

ESTUDO COMPARATIVO DE DOIS PROTOCOLOS DE EXERCÍCIOS EXCÊNTRICOS SOBRE A DOR E A FUNÇÃO DO JOELHO EM ATLETAS COM TENDINOPATIA PATELAR: ESTUDO CONTROLADO E ALEATORIZADO



COMPARATIVE STUDY OF TWO PROTOCOLS OF ECCENTRIC EXERCISE ON KNEE PAIN AND FUNCTION IN ATHLETES WITH PATELLAR TENDINOPATHY: RANDOMIZED CONTROLLED STUDY

Ronaldo Alves da Cunha¹
Andreia Natacha Dias¹
Marcelo Bannwart Santos¹
Alexandre Dias Lopes²

1. Centro de Traumatologia-Ortopedia do Esporte (CETE) da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), São Paulo, SP, Brasil.

2. Programa de Mestrado em Fisioterapia da Universidade Cidade de São Paulo (UNICID), São Paulo, SP, Brasil.

Correspondência:

Rua Santa Clara, 215
12900-470 – Centro
Bragança Paulista, SP, Brasil
E-mail: ronaldoalvesdacunha@
yahoo.com.br

RESUMO

Introdução: O agachamento excêntrico em plano inclinado tem-se mostrado eficaz no tratamento conservador da tendinopatia patelar, especialmente na população atlética. Entretanto, diversos aspectos, como intensidade e dor durante a realização da terapia, ainda apresentam divergências entre autores. **Objetivos:** Comparar a eficácia de dois protocolos de exercício excêntrico (executado com e sem dor), na melhora da função do joelho e na intensidade da dor em atletas com tendinopatia patelar. **Métodos:** Foram selecionados 17 atletas de ambos os gêneros com diagnóstico de tendinopatia patelar e aleatoriamente distribuídos em dois grupos de tratamento. Os voluntários do primeiro grupo realizaram exercícios de agachamento excêntrico em plano inclinado com dor no tendão patelar. Os voluntários do segundo grupo foram orientados a realizar o mesmo exercício, porém sem apresentar dor no tendão patelar durante a realização. O tratamento teve a duração de 12 semanas e a avaliação de dor e função foi realizada pelo VISA-P e pela EVA antes de iniciar o tratamento, com oito semanas de intervenção e ao término do tratamento. **Resultados:** Houve uma melhora em ambos os grupos quando comparados os resultados das avaliações realizadas após oito e 12 semanas do início do tratamento com a avaliação inicial, porém não houve diferença significativa entre o grupo que realizou exercício com dor e o grupo que executou os exercícios sem dor. Na análise da probabilidade de obtenção de uma melhora clínica para os escores de VISA e EVA em oito e 12 semanas, não houve nenhuma diferença entre os dois grupos. **Conclusão:** Um programa de exercício excêntrico usando agachamento em plano inclinado, realizado com ou sem a presença de dor, foi eficaz na melhora da dor e da função em atletas com tendinopatia patelar.

Palavras-chave: tendão patelar, reabilitação, esporte.

ABSTRACT

Introduction: The eccentric squat on a slope has been proved effective in conservative treatment of patellar tendinopathy, especially in the athletic population. However, several aspects such as intensity and pain during therapy still differ among authors. **Objectives:** To compare the effectiveness of two protocols of eccentric exercise (performed with and without pain), in the improvement of knee function and pain intensity in athletes with patellar tendinopathy. **Methods:** 7 athletes of both genders with diagnosis of patellar tendinopathy were selected and randomly assigned to two treatment groups. The first group of volunteers performed eccentric squat exercises on a slope with pain in the patellar tendon. The second group of volunteers was instructed to perform the same exercise, but without presenting pain in the patellar tendon during performance. The treatment lasted 12 weeks and the evaluation of pain and function was performed by the VISA-P and VAS before starting treatment, at eight weeks of intervention, and at treatment completion. **Results:** There was improvement in both groups when results of evaluations carried out after eight and 12 weeks of beginning of the treatment were compared with the initial evaluation; however, no significant difference between the group that performed exercise with pain and the group that performed exercises without pain was found. Analysis of the probability of obtaining clinical improvement for VISA and VAS scores at eight and 12 weeks, there was no difference between the two groups. **Conclusion:** A program of eccentric exercise on an inclined plane using squat, performed with or without the presence of pain, was effective in improving pain and function in athletes with patellar tendinopathy.

Keywords: patellar tendon, rehabilitation, sports.

INTRODUÇÃO

A tendinopatia patelar (TP) é uma lesão por sobrecarga comum em atletas de elite¹, sendo muito mais frequente e recorrente em esportes que envolvem saltos². A prevalência da TP unilateral e bilateral difere entre os gêneros; a tendinopatia bilateral é duas vezes mais comum em homens que em mulheres, porém a tendinopatia unilateral apresenta prevalência equivalente³.

Descrita primeiramente por Blazina *et al.* em 1973⁴, ainda apresenta uma etiologia obscura. Na literatura existe o domínio de duas hipóteses sobre a lesão do tendão: uma teoria mecânica e uma vascular, mas as duas não são mutuamente exclusivas⁵. Na teoria mecânica, grande parte das lesões no tendão está ligada ao microtraumatismo de repetição, frequentemente descrito como doença por *overuse*⁶. Muitas lesões tendíneas estão também associadas com a reduzida perfusão vascular nos tendões⁷. Várias teorias sobre a diminuição da circulação são descritas, porém em aparente contradição desta teoria, lesões crônicas no tendão muitas vezes apresentam um aumento na vascularização⁸. Estudos com ultrassonografia têm demonstrado um aumento da vascularização nas áreas com alteração estruturais^{1,7,9}. No entanto, as mesmas alterações são vistas em indivíduos assintomáticos⁸.

A origem da dor na TP é obscura¹⁰. Estudos de microdiálises observaram a ausência de células inflamatórias descartando a hipótese de que existe um processo inflamatório dando origem à dor¹¹. As mudanças observadas na região próxima do tendão foram sugeridas como uma hipótese adaptativa biomecânica às forças de compressão e os tecidos periféricos seriam os responsáveis pela dor, pois não estão adaptados e estimulariam nociceptores¹². Existe também um modelo bioquímico que atribui como origem da dor as alterações de substâncias químicas¹⁰.

A dificuldade no tratamento da TP já foi descrita por alguns autores^{2,9}, não existindo um padrão ouro para o tratamento^{2,13}. Muitas intervenções têm sido utilizadas, como repouso, modificação do estilo de vida, redução de peso, medicamentos, cirurgia e habilidades específicas, tais como fisioterapia e exercícios físicos¹⁴. Recomendados como forma de diminuir a dor e melhorar a função, os exercícios terapêuticos têm sua eficácia comprovada através de revisões sistemáticas¹⁵.

A realização de exercício excêntrico (EC) é aceita como parte importante do tratamento conservador^{2,16}, sendo o exercício de agachamento feito em plano inclinado um dos exercícios mais recomendados para a TP^{17,18}. A eficácia dos EC já foi demonstrada¹⁹, porém diferentes explicações são propostas para elucidar estes bons resultados^{10,20}.

O conceito de treinamento excêntrico na reabilitação de lesões no tendão foi primeiramente proposto por Stanish *et al.*²¹, sendo posteriormente popularizado⁹. Entretanto, há divergências entre esses autores, enquanto alguns recomendam que os pacientes devam realizar o exercício de agachamento excêntrico sem dor, outros sugerem que se deva realizá-los mesmo com a presença de dor, moderada ou intensa¹⁶. A falta de consenso sobre qual seria a melhor maneira de se executar o protocolo de EC, execução do exercício com ou sem dor, justifica a realização de estudos controlados e aleatorizados comparando esses dois tipos de intervenção.

O presente estudo teve como objetivo principal comparar a eficácia de dois protocolos de EC, sendo que um protocolo foi executado sem dor e outro diante da presença de dor, na melhora da função do joelho e na intensidade da dor em atletas com TP.

MÉTODO

Esta pesquisa é um estudo prospectivo controlado e aleatorizado, no qual os sujeitos foram selecionados por meio de encaminhamento médico cedido ao Setor de Fisioterapia do Centro de Traumatologia

-Ortopedia do Esporte (CETE) da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), com diagnóstico de TP.

Foram incluídos indivíduos de ambos os gêneros, com idade superior a 18 anos, que praticavam alguma atividade esportiva, com diagnóstico médico de TP, guiado por exame de ultrassonografia (US) e/ou ressonância nuclear magnética (RNM). Os participantes que haviam sido submetidos a qualquer procedimento cirúrgico no joelho nos últimos 12 meses fizeram uso de injeções de corticosteroide no tendão patelar, realizaram fisioterapia no último mês para problemas no joelho ou usaram medicamentos como anti-inflamatórios hormonais ou não hormonais, não foram incluídos no estudo¹⁸.

Todos os voluntários foram esclarecidos quanto aos procedimentos realizados e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido conduzido de acordo com o Conselho Nacional de Saúde, resolução 196/96. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo.

Após a inclusão dos atletas no estudo, os mesmos foram divididos em dois grupos. Grupo Dor (GD), que realizou os EC com a máxima dor tolerada, e o chamado de grupo Sem Dor (GS), que executou os exercícios sem provocar nenhum desconforto ou dor. Todos os atletas foram tratados por intenção de tratamento. A distribuição dos sujeitos nesses dois grupos específicos foi realizada aleatoriamente por sorteio com um envelope opaco selado, que possui em seu interior um papel escrito com o nome dos dois grupos (GD ou GS). Foi possível o cegamento dos pacientes, pois não foi informada aos mesmos a existência de dois grupos no estudo.

Intervenção

Os sujeitos do GD e GS foram submetidos a três sessões de fisioterapia por semana, durante 12 semanas, totalizando 36 sessões. Os pacientes de ambos os grupos realizaram exercícios de agachamento até 60° de flexão de joelho em um plano inclinado de 25°, no qual a parte excêntrica do exercício foi realizada com o membro acometido e a concêntrica foi realizada com o membro contralateral. Foram realizadas três séries de 15 repetições por sessão, com um intervalo de um minuto entre cada série. Para o incremento de carga no exercício foi utilizado um equipamento de agachamento com barra guiada, que permitiu o incremento de anilhas cinco em cinco quilogramas. A carga utilizada no EC variou para cada paciente em função do grupo da tolerância à dor e do grupo que o mesmo estava. Os sujeitos do GD foram orientados a realizar o exercício com a maior dor possível no tendão, porém que não causasse alteração no padrão de execução do exercício. Os sujeitos do GS realizaram o exercício sem provocar nenhum desconforto ou dor. Quando os sujeitos pertencentes ao GS, mesmo sem acréscimo de carga, apresentavam dor durante o exercício, eram orientados a apoiar os membros superiores em um bastão com a finalidade de diminuir a sobrecarga sobre o tendão patelar.

Avaliações

Os sujeitos dos dois grupos foram avaliados em três momentos: uma avaliação inicial (pré-tratamento), que constou da aplicação de questionário específico para avaliar a função do joelho com de atletas com TP; VISA-P (*Victorian Institute of Sport Assessment – Patellar*)²²; e da escala visual analógica (EVA), com o intuito de mensurar a intensidade da dor causada pela TP no joelho²³. Outras duas avaliações foram feitas após oito e 12 semanas do início do tratamento. A aplicação do questionário VISA-P e da EVA para a dor foi preenchida sem qualquer intervenção do avaliador. Ressalta-se que nas avaliações pelo questionário VISA-P, valores finais mais altos representam melhor resultado terapêutico, enquanto nas avaliações pela EVA, valores finais mais altos representam pior resultado terapêutico.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Foi utilizado um teste de comparação de médias para avaliar as diferenças entre os grupos antes do início da intervenção. Entre os grupos, os valores obtidos do VISA-P e da EVA foram comparados com análise de variância com duas medidas repetidas, para interação do grupo e do tempo. A análise dos dados dos dois grupos foi realizada pela estatística descritiva com uma medida de tendência central (média) e uma medida de dispersão (desvio padrão). A significância adotada foi $\alpha = 0,05$. Foi utilizado o programa estatístico SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*), versão 17.0 para a análise dos dados.

Para se determinar a probabilidade de obter resultados clinicamente úteis foi realizada uma análise específica para se detectar a menor alteração clinicamente importante no VISA-P e na EVA¹⁸, sendo que uma alteração superior a 20 pontos em ambas escalas foi considerada uma alteração clinicamente importante, provavelmente refletindo na mudança significativa na capacidade funcional clínica²³. Quando ocorreram mudanças entre 20 a 10 pontos foi considerada uma alteração clínica moderada, e quando houve uma mudança com valores inferiores a 10 pontos nas escalas foi considerado uma alteração sem significado clínico.

RESULTADOS

Todos os 17 participantes (14 homens e três mulheres) completaram a avaliação de oito semanas e 14 (11 homens e três mulheres), completaram a avaliação de 12 semanas de acompanhamento (três indivíduos foram excluídos do estudo por falta de periodicidade no tratamento), assim como observado na figura 1. Não houve diferença estatisticamente significativa para nenhuma das variáveis dos resultados nas avaliações iniciais antes da intervenção. Na tabela 1 encontramos as características gerais da população.

Houve uma melhora em ambos os grupos quando comparados os resultados das avaliações realizadas após oito e 12 semanas do início do tratamento com a avaliação inicial, porém não houve diferença significativa entre o grupo que realizou exercício com dor (GD) e o grupo que executou os exercícios sem dor (GS) (figura 2). Na análise da probabilidade de obtenção de uma melhora clínica para os escores de VISA e EVA em oito e 12 semanas, não houve nenhuma diferença entre os dois grupos (figura 3).



Figura 1. Diagrama mostrando a participação dos voluntários durante o estudo.

Tabela 1. Características gerais dos participantes.

	Grupo Dor (n = 10)	Grupo Sem Dor (n = 7)
Gênero (homens/mulheres)	8/2	6/1
Idade (anos)	24,1 (8,3)	26 (5,9)
Peso (kg)	76,7 (9,4)	75,5 (10,8)
Altura (cm)	176 (10)	175 (8)
Joelho acometido		
Direito	3	4
Esquerdo	7	3
Tipo de diagnóstico (exame)		
RNM + US	7	3
US	3	3
RNM		1
Tempo de prática esportiva (anos)	8,2 (5,8)	7,8 (6)
Modalidade esportiva		
Atletismo	3	1
Basquete		1
Capoeira		1
Futebol	2	
Handebol	1	
Lutas		2
Skate	1	
Triátlon		1
Voleibol	3	1

As variáveis idade, peso, altura e tempo de prática estão apresentadas com a média e o desvio padrão.

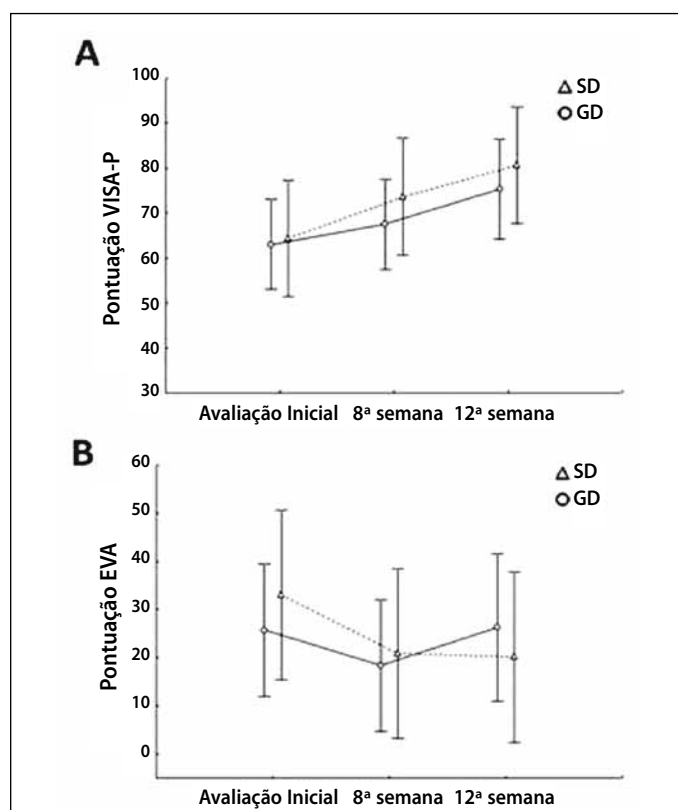


Figura 2. Variações da média (DP) em (A) resultados do VISA-P e (B) EVA em 12 semanas.

DISCUSSÃO

Os resultados deste ensaio clínico controlado e aleatorizado, feito com atletas com diagnóstico de TP, demonstraram que uma intervenção de 12 semanas com exercícios de agachamento excêntrico em plano inclinado pode ser realizada com ou sem a presença de dor, pois ambos os grupos apresentaram diminuição da dor e melhora na função.

Para verificar a melhora na função do joelho foi utilizado um questionário específico para TP (VISA-P). Outros estudos avaliaram a eficácia dos

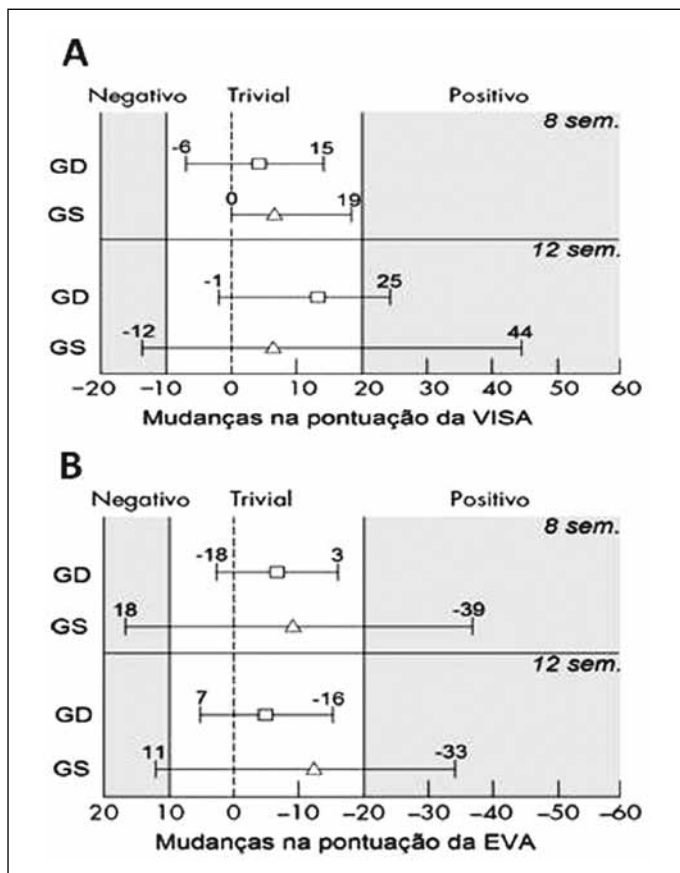


Figura 3. Probabilidade de resultados clínicos para (A) resultados do VISA-P e (B) EVA, em oito e 12 semanas (variação média).

EC na TP, sendo que boa parte desses estudos também utilizou o VISA-P para avaliação da função do joelho^{18,24}. A comparação dos resultados do nosso estudo não pode ser feita com outras pesquisas, pois esta é a primeira pesquisa preocupada em comparar a eficiência da realização dos EC realizados com ou sem a presença de dor em indivíduos com TP.

A diminuição da dor foi observada para ambos os grupos de atletas desta pesquisa. Foi utilizada a EVA, assim como em diversos outros estudos. Avaliou-se a melhora da dor após a realização de EC para a TP¹⁶⁻¹⁸. Da mesma forma que não foi possível comparar a função do joelho,

REFERÊNCIAS

- Cook JL, Kiss ZS, Khan KM, Purdam CR, Webster KE. Anthropometry, physical performance, and ultrasound patellar tendon abnormality in elite junior basketball players: a cross-sectional study. *Br J Sports Med* 2004;38:206-9.
- Cook JL, Khan KM. What is the most appropriate treatment for patellar tendinopathy? *Br J Sports Med* 2001;35:291-4.
- Cook JL, Khan KM, Harcourt PR, Kiss ZS, Fehrmann MW, Griffiths L, et al. Patellar tendon ultrasonography in asymptomatic active athletes reveals hypochoic regions: a study of 320 tendons. Victorian Institute of Sport Tendon Study Group. *Clin J Sport Med* 1998;8:73-7.
- Blazina ME, Kerlan RK, Jobe FW, Carter VS, Carlson GJ. Jumper's knee. *Orthop Clin North Am* 1973;4:665-78.
- Riley G. The pathogenesis of tendinopathy. A molecular perspective. *Rheumatology (Oxford)* 2004;43:131-42.
- Kjaer M. The treatment of overuse injuries in sports. *Scand J Med Sci Sports* 2001;11:195-6.
- Gisslen K, Alfredson H. Neovascularisation and pain in jumper's knee: a prospective clinical and sonographic study in elite junior volleyball players. *Br J Sports Med* 2005;39:423-8; discussion -8.
- Cook JL, Malliaras P, De Luca J, Ptasznik R, Morris M. Vascularity and pain in the patellar tendon of adult jumping athletes: a 5 month longitudinal study. *Br J Sports Med* 2005;39:458-61; discussion -61.
- Alfredson H. The chronic painful Achilles and patellar tendon: research on basic biology and treatment. *Scand J Med Sci Sports* 2005;15:252-9.
- Khan KM, Cook JL, Maffulli N, Kannus P. Where is the pain coming from in tendinopathy? It may be biochemical, not only structural, in origin. *Br J Sports Med* 2000;34:81-3.
- Alfredson H, Forsgren S, Thorsen K, Lorentzon R. In vivo microdialysis and immunohistochemical analyses of tendon tissue demonstrated high amounts of free glutamate and glutamate NMDAR1 receptors, but no signs of inflammation, in jumper's knee. *J Orthop Res* 2001;19:881-6.
- Hamilton B, Purdam C. Patellar tendinosis as an adaptive process: a new hypothesis. *Br J Sports Med* 2004;38:758-61.
- Khan KM, Maffulli N, Coleman BD, Cook JL, Taunton JE. Patellar tendinopathy: some aspects of basic science and clinical management. *Br J Sports Med* 1998;32:346-55.

devido à existência de trabalhos que nos permitissem fazer qualquer tipo de análise comparativa, a discussão do aspecto dor também foi limitada pela falta de referências que abordassem assuntos semelhantes.

Em crescente ascensão nos últimos anos, o tratamento com exercícios excêntricos para o tratamento da TP é baseado em poucos estudos que demonstraram resultados positivos na melhora da dor e função em atletas. Apesar da indicação da dor durante o exercício e da alta intensidade de realização parecerem ser pré-requisito fundamental para o bom resultado terapêutico por alguns autores^{16,18,25}, nosso estudo demonstrou que ambos os grupos se beneficiaram da prática dos EC.

Os resultados deste presente estudo também nos questionam sobre a necessidade da realização do EC de forma agressiva e com dor no mecanismo extensor no joelho. Como observado, independente da forma de aplicação (com e sem dor), a melhora da severidade dos sintomas foi alcançada, apesar de não se saber ao certo qual é o mecanismo que levaria à melhora da TP após a realização de EC. Do ponto de vista prático, isso nos mostra que não precisamos submeter o paciente a uma forma de intervenção dolorosa e desconfortável, visto que, mesmo quando realizada de forma menos agressiva e indolor, os EC mostram resultados positivos.

Este estudo apresentou algumas limitações, que devem ser evitadas em futuros estudos que envolvam a TP em atletas. Acreditamos que o pequeno número de participantes e o curto tempo de acompanhamento (12 semanas) possam ter influenciado os resultados deste estudo, assim como outros autores já relataram. Talvez a dificuldade em ter uma população com um diagnóstico feito por um médico e por pelo menos um exame complementar (US ou RNM) possa dificultar o aumento do número de participantes de futuros estudos. O período de acompanhamento maior também é outro fator de dificuldade com esse tipo de estudo, pois a evolução do quadro clínico dos atletas com TP é muito rápida, sendo muito difícil mantê-los em tratamento por maior tempo.

CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo confirmam que um programa de EC usando agachamento em plano inclinado, realizado com ou sem a presença de dor, foi eficaz na melhora da dor e da função em atletas com TP.

Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.