



Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa

Licenciatura em Fisioterapia
Projeto de Graduação

O efeito do Exercício Excêntrico na Tendinopatia do Tendão de Aquiles: Revisão Bibliográfica

Paulo Jorge Cunha Oliveira

Estudante de Fisioterapia

Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa

35646@ufp.edu.pt

Nuno Ventura

Docente Assistente

Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa

nunov@ufp.edu.pt

Porto, 31 julho de 2021

Resumo

Objetivo: O objetivo da presente revisão é sintetizar a evidência acerca dos efeitos dos exercícios excêntricos no tratamento da tendinopatia do tendão de Aquiles. **Metodologia:** Pesquisa computadorizada através das palavras-chaves elegidas, em base de dados como *PEDro*, *PubMed* e *Web of Science* para identificar os estudos randomizados controlados que avaliassem a importância dos exercícios excêntricos na tendinopatia do tendão de Aquiles. **Resultados:** Foram incluídos 5 artigos, com um total de 278 indivíduos com idade média de 47,2 anos. Obtendo uma média de 7 (entre 6 a 8 considerado boa qualidade metodológica) na escala de *PEDro*. **Conclusão:** Após a análise dos resultados é possível observar a eficácia dos exercícios excêntricos na tendinopatia do tendão de Aquiles. A aplicação de outras técnicas terapêuticas, tais como, o tratamento de tecidos moles e fotobiomodulação promove a sua eficácia.

Palavras-chave: Excêntrico; Tendão de Aquiles; Reabilitação; Tratamento.

Abstract

Objective : The aim of the present review is to synthesize the evidence about the effects of eccentric exercises in the treatment of Achilles tendon tendinopathy. **Methodology:** Computer research through elected keywords, in databases such as *PEDro*, *PubMed* and *Web of Science* to select experimental articles that would question the importance of eccentric exercises in Achilles tendon tendinopathy. **Results:** Five articles were included, with a total of 278 individuals with a mean age of 47.2 years. Obtaining an average of 7 (between 6 and 8 considered good methodological quality) in the *PEDro* scale. **Conclusion:** After the analysis of the results, it is possible to observe the effectiveness of eccentric exercises of the Achilles tendinopathy. The application of other therapeutic techniques, such as soft tissue treatment and photobiomodulation, promotes its effectiveness.

Keywords: Eccentric; Achilles Tendon; Rehabilitation; Treatment.

Introdução

A Tendinopatia do Tendão de Aquiles (TTA) é uma das causas mais comuns de incapacidade no membro inferior. Apesar da relevância económica e social do problema, a causa e a mecânica da TTA permanecem por esclarecer. A vascularização do tendão, a disfunção entre os gastrocnémios e o solear, a idade, o sexo, o peso do corpo e a altura, ter pé cavo e instabilidade lateral da tibiotársica são considerados fatores intrínsecos comuns. (Maffuli et al., 2019).

A tendinopatia é descrita como degeneração ou falha na cicatrização devido à sobrecarga contínua sem recuperação adequada, sendo que o uso do termo tendinite cai em desuso pois implica uma atividade inflamatória, que pode ou não estar presente no tendão lesado (Scott et al., 2019).

Mecanicamente, o exercício excêntrico (EE) é a ação excêntrica que se realiza durante o alongamento das fibras, o que envolve uma ação habitualmente designada por desaceleração ou “trabalho negativo”. Assim sendo, o EE caracteriza-se pelo alongamento do musculo enquanto se desenvolve tensão e contração muscular para controlar o movimento, sendo que esta tensão é consideravelmente maior na fase de alongamento muscular. Este tipo de treino apresenta benefícios numa ativação maior e distinta no córtex motor, no entanto, é observada uma inibição protetora da força excêntrica em indivíduos não treinados (Petersen et al., 2011).

A etiologia da TTA permanece incerta, o movimento excessivo do retopé no plano frontal, especialmente num traumatismo lateral do calcanhar com pronação compensatória, acredita-se que cause uma “ação de chicote” no tendão de Aquiles (TA) e o predisponha à tendinopatia. Também, o varo do ante-pé é frequente em pacientes com TTA. (Giai et al., 2020).

Mudanças no padrão do treino, má qualidade da técnica, lesões anteriores, o calçado não adequado e fatores ambientais, tais como: o treino em superfícies bastantes duras e escorregadias ou inclinadas ou irregulares são fatores extrínsecos que podem ser associados à TTA. Por último, também a carga excessiva aplicada no TA durante um treino físico vigoroso é considerado o principal estímulo patológico para a TTA possivelmente como resultado do desequilíbrio entre a força muscular e a elasticidade do TA. Esta sobrecarga pode originar inflamação do TA ou degeneração do mesmo ou até mesmo os a combinação de ambos (Giai et al., 2020).

O risco de desenvolver TTA é considerado multifatorial, diminuição da força dos flexores plantares, deficits no controlo neuromuscular da anca, dorsiflexão anormal do tornozelo e amplitude de movimento da articulação subtalar, aumento da promoção do pé e aumento do peso corporal são fatores de risco intrínsecos que devem ser abordados durante o tratamento (Martin et al., 2018).

Relativamente ao tratamento da TTA, o tratamento conservador é o tratamento mais frequentemente aplicado nesta lesão. Ao longo dos anos, várias novas terapias foram propostas para o tratamento da TTA. Apesar da morbidade associada à TTA em atletas, o seu tratamento padece de uma base científica, assim sendo, muitas das técnicas utilizadas para a TTA carecem de bibliografia que as fundamentem (Maffulli et al., 2008b).

Fisioterapia, repouso, modificação do método de treino, imobilização, crioterapia, eletroterapia, entre outros, têm sido os métodos mais propostos para a resolução desta patologia, sendo que a maioria deles seguem os mesmos princípios. Estes métodos têm sido investigados sendo que a cirurgia deve ser apenas opção para aqueles em que o tratamento conservador não se mostrou eficaz por, pelo menos, seis meses (Maffulli et al., 2008a).

O Exercício Excêntrico (EE) é utilizado na prevenção e reabilitação de lesões físicas e é cada vez mais uma ferramenta à qual muitos profissionais de saúde recorrem para melhorar a condição física dos seus pacientes. Durante anos o EE foi considerado uma prioridade por diversos protocolos no tratamento de tendinopatias (Petersen et al., 2011).

Os movimentos excêntricos utilizam menos o metabolismo e produzem maior hipertrofia, o que os torna em movimentos muito efetivos para ganhos de massa muscular. Contudo, este tipo de exercício deve ser praticado com acompanhamento de profissionais especializados para que não existam danos musculares (Chimenti, R. L. et al., 2017).

O TA adapta-se às exigências de cargas impostas ao tecido. A causa exata da TTA varia; entretanto, a causa mais comum em atletas é a carga excessiva com tempo de recuperação inadequado entre as sessões de treino. Entre os atletas que desenvolveram TTA, 60 a 80% descreveram uma mudança súbita no aumento da intensidade ou duração do treino. No entanto, nem todos os casos estão relacionados com o desporto, o aumento do trabalho ou da atividade diária pode contribuir para a sobrecarga excessiva. Na inserção do TA, forças compressivas no TA e no calcâneo através de calçados ou atividades que colocam

o tornozelo em dorsiflexão, como por exemplo correr em subida, podem contribuir para o desenvolvimento de dor (Magnusson, et al., 2019).

Diversos estudos têm divulgado a eficácia dos EE na TTA (Roos et al., 2004). A implementação de EE nesta patologia começou a ser aplicada em 1980 (Knobloch, 2007). Em 1986 Stanish et al. propõem pela primeira vez a aplicação deste tipo de exercícios na TTA, tornando-se numa prática comum (Herrington e McCulloch, 2007). Assim, Cook et al. (2002) e Khan et al. (2003) citado em Roos et al., (2004) defendem o exercício para executar uma melhor performance funcional.

Existem revisões previamente publicadas sobre os efeitos dos EE no tratamento da TTA, sendo do nosso conhecimento que a mais recente data de 2021 (Zhi, et al., 2021) e foi realizada exclusivamente nas bases de dados *PubMed* e *Web of Science*, pesquisa essa que foi apenas relacionada com a tendinopatia na inserção do tendão de Aquiles. Assim, a pertinência da realização desta revisão bibliográfica é pelo facto da pesquisa ser realizada nas bases de dados *PubMed/Medline*, *PEDro* e *Web of Science*, o que permitirá fazer uma pesquisa mais alargada.

Neste sentido, o objetivo desta revisão sistemática é sintetizar a evidência acerca dos efeitos dos EE no tratamento da TTA.

Metodologia

Para a realização desta revisão bibliográfica, foi realizada uma pesquisa computadorizada, entre os dias 09 e 13 de maio de 2022, nas bases de dados *PubMed/Medline*, *PEDro* e *Web of Science*, com o propósito de encontrar artigos que verificassem o efeito do EE na TTA. A escolha dos artigos não teve limite temporal e obedeceu aos critérios do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews (PRISMA)* (Liberati et al., 2009). Para a realização da pesquisa foi utilizada a estratégia *PICO*: *P* ("*Achilles tendon*" OR "*Achilles tendinitis*" OR "*Achilles tendinopat*"); *I* ("*eccentric*" OR "*eccentric exercise*" OR "*eccentric strenght*"); *C* exercícios excêntricos realizados de um modo isolado ou associados a outras técnicas terapêuticas e os *outcomes* foram aceites todos os possíveis.

Nas bases de dados *PubMed/Medline* e *Web of Science* foram utilizadas as palavras-chave, usando os operadores de lógica "AND" e "OR", com a seguinte expressão de pesquisa: ("*eccentric*" OR "*eccentric exercise*" OR "*eccentric strenght*") AND

("Achilles tendon" OR "Achilles tendinitis" OR "Achilles tendinopathy") AND ("physiotherapy" OR "rehabilitation" OR "physical therapy" OR "treatment"). Na base de dados PEDro a pesquisa foi efetuada através das palavras-chave: "Eccentric Exercise" AND "Achilles Tendonitis".

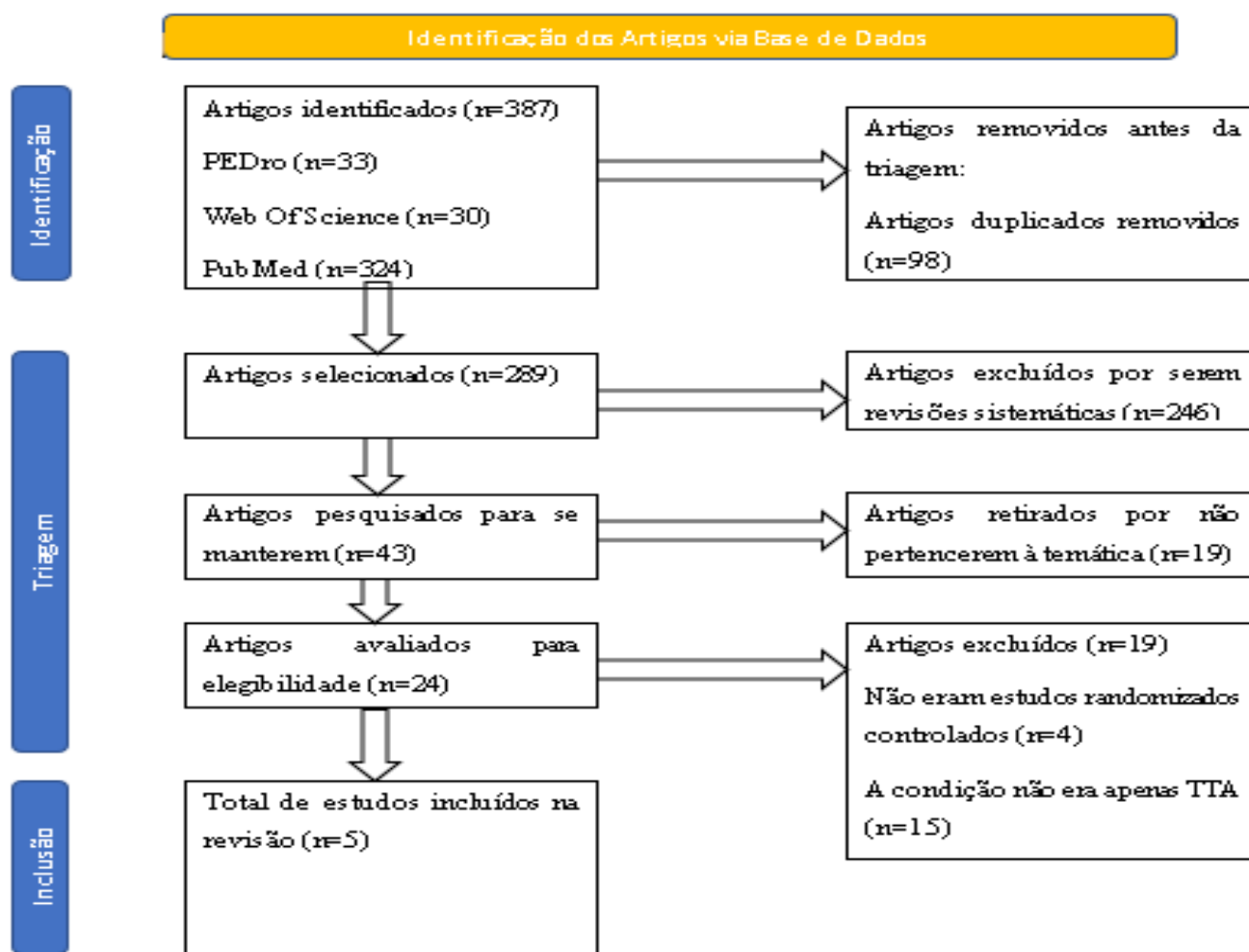
A partir da triagem de todos os títulos, resumos e após os artigos serem lidos na íntegra, foi avaliada a elegibilidade dos mesmos, segundo os seguintes critérios de inclusão: (1): Estudos randomizados controlados (RCT's) que avaliassem o efeito do exercício excêntrico na tendinopatia do tendão de Aquiles; (2) Em língua portuguesa, espanhola ou inglesa; (3) Estudos em humanos; (4) Estudos com duração igual ou superior a 12 semanas. Os critérios de exclusão foram os seguintes: (1) Revisões sistemáticas ou estudos de coorte; (2) Tema não relacionado com o da pesquisa; (3) Protocolo para estudos.

Após a seleção de artigos, estes foram avaliados metodologicamente através da escala PEDro (*Physiotherapy Evidence Database scoring scale*), cuja aplicação permite uma identificação rápida e eficaz dos estudos que poderão possuir validade interna (critérios 2-9) e informação estatística suficiente de forma a efetuar-se uma intervenção dos seus resultados (critérios 10-11). A pontuação final é atribuída pela soma do número de critérios classificados como satisfatórios entre 2 e 1, sendo que o critério 1, relativo à validade externa, não é considerado no cálculo. Assim sendo, a pontuação varia entre 0-10 pontos e irá permitir ter uma avaliação criteriosa dos estudos RCT's a incluir na realização de revisões sistemáticas (Maher et al., 2003).

Resultados

Da pesquisa efetuada nas diferentes bases de dados obtiveram-se 387 artigos. No processo da seleção descrita, foram excluídos 98 artigos duplicados, 246 por serem revisões sistemáticas ou estudos de caso, 7 por não estarem nas línguas portuguesa, inglesa ou espanhola, 19 por não terem o tema relacionado com o tema de pesquisa e 12 por serem protocolos para estudos. Assim, foram incluídos um total de 5 artigos para a presente revisão (Figura 1).

Figura 1: Diagrama de PRISMA dos artigos incluídos na revisão.



Após a seleção de artigos, estes foram avaliados metodologicamente através da escala PEDro, para classificar a sua fiabilidade, segundo vários itens de 11 questões. Segundo a escala de PEDro, a totalidade dos estudos controlados randomizados desta revisão obtiveram um score médio de 8 pontos, sendo o valor mínimo de 7 e o máximo de 9 (Tabela 1).

Tabela 1. Qualidade metodológica segundo a escala *PEDro*.

| Autores (Ano) | Critérios presentes | Pontuação |
|---------------------------|--------------------------|-----------|
| McCormack et al., 2016. | 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11 | 8/10 |
| Tumilty et al., 2016. | 2, 3, 5, 8, 9, 10, 11 | 7/10 |
| Rabusin et al., 2019. | 2, 3, 5, 9, 10, 11 | 6/10 |
| Beyer et al., 2015. | 2, 3, 5, 9, 10, 11 | 6/10 |
| Silbernagel et al., 2001. | 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11 | 8/10 |

Nesta revisão foram estudados diversos protocolos com exercícios excêntricos realizados de um modo isolado ou associados a outras técnicas terapêuticas e mensurados com diferentes instrumentos de avaliação, tal como apresentados na tabela 2. Nos estudos incluídos nesta revisão participaram 275 indivíduos, tendo desistido 16 participantes durante o período dos estudos. A idade média dos participantes foi de 47, 2 anos. Nos estudos consultados houve uma melhoria em todos os pacientes que utilizaram os EE como tratamento. Porém, essa melhoria torna-se muito mais significativa quando os EE são associados a outro tipo de terapias, tais como, a fotobiomodulação e o tratamento de tecidos moles.

Tabela 2- Resumo dos estudos incluídos na revisão

| Autores | Objetivo do estudo | Características da amostra | Procedimento/ Intervenção /Duração | Instrumentos de avaliação | Resultados |
|--------------------------------|---|--|--|---|--|
| MCCORMACK ET AL., 2016. | Verificar se o tratamento de tecidos moles combinado com EE pode resultar em melhor resultados do que o EE sozinho. | 16 pacientes (5 M e 11 H). IM = 53.6 anos. GEE: 3M e 6H GEE+ASTYM: 2M e 5M | Sujeitos de ambos os grupos foram instruídos a realizar o protocolo excêntrico modificado (1- realizar elevação do calcanhar com a perna não afetada; 2- transferir peso para a perna afetada; 3- abaixar lentamente o calcanhar da perna afetada ao chão). Os indivíduos realizaram 3 séries de 15 reps por sessão e realizaram 2 sessões por dia durante um total de 12 semanas. Além de realizar o protocolo excêntrico, os sujeitos do grupo de tratamento de tecidos moles (GEE+ASTYM) foram atendidos na clínica 2 vezes por semana durante 12 visitas. Nestes onde foi realizada no pé, tornozelo e joelho. Os indivíduos de ambos os grupos foram instruídos a evitar atividades como correr pelo menos nas primeiras 4 semanas de tratamento, mas poderiam retomar as atividades conforme tolerado após 4 semanas. | Satisfação do paciente (VISA-A). <i>The numeric pain rating scale</i> (NPRS) ; <i>Global rating of change</i> (GROC). | GEE+ASTYM: efeito significativo no VISA-A ($p=0,02$); NPRS foi encontrado um efeito significativo do tempo ($p=0,03$), mas a diferença entre os grupos não foi significativa; GROC, um número significativamente maior de indivíduos neste grupo alcançou um resultado de sucesso em 12 semanas em comparação com o GEE ($p=0,03$). |
| TUMILTY ET AL., 2016. | Investigar a eficácia de um regime de menos sessões de exercícios combinados com fotobiomodulação para o tratamento da TTA. | 80 pacientes (33 M e 47 H). IM = 47.4 anos. 4 grupos= GR.1- EE1+PLAC GR.2- PBM+EE1 GR.3-PLAC+EE2 GR.4-EE2+PBM | <u>Laser Protocol</u> – O tratamento foi administrado 2 vezes por semana durante 4 semanas com 48 horas entre as aplicações. O tendão foi irradiado com um movimento de varredura desde o calcâneo até 10 cm proximal nas faces medial, lateral e posterior do tendão, por um tempo total de 1:30 min e energia total de 450 J. O tratamento com laser ou placebo foi realizado antes das sessões de exercício durante as primeiras 4 semanas. <u>Exercise Protocol</u> – Os participantes foram instruídos a realizar um dos dois programas de treino unilateral de flexão plantar excêntrica de carga pesada com duração de 12 semanas. O regime 1 foi duas vezes por dia, 7 dias por semana e o regime 2 foi de uma vez por dia, duas vezes por semana. As instruções eram para não parar mesmo que sentissem dor, e eles só podiam parar se a dor se tornasse incapacitante ($> 4/10$ na escala numérica). | Satisfação do paciente; (VISA-A) <i>The numeric pain rating scale</i> (NPRS); Medição da espessura do tendão através de ultrassom (ETUS) | Diferenças estatisticamente significativas a favor do grupo 4 em relação aos outros 3 grupos ($p=0,013$). Efeitos entre os sujeitos demonstraram que a espessura do tendão reduziu ($p<0,001$), mas não houve diferença entre os grupos ($p>0,99$). |

| | | | | | |
|----------------------------------|---|---|--|---|---|
| RABUSIN AL., 2019. | ET Comparar a eficácia de elevações do calcanhar com o EE do músculo gastrocnémio na TTA | 100 participantes (52M e 48H). IM= 45.9 anos. GR.1 – elevação do calcanhar GR.2 – exercícios excêntricos | GR.1 – O programa envolveu a realização dos exercícios duas vezes ao dia, 7 dias por semana durante 12 semanas. o programa envolveu dois exercícios: o primeiro com o joelho estendido, para ativar o gastrocnémio, e o segundo, com o joelho fletido para aumentar a atividade do solear. Ambos os exercícios envolveram 3 séries de 15 repetições, realizadas duas vezes ao dia no(s) membro(s) sintomático(s). ; GR.2 – 3 series de 15 reps duas vezes por dia durante 12 semanas, seguindo o protocolo de Alfredson | Satisfação, do paciente; (VISA-A) Medição da espessura e integridade do tendão através de ultrassom (ETUS); <i>Patient Global Impression of Change scal</i> (PGICS); <i>Standing heel rise test</i> (SHRT); <i>EuroQol-5D-5L Questionnaire</i> | VISA-A, houve diferença entre os grupos em favor do grupo 1 ($p=0,016$). Diferença estatisticamente significativa entre os grupos para a VAS ($p=0,002$) a favor do grupo 1. Diferença estatisticamente significativa para o índice EQ-5D-5L ($p=0,044$) a favor do grupo 1. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos 1 e 2 para o nível de atividade física ou função muscular. |
| BEYER ET AL., 2015. | Avaliar a eficácia do EE de intensidade elevada e resistência lenta em pacientes com TTA na porção média. | 47 participantes (15 M e 32 H). IM = 48 anos. Divididos em 2 grupos: GR.1 – Resistência lenta e pesada; GR.2 – Exercícios excêntricos | GR.1 – O programa para o grupo 1 foi realizado 3 vezes por semana utilizando equipamentos de resistência em uma ginásio. Cada sessão consistiu em três exercícios de ambas as pernas: Elevação do calcanhar com o joelho dobrado na máquina de panturrilha sentada; Elevação do calcanhar com o joelho reto na máquina de <i>leg press</i> e elevação do calcanhar com o joelho reto apoiado em um peso de disco no ante-pé com a barra nos ombros GR.2 – 3 series de 15 reps duas vezes por dia durante 12 semanas, seguindo o protocolo de Alfredson. | Satisfação do paciente (VISA-A); Escala visual analógica (VAS). | VISA-A Efeito significativo do tempo ($p<0,0001$), mas não houve interação ($p=0,26$) ou diferença ($p=0,62$) entre os grupos. VAS Efeito significativo do tempo ($p<0,0001$), mas não houve interação ($p=0,23$) ou diferença ($p=0,74$) entre os grupos. |
| SILBERNAGEL ET AL., 2001. | Examinar a fiabilidade das técnicas de medição e avaliar o efeito de | 32 participantes (8M e 24H). IM = 45 anos. Divididos em 2 grupos: | GR.1 Fase 1: Dia 1-7, incluiu exercícios para aumentar a circulação sanguínea local da parte inferior da perna e amplitude de movimento do tornozelo, bem como exercícios de equilíbrio e marcha e um programa de elevação em dedos do pé. Foram utilizados os seguintes exercícios: Três séries de 20 repetições de | Questionário; Teste de amplitude de movimento do | Não mostrou diferenças entre os dias de teste, exceto para a avaliação da dor em repouso na VAS ($p= 0,008$). |

um protocolo de treino incluindo a sobrecarga excêntrica para pacientes com dor crónica do TA.

GR.1 – Grupo experimental
GR.2 – Grupo controlo

Extensão/flexão dos dedos e Flexão plantar/extensão/dorsiflexão, três séries de 20 s de alongamento muscular com o joelho estendido e alongamento muscular com o joelho fletido, cinco séries de 30 s de *One leg* em pé para equilíbrio, cinco séries de 5 m de “Andar na ponta dos pés” e “Andar nos calcanhares”, e duas séries de 15 repetições de Elevação regular dos dedos dos pés concêntrica/excêntrica com duas pernas. Os pacientes foram orientados a realizar os exercícios três vezes/dia.

Fase 2: Semana 2–3, incluiu os mesmos exercícios da fase 1, bem como um aumento do programa de elevação em dedos do pé. Começando com 10 repetições e aumentando com 2 repetições por dia. As instruções eram para começar com este exercício quando conseguissem realizar 15 repetições de levantamentos regulares concêntricos/excêntricos dos dedos dos pés em uma perna. Os pacientes foram orientados a realizar esses exercícios duas vezes/dia.

Fase 3: Semana 4-12, incluiu os mesmos exercícios da fase 2 com um aumento adicional do programa de elevação em dedos do pé, que agora consistia em: a) duas séries de 20 repetições de duas elevações em dedos dos pés concêntricos/excêntricos com ambas as pernas, b) três séries de 15 repetições (aumentando 2 repetições por dia, se tolerado) de Elevação regular em dedos dos pés com uma perna em um *step* imediatamente seguida de c) 10 repetições (aumentando 2 repetições por dia, se tolerado) de Elevação excêntrica em dedos do pé em uma perna em cima de um degrau, d) três séries de 20-100 repetições de Elevação em dedos do pé compensação rápida começando em duas pernas e progredindo para uma perna, e) Alongamento dos músculos por 20 s.

GR.2:

Os pacientes foram solicitados a realizar o programa de exercícios três vezes/dia. Os exercícios incluíram duas séries de 30 s de alongamento como o grupo experimental e duas séries de 30 repetições de levantamento bipedal concêntrico/excêntrico. Os pacientes foram orientados a progredir para três séries de 5 repetições com aumento de 2 repetições por dia, se possível, de levantamento concêntrico/excêntrico em dedos do pé em uma perna assim que os sintomas permitirem.

tornozelo, Teste de salto, Teste de elevação do hálux, Teste de dor à palpação e avaliação da dor durante o salto, elevação do hálux e em repouso.

Teste de amplitude de movimento

Não houve diferenças entre os grupos após três ou seis meses. Houve aumento da flexão plantar no grupo 1 após seis meses (3°).

Teste de elevação em dedos do pé

Não houve diferenças entre os grupos após três ou seis meses. No entanto, ambos os grupos apresentaram aumento na quantidade de elevações em dedos do pé realizadas às seis semanas e aos três e seis meses.

Dor e sintomas

O grupo 1 teve uma diminuição da dor (não observada no grupo 2) à palpação em três e seis meses. Não houve mudanças entre as avaliações de três e seis meses.

Legenda: EE – Exercício Excêntrico; GEE- Grupo Exercícios Excêntricos; GEE-ASTYM – GEE + Tratamento de Tecidos Moles; GR.1 -Grupo; GR.2 – Grupo 2; GR.3 – Grupo 3; GR.4 – Grupo 4; H – Homens; IM – Idade Média; M – Mulheres; MCID- *Minimal Clinically Important Difference*; PBM- Fotobiomodulação; PLAC – Placebo; Reps – Repetições; TA – Tendão de Aquiles; TTA – Tendinopatia do Tendão de Aquiles; VISA-A - *Victorian Institute of Sport Assessment – Achilles Questionnaire*

Discussão

A TTA é uma patologia que gera controvérsia em relação ao seu tratamento conservador já à bastantes anos. Assim sendo, esta revisão bibliográfica tem como objetivo sintetizar a evidência acerca dos efeitos dos exercícios excêntricos no tratamento da TTA.

Nos 5 estudos incluídos na presente revisão, os resultados mostram que o EE pode ser utilizado como tratamento da TTA, porém, quando associado a outras técnicas o efeito dos EE é superior do que quando aplicado isoladamente. Neste sentido, McCormack et al. (2016) verifica se o tratamento de tecidos moles (GEE+ASTYM) combinados com EE pode resultar em melhores resultados do que o EE sozinho, também Tumilty et al. (2016) verifica a eficácia de um regime de menos sessões de exercícios combinados com fotobiomodulação para o tratamento da TTA. Por sua vez, Rabusin et al. (2019) compara a eficácia de elevações do calcanhar combinadas com EE do músculo gastrocnémio na TTA e, Beyer et al, (2015) avalia a eficácia do EE de intensidade elevada contra a resistência lenta em pacientes com TTA na porção média. Por último, Silbernagel et al, (2001) examina a fiabilidade de técnicas de medição e avalia o efeito de um protocolo de treino incluindo a sobrecarga excêntrica para pacientes com dor crónica do tendão de Aquiles (TA). Todos estes estudos apresentam qualidade metodológica “boa” (Gonzalez et al., 2018), uma vez que o valor médio através da escala de PEDro é de 7/10.

No estudo de McCormack et al. (2016), os resultados após 12 semanas de intervenção levaram a diferenças significativas na melhoria dos pacientes em todos os parâmetros (VISA-A $p=0.7$), (NPRS $p=0.47$) e (GROC $p=0.03$), sendo o grupo, que realizou ambas as técnicas, o que apresenta melhorias mais significativas.

No estudo de Tumilty et al (2016) os resultados após 12 semanas demonstram melhorias entre os 4 grupos presentes no estudo sendo que os grupos com melhores resultados são os grupos 2 e 4 que associam os EE ao tratamento da fotobiomodulação ($p=0.01$), sendo que os grupos que receberam tratamento de EE com placebo no lugar da fotobiomodulação (grupo 1 e 3) apresentam um valor de $p>0.99$.

Na comparação da eficácia de elevações do calcanhar contra os EE Rabusin et al, (2019) mostra grandes diferenças entre os dois grupos, sendo que há melhorias mais significativas no grupo que executa os EE (VISA-A $p=0.016$), (ETUS $p=0.464$), (PGICS $p=0.002$), (SHRT $p=0.624$) e (EuroQol-5D-5L $p=0.044$).

Quando comparado a eficácia dos EE contra a resistência lenta e elevada intensidade, Beyer et al, (2015) mostra melhoria em ambos os grupos sendo que não há grandes diferenças entre os grupos.

Com valores de $p < 0.05$, Silbernagel et al, (2001) afirma que o EE mostra mais melhorias do que o grupo controlo, através de vários questionários de amplitude e função.

Foi possível verificar nos estudos analisados nesta revisão bibliográfica, que, independentemente das características da amostra, que variam entre os estudos, sendo que a amostra mínima está presente no estudo de McCormack et al, (2016) apresenta apenas 16 participantes e a amostra máxima está presente no estudo de Rabusin et al, (2019) que apresenta um total de 100 participantes, os EE apresentam sempre mais melhorias que as outras técnicas aplicadas. Porém, quando são aplicadas as técnicas mais os EE as melhorias apresentam-se mais significativas.

Através da análise dos 5 estudos randomizados controlados inseridos nesta revisão, parece poder afirmar que os EE são uma mais-valia na intervenção fisioterapêutica no tratamento da TTA, porém funcionam melhor quando aplicadas com outras técnicas, como é possível verificar na revisão sistemática de Zhi et al (2021), outras técnicas, tais como o tratamento de tecidos moles, a fotobiomodulação, a resistência lenta de intensidade elevada, treino concêntrico (elevações do calcanhar) e quando é colocada sobrecarga no EE são potenciadores do efeito do EE (Silbernagel et al., 2001 ; Beyer et al., 2015 ; McCormack et al., 2016 ; Tumilty et al., 2016 e Rabusin et al., 2019).

Nos estudos observados, a TTA afeta maioritariamente o sexo masculino sendo que a idade média da nossa amostra varia entre os 45 e os 54 anos o que vai de encontro com Irwin (2010), que indica que a população mais afetada por esta patologia é o sexo masculino com idades compreendidas entre os 40 e 55 anos.

Relativamente ao protocolo adotado pelos 5 estudos para o grupo do EE, todos eles escolheram o protocolo de Alfredson (Alfredson, et al 1998), ou seja, 3 series de 15 reps duas vezes por dia durante 12 semanas.

Limitações

A seguinte revisão bibliográfica apresenta algumas limitações, nomeadamente, o reduzido número amostral, a vasta diversidade de protocolos e os distintos métodos comparativos. É de salientar que os idiomas considerados para a realização desta revisão limitaram a pesquisa para a mesma. Assim sendo, para futuros estudos pede-se que os

mesmos avaliem exclusivamente o efeito dos EE na TTA, em vez de comparar os mesmos as outras técnicas.

Conclusão

Segundo os resultados obtidos através da análise dos 5 estudos presentes nesta revisão, os EE podem ser utilizados como forma de tratamento para a TTA, sendo que, quando associados a outras técnicas, tais como, o tratamento de tecidos moles, a fotobiomodulação, a resistência lenta de intensidade elevada, treino concêntrico e quando é colocada sobrecarga no EE, o seu efeito é mais potencializado.

Bibliografia:

Alfredson, H., Pietilä, T., Jonsson, P., Lorentzon, R. (1998). Heavy-Load Eccentric Calf Muscle Training For the Treatment of Chronic Achilles Tendinosis. *Am J Sports Med*, 26 :360

Beyer, R., Kongsgaard, M., Kjaer, B.H., Ohlenschlaeger, T., Kjaer, M., Magnusson, S.P. (2015). Heavy Slow Resistance Versus Eccentric Training as Treatment for Achilles Tendinopathy: A Randomized Controlled Trial. *Am J Sports Med*. 43. 1704-11.

Chimenti, R.L., Cychosz, C.C., Hall, M.M., Phisitkul, P. (2017). Current Concepts Review Update: Insertional Achilles Tendinopathy. *Foot Ankle Int*. 38(10):1160–9.

Giai V.A., Oliva, F., Padulo, J., Oliva, G., Maffulli, N. (2020) Insertional Calcific Tendinopathy of The Achilles Tendon and Dysmetabolic Diseases: an Epidemiological Survey. *Clin J Sport Med*.

Herrington, L., McCulloch, R. (2007). The Role of Eccentric Training in the Management of Achilles Tendinopathy: A Pilot Study. *Physical therapy in sport*, 8, 191-196.

Irwin, T. A. (2010). “Current concepts review : insertional Achilles tendinopathy,” *Foot and Ankle International*, 31, 933–939.

Knobloch, K. (2007). Eccentric training in Achilles tendinopathy: is it harmful to tendon microcirculation? *British journal of sports medicine*, 41(6), 1-5.

Liberati, A., Altman, D.G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gotzsche, P.C., Ioannidis, J. P. A., Clarke, M., Devereaux, P. J., Kleijnen, J. e Moher, D. (2009). The PRISMA Statement for Reporting Systematic Reviews and Meta-Analyses of Studies That Evaluate Health Care Interventions: Explanation and Elaboration. *Annals of Internal Medicine*, 51(4), 65-94.

Maffulli, N., Longo, U.G., Kadakia, A., Spiezia, F. (2019). Achilles Tendinopathy. *Foot and Ankle Surgery*, 26(3), 240-249.

- Maffulli, N., Testa, V., Capasso, G., Oliva, F., Panni, A.S., Longo, U.g., King, J.B. (2008). Surgery for chronic Achilles tendinopathy produces worse results in women. *Disabil Rehabil*, 30(20-22), 1714–1720.
- Maffulli, N., Walley, G., Sayana, M.K., Longo, U.G., Denaro, V. (2008). Eccentric Calf Muscle Training in Athletic Patients With Achilles Tendinopathy. *Disabil Rehabil*. 30(20-22), 1677–1684.
- Magnusson, P., Kjaer, M. (2019) The Impact of Loading, Unloading, Ageing, and Injury On The Human Tendon. *J Physiol*, 97(5), 1283-1298.
- Martin, R.L., Chimenti, R., Cuddeford, T., Houck, J., Matheson, J.W., McDonough, C.M., Paulseth, S., Wukich, D.K., Carcia, C.R. (2018). Achilles Pain, Stiffness, and Muscle Power Deficits: Midportion Achilles Tendinopathy revision. *J Orthop Sports Phys Ther*, 48(5), 1-38.
- McCormack, J.R., Underwood, F.B., Slaven, E.J., Cappaert, T.A. (2016). Eccentric Exercise Versus Eccentric Exercise ad Soft Tissue Treatment (Astym) in the Management of Insertional Achilles Tendinopathy. *Sports Health*. 8(3), 230-237.
- Petersen, J., Thorborg, K., Nielsen, M.B., Budtz-Jorgensen, E., Holmich, P. (2011). Preventive Effect of Eccentric Training on Acute Hamstring Injuries in Men´s Soccer : a Cluster-Randomized Controlled Trial. *Am J Sports Med*, 39(11), 2296-303.
- Rabusin, C.L., Menz H.B., McClelland J.A., Evans A.M., Malliaras P., Docking S.I., Landorf K.B., Gerrard J.M., Munteanu S.E., (2019). Efficacy of Heel Lifts Versus Calf Muscle Eccentric Exercise for Mid-Portion Achilles Tendinopathy (HEALTHY): a Randomised Trial. *J Foot Ankle Res*.
- Richards, P.J., Braid J.C., Carmont M.R., Maffulli, N. (2008). Achilles Tendon Ossification: Pathology, Imaging and Aetiology. *Disabil Rehabil*, 30(20-22), 1651–1665.
- Roos, E., Engström, M., Lagerquist, A., Söderberg, B. (2004). Clinical Improvement After 6 Weeks of Eccentric Exercise in Patients With Mid-Portion Achilles Tendinopathy—a Randomized Trial With 1-year Follow-up. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 14, 286-295.
- Scott, A., Squier, K., Alfredson H., Bahr, R., Cook, J.L., Coombes, B., de Vos, R., Fu, S.N., Grimaldi, A., Lewis, J.S., Maffulli, N., Magnusson, S.P., Malliaras, P., McAuliffe, S., Oei, E.H.H., Purdam, C.R., Rees, J.D., Rio, E.K., Silbernagel, K.G., Speed, C., Weir, A., Wolf, J.M., Akker-Scheek, I., Vicenzino, B.T., Zwever, J. (2019). International Scientific Tendinopathy Symposium Consensus: Clinical Terminology. *Br J Sports Med*.
- Silbernagel, K.G., Thomeé, R., Thomeé, P., Karlsson, J. (2001) Eccentric Overload Training for Patients With Chronic Achilles Tendon Pain – a Randomised Controlled Study with Reliability Testing of the Evaluation Methods. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 11. 197-206.
- Tumilty, S., Mani, R., Baxter G.D. (2015). Photobiomodulation and Eccentric Exercise for Achilles Tendinopathy: a Randomized Controlled Trial. *Laser in Medical Science*, 31, 127-135.
- van Dijk C.N., van Sterkenburg M.N., Wiegerinck J.I., Karlsson J., Maffulli N. (2011) Terminology for Achilles Tendon Related Disorders. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 19(5):835–41.

Zhi, X., Liu, X., Han, J., Xiang, Y, Wu, H., Wei, S., Xu, F. (2021). Nonoperative Treatment of Insertional Achilles Tendinopathy: A Systematic Review. *J Orthop Surg Res*, 16(1), 233.