with ultrasonographic abnormalities in Achilles and patellar tendons: the Danish Super League Study. *Am. J. Sports Med.*, v. 36, n. 3, p. 351-460, Mar. 2008.
34. KOUNTORIUS, A.; COOK, J. Rehabilitation of Achilles and patellar tendinopathies. *Best Pract. Res. Clin. Rheumatol.*, v. 21, n. 2, p. 295-316, Abr. 2007.
35. JONSSON, P.; ALFEDSON, H. Superior results with eccentric compared to concentric quadriceps training in patients with jumper's knee: a prospective randomised study. *Br. J. of Sports Med.*, v. 39, n. 11, p. 847-50, Nov. 2005.
36. MAFI, N.; LORENTZON, R.; ALFREDSON, H. Superior short-term results with eccentric calf muscle training compared to concentric training in a randomized prospective multicenter study on patients with chronic Achilles tendinosis. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.*, v. 9, n. 1, p. 42-7.
37. ARYA, S.; KULIG, K. Tendinopathy alters mechanical and material properties of the Achilles tendon. *J. Appl. Physiol.*, v. 108, n. 3, p. 670-5, Mar. 2010

38. BOESEN, M. I. *et al.* Tendinopathy and Doppler activity: the vascular response of the achilles tendon to exercise. *Scand. J. Med. Sci. Sports*, v. 16, n. 3, p. 463-9, Dez. 2006.
39. ACKERMANN, P. W.; RENSTROM, P. Tendinopathy in Sports. *Sports Health*, v. 4, n. 3, p. 293-201, Mai. 2012.
40. SKJONG, C. C.; MENINGER, A. K.; HO, S. S. Tendinopathy Treatment: Where is the Evidence? *Clin. Sports Med.*, v. 31, n. 2, p. 329-50, Abr. 2012.
41. ALFREDSON, H. The chronic painful Achilles and patellar tendon: research on basic biology and treatment. *Scand. J. Med. Sci. Sports*, v. 15, n. 4, p. 252-9, Ago. 2005.
42. LAVAGNINO, M.; ARNOCKZY, S. P.; TIAN, T.; VAUPEL, Z. Effect of amplitude and frequency of cyclic tensile strain on the inhibition of MMP-1 mRNA expression in tendon cells: an in vitro study. *Connect Tissue Res.*, v. 44, n. 3-4, p. 181-7, 2003.
43. VISNES, H.; BAHR, H. The evolution of eccentric training as treatment for patellar tendinopathy (jumper's knee): a critical review of exercise programmes. *Br. J. of Sports Med.*, v. 41, n. 4, p. 217-23, Abr. 2007.
44. ARNOCKZY, S. P.; LAVAGNINO, M.; EGERBACHER, M. The mechanobiological aetiopathogenesis of tendinopathy: is it the over-stimulation or the under-stimulation of tendon cells? *Int. J. Exp. Pathol.*, v. 88, n. 4, p. 217-26, Ago. 2007.
45. KNOBLOCH, K. The role of tendon microcirculation in Achilles and patellar tendinopathy. *J. Orthop. Surg. Res.*, v. 30, n. 3, p. 18, Abr. 2008.
46. DE VOS, R. J. *et al.* The Value of Power Doppler Ultrasonography in Achilles Tendinopathy A Prospective Study. *Am. J. Sports Med.*, v. 35, n. 10, p. 1696-701, Out. 2007.
47. LARSSON, M. E.; KALL, I.; NILSSON-HELANDER, K. Treatment of patellar tendinopathy—a systematic review of randomized controlled trials. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.*, v. 20, n. 8, p. 1632-46. Ago. 2012.
48. OHBERG, L.; ALFREDSON, H. Ultrasound-guided sclerosis of neovessels in painful Achilles tendinosis – a prospective study. *Br. J. of Sports Med.*, v. 36, n. 3, p. 173-5, Jun. 2002.

49. SCOTT, A. *et al.* VEGF Expression in Patellar Tendinopathy. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, v. 466, n7, p. 1598-64, Jul. 2008.
50. BAHR, H. *et al.* Surgical treatment compared with eccentric training for patellar tendinopathy (Jumper's Knee). A randomized, controlled trial. *J. Bone Joint Surg. Am.*, v. 88, n. 8, p. 1689-98, Ago. 2006.
51. WARDEN, S. J. *et al.* Patellar tendinopathy. *Clin. Sports. Med.*, v. 22, p. 743-759, 2003.
52. REINKING, M. Tendinopathy in athletes. *Physical Therapy in Sports*, v. 1, p. 3-10, 2012.
53. WANG, C. J. *et al.* Extracorporeal Shockwave for Chronic Patellar Tendinopathy. *Am. J. Sports Med.*, v. 35, n. 6, p. 972-978, Jun. 2007.