

## EFICÁCIA DO EXERCÍCIO EXCÊNTRICO NA TENDINOPATIA DE AQUILES

*Hugo Alves de Souza<sup>1</sup>*  
*Caio Victor Souza<sup>1</sup>*  
*Filipe Dinato de Lima<sup>1</sup>*  
*Ricardo Jacó de Oliveira<sup>2</sup>*  
*Renata Aparecida Elias Dantas<sup>1</sup>*  
*Márcio Rabelo Mota<sup>1</sup>*

### RESUMO

A tendinopatia de Aquiles é de fácil ocorrência em razão de sua causa ser multifatorial. Entre as diversas formas que podem ser utilizadas no tratamento conservador dessa lesão, está começando a haver concordância entre os autores sobre os benefícios que o treinamento excêntrico pode proporcionar aos pacientes. Assim, nota-se a importância de estudos sobre esse assunto. O objetivo desta revisão foi analisar os estudos que pesquisaram sobre a eficácia do exercício excêntrico na tendinopatia de Aquiles. Foram analisados 20 estudos, sendo 15 ensaios clínicos randomizados e cinco estudos experimentais não controlados. Desses 20 estudos, nove utilizaram o exercício excêntrico e algum outro tipo de intervenção com base na cinesioterapia; já os outros 11 estudos utilizaram o exercício excêntrico como intervenção, associado ou comparado com alguma terapia associada. Conclui-se, então, que o exercício excêntrico é uma forma eficaz de tratamento conservador para tendinopatias que afetam o tendão de Aquiles, porém poucas evidências sugerem que ele seja superior a outras formas de exercícios terapêuticos ou terapias associadas.

**Palavras-chave:** exercício excêntrico, tendinopatia de Aquiles, exercícios terapêuticos.

---

Recebido para publicação em 11/2013 e aprovado em 8/2014.

<sup>1</sup> Centro Universitário de Brasília – UniCEUB – SEPN 707/907 – Asa Norte, Brasília, Brasil.

<sup>2</sup> Universidade de Brasília – UnB – Campus Darcy Ribeiro – Asa Norte, Brasília, Brasil.

## INTRODUÇÃO

Os tendões são estruturas anatômicas em formato de cordão, cujo objetivo consiste em ligar os músculos aos seus respectivos pontos de inserções nos ossos e transmitir forças musculares, permitindo que o corpo humano realize diversos tipos de movimento; assim, a espessura do tendão é variável de acordo com o tamanho de cada músculo (TEITZ et al., 1997).

A estrutura interna do tendão é formada pelas fibras colágenas, que são responsáveis por dar resistência e suportar as tensões, pela matriz extracelular, que serve de suporte estrutural, e pelos tenócitos, que são caracterizados como células principais que produzem tanto o colágeno quanto a matriz (SHARMA; MAFFULLI, 2002; HERNANDEZ, 2002)

O suprimento sanguíneo no tendão é realizado por intermédio de duas fontes: uma extrínseca, que é através do paratendão e da bainha sinovial, e a outra intrínseca, pelas junções mio e osteotendíneas. No entanto, não se pode esquecer que a taxa metabólica do tendão é muito baixa, fazendo com que ele necessite de um tempo maior para ressíntese do colágeno; associado a esse fator, existe uma vascularização considerada insuficiente em comparação à função que ele exerce, sobretudo nas áreas de torção, fricção e compressão, predispondo certas pessoas a terem lesões (SHARMA, 2005; KHAN et al., 1999).

No processo de compreensão da fisiopatologia das lesões tendíneas, o uso da terminologia adequada é de grande valia para não subestimá-las. Utiliza-se o termo tendinopatia para enquadrar os diversos tipos de lesões, enfatizando que o termo tendinite deve ser evitado em casos crônicos, pois estudos já demonstraram que as lesões tendíneas não apresentam processo inflamatório e sim alterações degenerativas, denominadas de tendinoses (SHARMA, 2005; HERNANDEZ, 2002).

O que se tem visto é que a fisiopatologia dessas lesões ainda permanece desconhecida, porém alguns autores defendem a ideia de que a sua etiologia é de origem multifatorial, havendo tanto fatores extrínsecos quanto intrínsecos (SHARMA, 2005; MAGRA, 2006; KHAN et al., 2000; SOROSKY et al., 2004). Kannus (1997) relatou que o fator causal é voltado para as atividades de esforços repetitivos, que acabam

gerando microtraumas nas estruturas tendíneas, associado com um tempo insuficiente de repouso, prejudicando assim a função dos fibroblastos em produzir colágeno e atingir o equilíbrio adequado entre a lesão e o processo cicatricial da região afetada (JARVINEN et al., 1997).

Apesar de o tendão de Aquiles ser o mais espesso do corpo humano, ele é o mais acometido nos membros inferiores, afetando igualmente tanto os atletas de elite como os recreacionais de meia idade (30-50 anos) (CRETNIK et al., 2000; MAFFULLI, 1999; PHILLIPS, 1997). Essa lesão ocorre principalmente em uma área de menor aporte sanguíneo, a qual é localizada entre 2 e 6 cm proximais à inserção do osso calcâneo. É comum os sintomas dolorosos se agravarem após exercícios físicos e haver aumento de rigidez no período matutino (SOROSKY et al., 2004).

O tratamento inicial recomendado na tendinopatia de Aquiles deve ser o conservador. Entre as diversas opções, as boas evidências vêm destacando o treinamento excêntrico (ALFREDSON et al., 1998; MAFI, 2001), que foi primeiramente relatado por Curwin e Stanish (1984) (COOK, 2002). Um estudo realizado por Alfredson et al. (1998) mostrou excelentes resultados em 15 atletas recreacionais diagnosticados com tendinose no tendão de Aquiles, que se submeteram ao programa de 12 semanas de treinamento excêntrico e obtiveram como resultado uma diminuição significativa da dor.

O tratamento conservador resolve a maioria dos casos (75%), mas demanda tempo prolongado de reabilitação, bastante dedicação por parte do paciente e tem como objetivo permitir a cicatrização adequada das estruturas tendíneas lesionadas; nisso, os efeitos fisiológicos que os exercícios excêntricos proporcionam podem ajudar e muito nesse processo de regeneração, como: o aceleração do metabolismo dos tenócitos, a hipertrofia e o aumento da força tênsil do tendão, fortalecimento específico do tríceps sural, que leva a uma melhor capacidade de absorção de forças incidentes na região e, com isso, provavelmente diminuirá a taxa de recidivas (SOROSKY et al., 2004; KHAN et al., 1999; ALFREDSON et al., 1998; LASTAYO et al., 2003).

Conforme já apresentado neste trabalho, a tendinopatia de Aquiles é de fácil ocorrência em razão de sua causa ser multifatorial. Mesmo detectando as diversas formas que podem ser empregadas

no tratamento conservador, está começando a haver concordância entre os autores sobre os benefícios que o treinamento excêntrico pode oferecer às pessoas diagnosticadas com essa lesão. Assim, nota-se a relevância de estudos sobre esse assunto, ainda mais que não foi encontrada, durante as pesquisas realizadas, nenhuma revisão bibliográfica em português sobre o tema proposto.

## **MÉTODOS**

A busca pelos artigos foi realizada entre os meses de maio e junho de 2011 nas seguintes bases de dados: Pubmed, Lilacs e High Wire, bem como nas referências dos artigos selecionados, obedecendo aos critérios de inclusão.

As palavras-chave utilizadas foram: “Achilles tendinopathy”, “eccentric training”, “tendinopatia de Aquiles”, “entrenamiento excêntrico”, “tendinopatia de Aquiles”, “treinamento excêntrico” e foram combinadas entre si. Logo, as mesmas palavras foram traduzidas para o português e para o espanhol, a fim de aumentar a gama de pesquisa.

Foram selecionados artigos longitudinais prospectivos controlados e não controlados, publicados entre 1980 e 2011, nos idiomas português, inglês e espanhol. A seleção foi feita a partir do título e do resumo dos estudos encontrados. Posteriormente, eles foram avaliados de acordo com critérios de inclusão, como estudos incluindo pacientes adultos com diagnóstico de tendinopatia de Aquiles, que mensuram a dor e/ou nível de atividade funcional dos participantes, que tenham utilizado como proposta de intervenção o exercício excêntrico, permitindo, assim, analisar a real eficácia do mesmo em pessoas diagnosticadas com tendinopatia de Aquiles.

## **RESULTADOS**

A seleção foi feita a partir do título, que resultou em 239 artigos na base de dados Highwire, 62 artigos na Pubmed e nenhum no Lilacs, totalizando 301 artigos, de acordo com os idiomas, o ano de publicação e as palavras-chave relacionadas. A partir desses artigos, foi realizada a leitura do título e dos resumos e, em seguida, foram separados os

ensaios clínicos randomizados e estudos experimentais não controlados. Foram excluídos 279 artigos, por não utilizarem a intervenção do exercício excêntrico em seus estudos e/ou por se tratar de revisões bibliográficas.

Foram selecionados 22 estudos pertinentes ao assunto. Destes, foi obtido o texto integral de 20, os quais foram analisados posteriormente. Logo, todos os 20 estudos se adequavam aos critérios de inclusão e foram incluídos, sendo dezessete (15) ensaios clínicos randomizados e três (5) estudos experimentais não controlados, porém os dois estudos que não foram obtidos na íntegra foram excluídos (JONSSON et al., 2008; SANDIOAN et al., 2010).

Um breve resumo de cada um dos 20 estudos e seus resultados foi dividido em dois quadros. No Quadro 1 foram colocados aqueles que utilizaram o exercício excêntrico e algum outro tipo de intervenção com base na cinesioterapia, como o exercício concêntrico e os alongamentos. Já no Quadro 2 foram colocados os estudos que utilizaram o exercício excêntrico como intervenção e que foi associado ou comparado com alguma terapia associada, como: aplicação de ultrassom, laser, injeções, plasma rico em plaquetas, Airheel Brace, Splint noturno. Em cada tabela, é mostrada a caracterização dos artigos selecionados, com informações sobre o autor, ano de publicação, desenho metodológico, instrumentos utilizados para avaliação, sujeitos e resumo dos resultados.

### Quadro 1 - Exercício excêntrico e cinesioterapia

AUTORES/ANO	TIPO DE ESTUDO	AMOSTRA	INTERVENÇÃO E INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO	RESULTADOS
Alfredson et al., 1998	Prospectivo	N=30, sendo M=23 e F=07. Idade média: 42 ± 7,4 anos	EE como tratamento pré-operatório (N=15) vs Grupo controle não sofreu nenhuma intervenção por um período de 12 semanas antes de realizar a cirurgia (N=15) Instrumentos: VAS, Isocinético Biodex Follow-up: 12ª (grupo 1), 24ª (grupo 2) semana ** Porção média afetada *** Na intervenção com EE, não houve carga no movimento concêntrico, e os exercícios foram feitos tanto com os joelhos estendidos quanto fletidos. Os participantes utilizaram o próprio peso corporal como carga inicial e, no primeiro dia, realizaram 1 série de 10 repetições. No final da 1ª semana, já estavam fazendo o EE com 3 séries de 15 repetições, duas vezes ao dia, por 7 dias na semana, num período total de 12 semanas de intervenção. Caso os participantes conseguissem realizar o EE livre de dor, foram instruídos a aumentar a carga utilizando uma mochila e colocando nela um peso de 5 kg, e assim sucessivamente.	Após 12 semanas, o grupo 1 voltou ao seu nível de atividade física normal, com diminuição significativa da dor. A força muscular aumentou significativamente e não diferiu do lado não lesionado. Após 12 semanas, o grupo 2 não apresentou nenhum resultado bem sucedido e foram submetidos à cirurgia. Na 24ª semana do PO, o lado lesionado tinha significativamente menor força no movimento concêntrico e excêntrico em relação ao membro não lesionado. Houve melhora significativa da dor, e os participantes ficaram satisfeitos.

Quadro 1 - continuação

Alfredson et al., 2008	Piloto	N= 27, sendo M=12 e F=15 Idade média: 53 ± 13 anos (25-77 anos)	Exercício Excêntrico (N=27) Instrumentos: VAS Follow-up: 12ª semana ** Porção da inserção afetada **Na intervenção do EE, não houve carga no movimento de dorsiflexão, e os outros parâmetros tiveram como referência o estudo realizado por ele em 1998.	Após 12 semanas, 18 participantes ficaram satisfeitos com o tratamento e voltaram ao seu nível de atividade física antes de terem a lesão, com diminuição significativamente da dor em todos os 18. Os nove restantes não conseguiram voltar ao seu nível de atividade física, mas mesmo assim a diminuição da dor na VAS foi significativa.
Fahlstrom et al., 2003	Prospectivo	N=108, sendo M=77 e F=31 Idade média: 42 ± 10 anos	EE com a porção média afetada (N=78, com 101 tendões acometidos) vs EE com a inserção tendínea afetada (N=30, com 31 tendões acometidos) Instrumentos: VAS Follow-up: na 12ª semana **A intervenção com EE teve como referência os parâmetros utilizados por Alfredson et al., 1998.	No grupo 1, dos 101 tendões tratados, 90 tiveram um tratamento considerado como bom e voltaram após 12 semanas ao seu nível de atividade antes da lesão. A diferença na VAS antes e após o tratamento foi altamente significativa. No grupo 2, 10 dos pacientes com sintomas unilaterais apresentaram bons resultados e conseguiram voltar ao seu nível de atividade física antes da lesão.
Maffuli et al., 2008	Prospectivo	N= 45, sendo M=29 e F=16 Idade média: 27 ± 12,9 anos (18 – 46 anos)	EE (N=45), só foram selecionados atletas de alto rendimento, que após os exercícios aplicaram massagem com gelo por 10 minutos no tendão afetado. Instrumentos: VISA-A Follow-up: de 2 em 2 semanas **Porção média afetada **A intervenção com EE teve como referência os parâmetros utilizados por Alfredson et al., 1998.	Vinte e sete dos quarenta e cinco participantes responderam com sucesso à carga excêntrica e receberam alta após um acompanhamento de 6 meses. Dez dos dezoito participantes que não melhoraram foram submetidos à cirurgia. A pontuação do VISA-A melhorou de 36 para 52.
Mafi et al., 2001	Ensaio clínico randomizado	N=44, sendo M=24 e F=20 Idade média: 48 ± 8,9 anos (36 – 72 anos)	EE (N=22) vs Exercício Concêntrico (N=22) Instrumentos: VAS Follow-up: na 12ª semana **Porção média afetada **A intervenção com EE teve como referência os parâmetros utilizados por Alfredson et al., 1998. **Na intervenção com Exercício Concêntrico, os participantes foram orientados a realizá-lo 2 vezes ao dia, durante 7 dias na semana e por 12 semanas. A partir da 6ª semana, foram adicionados o exercício de pular corda (3-4 minutos) e saltos laterais (3 séries de 20 repetições).	O grupo 1, o qual utilizou o EE, foi significativamente melhor do que os resultados do grupo 2, que utilizou o exercício concêntrico. Os resultados do grupo 1 mostraram que 18 dos 22 participantes estavam satisfeitos e que haviam retornado ao seus níveis de atividade física antes de terem a lesão. Já no grupo concêntrico, apenas 8 dos 22 participantes ficaram satisfeitos com o tratamento e retornaram ao seu nível de atividade física.
Norregaard et al., 2007	Ensaio clínico randomizado	N= 45, sendo M=23 e F=22 Idade média: 42 anos	EE (N=23) vs Alongamentos (5 séries de 30 segundos cada) (N=22) Instrumentos: KOOS (modificado) Follow-up: 3, 6, 9, 12 e 52ª semana **Porção média e a inserção afetada **A intervenção com EE teve como referência os parâmetros utilizados por Alfredson et al., 1998.	Houve melhora significativa em todas as dimensões do questionário KOOS (modificado), mas sem diferenças entre o grupo de EE e do alongamento. Foi vista uma melhora significativa em todos os parâmetros no acompanhamento da 52ª semana (10 participantes não completaram o estudo). Foi observado que as mulheres tiveram uma melhora mais contida do que os homens após 3 meses.
Sayana et al., 2007	Prospectivo	N= 34, sendo M=18 e F=16 Idade média: 47 ± 23 anos (20 – 76 anos)	EE (N=34), só foram selecionadas pessoas sedentárias. Instrumentos: VISA-A Follow-up: 12ª semana **Porção média afetada **A intervenção com EE teve como referência os parâmetros utilizados por Alfredson et al., 1998.	Dezenove participantes responderam ao exercício excêntrico e receberam alta após um acompanhamento de 6 meses. Dos 15 que não melhoraram, 3 receberam injeção de aprotina e melhoraram, e 7 fizeram a cirurgia e melhoraram. Dos 5 que restaram, todos negaram o tratamento cirúrgico. O VISA-A melhorou a pontuação de 39 para 50.
Silbernagel et al., 2007	Ensaio clínico randomizado	N=38, sendo M=20 e F=18 Idade média: 46 ± 7,8 anos (30 – 58 anos)	EE + Atividade física liberada com descarga de peso total (a dor não podia passar de 50 na VAS) (N=19) vs EE + Atividade física liberada, desde que não envolvesse descarga de peso (N=19) Instrumentos: VAS, VISA-A, Testes Funcionais Follow-up: na 6, 12, 24 e 52ª semana	Ambos os grupos apresentaram melhoras significativas na pontuação da VISA-A, na diminuição da dor. Nenhum efeito negativo foi demonstrado naqueles participantes que continuaram praticando atividade física nas 6 primeiras semanas.

## Quadro 1 - continuação

Silbernagel et al., 2001	Ensaio clínico randomizado	N=40, sendo M=31 e F=09 Idade média: 42 ± 13,9 anos (19 – 77 anos)	EE (N=22) vs Alongamentos (1 série de 30 segundos, 3 vezes ao dia) (N=18) Instrumentos: VAS, Testes Funcionais Follow-up: na 6, 12 e 24ª semana **Porção média afetada **Na intervenção com EE, o movimento concêntrico também foi feito inicialmente e utilizando as duas pernas; assim, foi evoluído o exercício colocando carga apenas na perna afetada. Quando a pessoa conseguiu realizar 3 séries de 15 repetições, ela era instruída a realizar o exercício somente com a carga excêntrica, começando com 10 repetições ao dia e aumentando de 2 em 2 repetições por dia.	Não houve diferença significativa entre os dois grupos, em qualquer das avaliações, exceto a que o grupo 1 saltou significativamente menos do que o grupo de alongamentos na 6ª semana. Em relação à dor, amplitude de movimento e outros parâmetros que foram avaliados, não houve diferença entre os grupos, e ambos melhoraram. Embora não houvesse diferença entre os grupos, a avaliação dos sintomas no 3 e 6º mês foi menor no grupo 1, e o próprio grupo 1 mostrou melhor resultado global.
--------------------------	----------------------------	---	--	--

N = amostra; M = sexo masculino; F = sexo feminino; EE = exercício excêntrico; VAS = escala visual analógica; PO = pós-operatório.

## Quadro 2 - Exercício excêntrico combinado com terapias

AUTORES/ANO	TIPO DE ESTUDO	AMOSTRA	INTERVENÇÃO E INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO
Brown et al., 2006	Ensaio clínico randomizado, cego	N=26, sendo M=17 e F=09. Idade média: 46 anos (30-73 anos)	EE + 3 Injeções placebo (N=13) vs EE + 3 Injeções de aprotina (N=13) Instrumentos: questionário VISA-A, VAS. Follow-up: 2, 12, 52 semanas ** Porção média afetada **A intervenção com EE teve como referência os parâmetros utilizados por Alfredson et al., 1998.
Chester et al., 2008	Ensaio clínico randomizado, cego	N= 16, sendo M=11 e F=5 Idade média: 53 ± 11 anos (31-76 anos)	EE (N=8) vs Ultra-som (3 MHz e intensidade de 0.5w/cm <sup>2</sup> , com tempo de 2 min/ cm <sup>2</sup> ) (N=8) Instrumentos: VAS, FILLA, The EuroQol Follow-up: 2, 4, 6 e 12 semanas ** Porção média afetada **A intervenção com EE teve como referência os parâmetros utilizados por Alfredson et al., 1998. Ao final de cada movimento excêntrico, os participantes foram instruídos a segurarem na posição por 10 segundos.
Petersen et al., 2007	Ensaio clínico randomizado	N=100, sendo M=60 e F=40 Idade média: 42 ± 11 anos	EE (N=37) vs Airheel Brace (N=35) vs EE + Airheel Brace (N=28) Instrumentos: VAS, SF-36, AOFAS Follow-up: 6, 12 e 54ª semanas **A intervenção com EE teve como referência os parâmetros utilizados por Alfredson et al., 1998. **Na intervenção com Airheel Brace, os participantes foram orientados a utilizá-lo durante o dia.
Rompe et al., 2008	Ensaio clínico randomizado	N= 68, sendo M=30 e F=38 Idade média: 49 ± 9,9 anos (18 – 70 anos)	EE (N=34) vs EE + 3 sessões intervaladas semanalmente de terapia por ondas de choque (foi aplicada após a 4ª semana do início da intervenção e foram utilizados 2.000 pulsos com pressão de 3 bar, com frequência de 8 pulsos por segundo) (N=34) Instrumentos: VAS, VISA-A, Escala Likert Follow-up: 4, 12 meses **Porção média afetada **A intervenção com EE teve como referência os parâmetros utilizados por Alfredson et al., 1998.
Rompe et al., 2008	Ensaio clínico randomizado	N=50, sendo M=30 e F=20 Idade média: 39 ± 11 anos (18 – 70 anos)	EE (N=25) vs 3 sessões intervaladas semanalmente de terapia por ondas de choque (foram utilizados 2.000 pulsos com pressão de 2,5 bar; a frequência foi de 8 pulsos por segundo) (N=25) Instrumentos: VISA-A, VAS e Escala Likert Follow-up: 4 e 15 meses **Porção da inserção afetada **A intervenção com EE teve como referência os parâmetros utilizados por Alfredson et al., 1998.

## Quadro 2 - continuação

Rompe et al., 2008	Ensaio clínico randomizado	N= 75, sendo M=29 e F=46 Idade média: 48 ± 10 anos	EE (N=25) vs 3 sessões intervaladas semanalmente de terapia por ondas de choque (foram utilizados 2.000 pulsos com uma pressão de 3 bar, com frequência de 8 pulsos por segundo) (N=25) vs Grupo controle (N=25) Instrumentos: VISA-A, VAS e Escala Likert Follow-up: 4 e 12 meses **Porção média afetada **A intervenção com EE teve como referência os parâmetros utilizados por Alfredson et al., 1998.
Roos et al., 2004	Ensaio clínico randomizado	N=44, sendo M=21 e F=23. Idade média: 46 anos (26-60 anos)	EE (N=16) vs EE + Splint noturno (só foi utilizado no período noturno com o tornozelo na posição neutra) (N=15) vs Splint noturno (N=13) Instrumentos: FAOS, Escala seven-grade e Escala Likert Follow-up: 6, 12, 26 e 52 semanas ** Porção média afetada **A intervenção com EE teve como referência os parâmetros utilizados por Alfredson et al., 1998.
Stergioulas et al., 2008	Ensaio clínico randomizado	N= 40, sendo M=25 e F=15 Idade média: 29 ± 4,8 anos	EE + Laser (Ga-Al-As com comprimento de onda de 820 nm e 6J por sessão; as aplicações foram feitas 2 vezes por semana nas 4 primeiras semanas e 1 vez por semana nas 4 últimas) (N=20) vs EE + Laser placebo (N=20) Instrumentos: VAS Follow-up: 4, 8 e 12ª semana ** Porção média afetada **A intervenção com EE não teve o movimento concêntrico; fizeram o exercício tanto com o joelho fletido quanto esticado. Realizaram o exercício com o peso corporal, e começaram fazendo 1 série de 5 repetições até atingir 12 séries de 12 repetições, realizando o exercício 4 vezes por semana, num total de 8 semanas.
Vos et al., 2007	Ensaio clínico randomizado, cego	N=63, sendo M=37 e F=26 Idade média: 44 ± 9 anos (variando de 26-59 anos)	EE (N=32) vs EE + Splint noturno (o tornozelo ficava entre 0 e 5° de dorsiflexão, e após 4 semanas poderia aumentar para além de 5°, se não houvesse dor) (N=31) Instrumentos: VISA-A Follow-up: 12ª semana **Porção média afetada **A intervenção com EE teve como referência os parâmetros utilizados por Alfredson et al., 1998.

N = amostra; M = sexo masculino; F = sexo feminino; EE = exercício excêntrico; VAS = escala visual analógica.

## DISCUSSÃO

No presente estudo, foram encontrados diversos artigos sobre o tratamento conservador na tendinopatia de Aquiles. Daqueles que tratavam de exercício excêntrico, alguns se encaixaram nos critérios de seleção do presente estudo. Destacaram-se 15 ensaios clínicos

randomizados que permitiam a comparação entre os tipos de intervenção envolvendo o exercício excêntrico com variáveis independentes, tornando os resultados mais confiáveis. Já os estudos experimentais não controlados, por não haver grupo controle, tornam os resultados menos fidedignos. Artigos em inglês foram predominantes, ao passo que estudos em português e espanhol não foram encontrados.

Todos os estudos apresentaram pacientes com o tendão de Aquiles afetado na sua porção média ou na porção de inserção no calcâneo, havendo certa semelhança na idade média dos pacientes, que variava entre 35 e 55 anos, exceto em dois estudos (STERGIOULAS et al., 2008; MAFFULLI et al., 2008).

A idade pode ser um fator determinante no resultado almejado pelo paciente que vai utilizar o exercício excêntrico como tratamento conservador na tendinopatia de Aquiles, pois naqueles estudos em que os pacientes conseguiram atingir bons resultados (ALFREDSON et al., 1998; MAFI et al., 2001; ROMPE et al., 2008; ROOS et al., 2004; SILBERNAGEL et al., 2001) a idade variava entre 30 e 55 anos; já naqueles estudos em que diversos pacientes conseguiam obter êxito e outros não, alguns apresentavam idade superior a 55 anos (CHESTER et al., 2008; NORREGAARD et al., 2007). Norregaard et al. (2007) atribuíram a esse achado o fato de pacientes mais velhos terem um nível de limiar à dor mais baixo do que os adultos ativos, os quais podem ter uma percepção e aceitação da dor num nível um pouco mais elevado e, devido a isso, pode haver relação direta com o protocolo elaborado por Alfredson et al. (1998), o qual serviu de base para os estudos posteriores de diversos autores, que orientavam o paciente a continuar realizando os exercícios mesmo havendo certa dor.

Observou-se, nos estudos de Roos et al. (2004) e de Vos et al. (2007), que a realização apenas do exercício excêntrico conseguiu atingir melhores resultados do que quando associado com a utilização do Splint noturno, e a razão que os autores deram para a realização dessa combinação foi o fato de tentarem diminuir a dor muscular pós-exercício, o que é um efeito comum no programa de exercício excêntrico. No entanto, essa crença dos autores não foi apoiada pelos resultados encontrados; assim, as dores musculares permaneceram da mesma forma para os grupos.

A utilização do exercício excêntrico quando combinado com algumas abordagens complementares – como a terapia de ondas de choque, que foi demonstrada pelo estudo de Rompe et al. (2008), e também o uso de injeções de proloterapia, a qual foi demonstrada pelo estudo de Yelland et al. (2011) – demonstrou resultados mais expressivos nas últimas avaliações do que apenas a utilização do exercício excêntrico como intervenção única. Já no estudo elaborado por Stergioulas et al. (2008), que utilizou a associação do exercício excêntrico com a laserterapia, foi observado que o grupo que fez a associação de ambas as terapias teve um resultado melhor nas primeiras semanas de tratamento; contudo, no final do programa de intervenção não houve nenhuma diferença para aquele grupo que apenas utilizou a carga excêntrica.

Observou-se o detalhamento de todas as intervenções a que foram submetidos os participantes; no caso do exercício excêntrico, o estudo elaborado por Alfredson et al. (1998) serviu como base para os estudos posteriores. Esses autores elaboraram um programa de 12 semanas com a utilização de exercício excêntrico, porém outros estudos apresentaram protocolos com duração menor de tempo e que também envolviam uma progressão mais lenta dos exercícios (SILBERNAGEL et al., 2001, 2007; STERGIOULAS et al., 2008). Os estudos realizados por Silbernagel et al. (2001, 2007) foram característicos por obterem uma progressão do exercício excêntrico mais lenta, mas, mesmo assim, conseguiram reproduzir os bons resultados encontrados por Alfredson et al. (1998), mostrando que, quando se utiliza um modelo adequado de monitoramento da dor, uma progressão mais contida nos exercícios, o paciente pode continuar praticando atividade física durante o programa de exercício excêntrico e se livrar dos sintomas que o prejudicam diariamente.

Já no estudo elaborado por Stergioulas et al. (2008), que propôs um programa de exercício excêntrico com duração de oito semanas, não se observaram os bons resultados dos estudos que seguiram o programa de 12 semanas. Esses autores atribuíram a esses maus resultados a ocorrência de algumas limitações do estudo, como: não ter realizado uma abordagem cega com o terapeuta, não ter aplicado o questionário VISA-A, o qual não era validado na língua do país em que foi realizado o estudo, e o fato de terem feito um acompanhamento precário dos participantes.

Foram observados resultados mais expressivos com a utilização do exercício excêntrico em estudos que incluíram pacientes com a porção média do tendão de Aquiles lesionada (ALFREDSON et al., 1998; MAFI et al., 2001; ROOS et al., 2004; SILBERNAGEL et al., 2001, 2007) do que aqueles que tinham a porção de inserção comprometida (ROMPE et al., 2008; FAHLSTROM et al., 2003). O estudo elaborado por Fahlstrom et al. (2003) mostrou que, no grupo de porção média lesionada, apenas 11 dos 101 tendões tratados não obtiveram sucesso no programa, porém, na amostra que não atingiu o sucesso, os pacientes apresentavam o IMC maior que os demais e havia predominância do sexo feminino, o que poderia ter afetado o resultado final. No grupo com a porção de inserção comprometida, os 21 dos 31 tendões tratados não obtiveram sucesso e foram submetidos a cirurgia, a qual revelou uma mistura de achados patológicos, como o comprometimento da bursa calcânea e do osso calcâneo. Nesse grupo havia mais atletas de alto nível e pacientes que já haviam se tratado previamente com injeção de cortisona. Já no grupo dos 10 tendões que obtiveram sucesso, Fahlstrom supôs que as dores relatadas pelos pacientes eram mais relacionadas ao comprometimento tendíneo do que a problemas relacionados a estruturas adjacentes.

Pelo fato de estudos anteriores não mostrarem os resultados esperados para pacientes com a região de inserção tendínea lesionada, Alfredson et al. (2008) realizaram um estudo piloto, no qual decidiram retirar a carga excêntrica quando a articulação do tornozelo estivesse no movimento de dorsiflexão, justamente para evitar o atrito entre o tendão e a bursa calcânea, e os resultados foram melhores do que os anteriores, que haviam fracassado.

Na maioria dos estudos em que os resultados alcançados pela intervenção do exercício excêntrico mostraram-se positivos (ALFREDSON et al., 1998; CHESTER et al., 2008; ROOS et al., 2004; SILBERNAGEL et al., 2001), os autores mencionaram que houve acompanhamento mais próximo do paciente, como visitas dos pacientes às clínicas, contato por telefone e e-mail. Por outro lado, alguns autores (NORREGAARD et al., 2007; ROMPE et al., 2008; STERGIOULAS et al., 2008; VOS et al., 2006; YELLAND et al., 2011) afirmaram que um dos fatores que podem ter contribuído diretamente para que os resultados não fossem efetivos, como aqueles obtidos por estudos anteriores, foi o fato de terem feito um acompanhamento

precário dos pacientes na evolução da intervenção com exercício excêntrico, o que, no final do programa de tratamento, pode ter influenciado nos seus resultados negativos.

Aqueles pacientes que apresentavam tempo maior na duração dos sintomas, superior a 21 meses, apresentaram resultados inferiores (VOS et al., 2006; NORREGARD et al., 2007) aos daqueles mostrados nos estudos que tinham como amostra pacientes com duração de sintomas variando de 5 a 20 meses (ROOS et al., 2004; ALFREDSON et al., 1998; SILBERNAGEL et al., 2001; MAFI et al., 2001; FAHLSTROM et al., 2003), havendo uma tendência de obter resultados mais expressivos naqueles que apresentam duração mais curta dos sintomas; contudo, no estudo de Rompe et al. (2009), no qual os pacientes apresentaram duração média dos sintomas de 14 meses, não se observou essa tendência, logo, os autores atribuíram isso ao fato de terem feito um acompanhamento precário do programa de exercício excêntrico, o qual é caracterizado por ser pouco dependente. O estudo de Brow et al. (2006), no qual os pacientes tinham duração média dos sintomas de nove meses e meio, também não mostrou bons resultados; os autores não sabem de fato o que contribuiu para isso, mas supõem que possa ter gerado efeitos negativos devido às aplicações de injeções de aprotitina ou, de alguma forma, elas podem ter diminuído os efeitos do exercício excêntrico.

Em análise final, pôde-se observar que alguns achados ficaram evidentes na maioria dos estudos, os quais podem influenciar diretamente, de forma positiva, o resultado do programa de exercício excêntrico, como: haver um acompanhamento de perto e de forma frequente do paciente; ter a parte média do tendão de Aquiles acometida; e pacientes adultos jovens com idade média variando de 30 a 50 anos e que tiveram menor duração dos sintomas. Analisando os diversos estudos, vale enfatizar que ainda não há consenso sobre muitas variáveis que podem influenciar os aspectos dos exercícios excêntricos, como: se o paciente deve realizar o exercício sem nenhuma dor ou na presença dela; a velocidade do movimento; a própria duração do programa dos exercícios; e se deve ser feito em casa ou em uma clínica, com acompanhamento por profissionais habilitados. Por essa razão, estudos longitudinais devem ser realizados com o objetivo de determinar a real influência dessas variáveis no programa de reabilitação, utilizando o exercício excêntrico para tratar pacientes com tendinopatia de Aquiles.

## CONCLUSÕES

A revisão atual indica que o exercício excêntrico é uma eficaz forma de tratamento conservador para tendinopatias que afetam o tendão de Aquiles, mas vale enfatizar que, atualmente, poucas evidências sugerem que ele seja superior a outras formas de exercícios terapêuticos, como o alongamento, por exemplo.

Apesar das variáveis que podem afetar no resultado final do programa de exercício excêntrico, ele consegue produzir melhores resultados do que outras formas de tratamento, como os splints noturnos, por exemplo. Entretanto, novos estudos controlados são necessários para confirmação desses achados.

## ABSTRACT

### EFFECTIVENESS OF ECCENTRIC EXERCISE IN ACHILLES TENDINOPATHY

Achilles tendinopathy is an easy occurrence due to its multifactorial cause. Among the several forms that can be used in the conservative treatment of this injury, it is beginning to have agreement among the authors about the benefits that eccentric training can provide to patients. Thus, it is observed the importance of studies about this subject. This review aimed to analyze the studies that researched about the effectiveness of eccentric exercise in Achilles tendinopathy. 20 studies were analyzed, being 15 of them randomized clinical trials and five experimental uncontrolled studies. Of these 20 studies, nine used eccentric exercise and some other type of intervention based on kinesiotherapy; on the other hand, the other 11 studies used the eccentric exercise as an intervention, associated or compared with some therapy associated. It is concluded, then, that eccentric exercise is an effective form of conservative treatment for tendinopathy affecting the Achilles tendon, but little evidence suggest that it is superior to other forms of therapeutical exercise or associated therapies.

**Keywords:** eccentric exercise, Achilles tendinopathy, therapeutical exercises.

## REFERÊNCIAS

- ALFREDSON, H.; PIETILA, T.; JONSSON, P.; LORENTZON, R. Heavy-load eccentric calf muscle training for the treatment of chronic Achilles tendinosis. **American Journal of Sports Medicine**, v. 26, n. 3, p. 360-366, 1998.
- ALFREDSON, H.; SUNDING, K.; FAHLSTOM, M.; COOK, J. New regimen for eccentric calf-muscle training in patients with chronic insertional Achilles tendinopathy: results of a pilot study. **British Journal of Sports Medicine**, v. 42, p. 746-749, 2008.
- BROW, R.; ORCHARD, J.; KINCHINGTON, M.; HOOPER, A.; NALDER, G. Aprotinin in the management of Achilles tendinopathy: a randomized controlled trial. **British Journal of Sports Medicine**, v. 40, p. 275-279, 2006.
- CHESTER, R.; COSTA, M. L.; SHEPSTONE, L.; COOPER, A.; DONELL, S. T. Eccentric calf muscle training compared with therapeutic ultrasound for chronic Achilles tendon pain – a pilot study. **Manual Therapy**, v. 18, p. 484-491, 2008.
- COOK, J. L.; KHAN, K.; PURDAM, Z. Achilles tendinopathy. **Manual Therapy**, v. 7, n. 3, p. 121-130, 2002.
- CRETNIK, A.; ZLAJPAH, L.; SMRKOLJ, V.; KOSANOVIC, M. The strength of percutaneous methods of repair of the Achilles tendon: a biomechanical study. **Medicine Science Sports Exercises**, v. 30, p. 16-20, 2000.
- FAHLSTROM M.; JONSSON P.; LORENTZON R.; ALFREDSON H. Chronic Achilles tendon pain treated with eccentric calf-muscle training. **Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy**, v. 11, p. 327-333, 2003.
- HERNANDEZ, A. J. Patologia tendinosa na atividade esportiva. In: LARMAR, N. P.; CAMANHO, G. L.; LASMAR, R. C. P. **Medicina do esporte**. Rio de Janeiro: Revinter, 2002. cap. 13. p. 181-191.
- JARVINEN, M.; JOZSA, L.; KANNUS, P.; JARVINEN T. L.; KVIST, M.; LEADBETTER W. Histopathological findings in chronic tendon disorders. **Scandinavian Journal Medicine Science Sports**, v. 7, n. 2, p. 86-95, 1997.

KANNUS, P. Etiology and pathophysiology of chronic tendon disorders in sports. **Scandinavian Journal Medicine Science Sports**, v. 7, n. 2, p. 78-85, 1997.

KHAN, K.; COOK, J.; BONAR, F.; HARCOURT, P.; AMSTROM, M. Histopathology of common tendinopathies. **Sports Medicine**, v. 27, n. 6, p. 393-408, 1997.

KHAN K. M.; COOK, J. L.; TAUNTON, J. E.; BONAR, F. Overuse tendinosis, not tendinitis – part 1: a new paradigm for a difficult clinical problem. **Physiology Sportsmedicine**, v. 28, p. 38-48, 2000.

LASTAYO, P. C.; WOOLF, J. M.; LEWEK, M. D.; SNYDER-MACKLER, L.; REICH, T.; LINDSTEDT, S. T. Eccentric muscle contractions: their contribution to injury, prevention, rehabilitation, and sport. **Journal Orthopaedic Sports Physical Therapy**, v. 33, n. 10, 2003.

MAFFULLI, N. Current concepts review. Rupture of the Achilles tendon. **Journal Bone Joint Surgery**, [Am] 81, p. 1019-1036, 1999.

MAFFULLU, N.; WALLEY, G.; SAYANA, M. K.; LONGO, U. G.; DENARO, V. Eccentric calf muscle training in athletic patients with Achilles tendinopathy. **Disability and Rehabilitation**, v. 30, p. 1677-1684, 2008.

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 tendonosis. **Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy**, v. 9, n. 1, p. 42-7, 2001.

MAGRA, M.; MAFFULLI, N. Nonsteroidal antiinflammatory drugs in tendinopathy: friend or foe. **Journal Sports Medicine**, v. 16, p. 1-3, 2006.

NORREGAARD, J.; LARSEN, C. C.; BIELER, T.; LANGBER, H. Eccentric exercise in treatment of Achilles tendinopathy. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 17, p. 133-138, 2007.

PETERSEN, W.; WELP, R.; ROSENBAUM, D. Chronic Achilles Tendinopathy: a prospective study comparing the therapeutic effect of eccentric training, the airheel brace, and a combination of both. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 35, 2007.

PHILLIPS, B. Transtornos traumáticos. In: \_\_\_\_\_. **Cirurgia ortopédica de Campbell**. São Paulo: Manole, 1997. p. 2031-2077.

SHARMA, P.; MAFFULLI, N. Currents concepts review. Tendon injury and tendinopathy: healing and repair. **Journal Bone Joint Surgery, Am**, v. 87-A, p. 187-2002, 2005.

ROMPE, J. D.; BEMHARD, H.; FURIA, J. P.; MAFFULLI, N. Eccentric loading, shock-wave treatment, or a wait-and-see policy for tendinopathy of the main body of tendon Achilles. A randomized controlled trial. **The American Journal Sports Medicine**, v. 35, p. 374-383, 2007.

ROMPE, J. D.; FURIA, J.; MAFFULLI, N. Eccentric loading compared with shock-wave treatment for chronic insertional Achilles tendinopathy. A randomized, controlled trial. **Journal of Bone and Joint Surgery**, v. 90, p. 52-61, 2008.

ROMPE, J. D.; FURIA, J.; MAFFULLI, N. Eccentric loading versus eccentric loading plus shock-wave treatment for midportion Achilles. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 37, p. 463-471, 2008.

ROOS, E. M.; ENGSTROM, M.; LAGERQUIST, A.; SÖDERBER, B. 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**, v. 14, p. 286-295, 2004.

SAYANA, M. K.; THOMEE, R.; KARLSSON, J. Eccentric calf muscle training in non-athletic patients with Achilles tendinopathy. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 10, p. 52-58, 2007.

SILBERNAGEL, K. G.; THOMEE, R.; KARLSSON, J. Eccentric overload training for patients with chronic Achilles tendon pain – a randomized controlled study with reliability testing of the evaluation methods. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 11, p. 197-206, 2001.

SILBERNAGEL, K. G.; THOMEE, R.; BENGT, I.; KARLSSON, E.; KARLSSON, J. Continued sports activity, using a pain-monitoring model, during rehabilitation in patients with Achilles tendinopathy: a randomized controlled study. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 35, p. 897-906, 2007.

SOROSKY, B.; PRESS, J.; PLASTARAS, C.; RITTENBERG, J. The practical management of Achilles tendinopathy. **Clinical Journal Sports Medicine**, v. 14, p. 40-44, 2004.

STERGIOULAS, A.; STERGIOULA, M.; LOPES-MARTINS, R.A.B.; PHARM, M.; BJORDAL, J. M. Effects of low-level laser therapy and eccentric exercises in the treatment of recreational athletes with chronic Achilles tendinopathy. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 36, p. 881-887, 2008.

TEITZ, C. C.; GARRETT, W. E. Jr.; MINIACI, A.; LEE, M. H.; MANN, R. A. Tendon problems in athletic individuals. **Journal Bone Joint Surgery**, v. 79A, p. 138-152, 1997.

VOS, V. J.; WEIR, A.; SCHIE H.; BIERMA-ZEINSTRAS, S.M.A.; VERHAAR, J. A. N.; WEINANS, H.; TOL, J. L. Platelet-rich plasma injection for chronic Achilles tendinopathy – a randomized controlled trial. **The Journal of the American Medical Association**, v. 303, p. 144-149, 2010.

VOS, R. J.; WEIR, A.; VISSER, R.J.A.; WINTER, T. C.; TOL, J.L. The additional value of a night splint to eccentric exercises in chronic midportion Achilles tendinopathy: a randomized controlled trial. **British Journal of Sports Medicine**, v. 41, 2007.

YELLAND, M.J.; SWEETING, K.R.; LYFTOGT, J.A.; SCUFFHAM, P.A.; EVANS, K.A. Prolotherapy injections and eccentric loading exercises for painful Achilles tendinosis: a randomized trial. **British Journal of Sports Medicine**, v. 35, p. 421-428, 2011.

**Endereço para correspondência:**

SHCES - Quadra 1305 Bloco A 301  
70658351 Brasília, DF  
E-mail: filipedinato@hotmail.com