



UNIVERSIDADE FERNANDO PESSOA

FCS/ESS

LICENCIATURA EM FISIOTERAPIA

PROJECTO E ESTÁGIO PROFISSIONALIZANTE II

**A Efectividade do exercício excêntrico no tratamento da tendinopatia do Tendão Rotuliano – Que particularidades estão associadas a melhores resultados?**

Pedro Geraldo Almeida Ribeiro

Estudante de Fisioterapia

Escola Superior de Saúde - UFP

[19486@ufp.edu.pt](mailto:19486@ufp.edu.pt)

Adérito Seixas

Mestre Assistente

Escola Superior de Saúde - UFP

[aderito@upf.edu.pt](mailto:aderito@upf.edu.pt)

Porto, Fevereiro de 2013

## Resumo

**Objectivo:** analisar um conjunto de planos de intervenção com exercício excêntrico, no tratamento da tendinopatia do rotuliano, e definir as características que parecem evidenciar um melhor resultado. **Métodos:** foi efectuada uma pesquisa bibliográfica em diversas bases de dados utilizando os seguintes termos de pesquisa: “patellar”, “tendin\*”, e “eccentric”. **Resultados:** foram seleccionados 10 ensaios clínicos randomizados controlados que analisaram o efeito do EE em pacientes com TR, com idade entre os 15 e os 50 anos, maioritariamente homens e desportistas. **Conclusão:** à luz da evidência actual, o tratamento com um programa de reabilitação com exercícios excêntricos, parece ser o tratamento de escolha para os pacientes com tendinopatia do tendão rotuliano. A melhor opção de tratamento com EE parece consistir em exercícios de flexão do joelho, efectuados lentamente, com aumento progressivo da carga, de acordo com a dor tolerada pelos pacientes, efectuados sob um plano inclinado e com a flexão joelho acima dos 60°. **Palavras-chave:** tendão rotuliano, exercício excêntrico, tendinopatia.

## Abstract

**Objective:** analyze a set of treatment plans with eccentric exercise, in the treatment of patellar tendinopathy and define the characteristics that seem to evidence a better result. **Methods:** a literature search on various databases was performed using the following search terms: "patellar", "tendin\*", and "eccentric". **Results:** 10 randomized controlled trials were selected to examine the effect of eccentric exercise in patients with patellar tendinopathy, the sample comprised individuals with a diagnosis of JP, aged between 15 and 50 years, mostly men and athletes. **Conclusion:** In light of current evidence, treatment with a rehabilitation program with eccentric exercise seems to be the treatment of choice for patients with patellar tendinopathy. The best treatment option with eccentric exercise consisted of knee flexion exercises, performed slowly, progressively increasing the load, according to the pain tolerated by patients, carried out under an inclined plane and with the knee flexed to 60°. **Keywords:** Patellar Tendon, Eccentric exercise, tendinopathy.

## Introdução

A tendinopatia do tendão rotuliano (TR) é uma entidade patológica muito frequente entre atletas de alta competição. Os sintomas são muitas vezes graves, com impacto acentuado no desempenho do atleta, podendo mesmo limitar gravemente a actividade física ou mesmo ser causa do término da carreira de um atleta (Tan e Chan, 2008).

Do ponto de vista anatómico, o tendão rotuliano estende-se desde o polo inferior da rótula até à tuberosidade da tibia sendo, deste modo, considerado um prolongamento do tendão do músculo quadricípite. O seu comprimento raramente excede os 3 cm e a espessura não ultrapassa os 4 a 5 mm. Macroscopicamente tem um aspecto brilhante, uma cor esbranquiçada e uma textura viscosa (Khan et al., 1998).

A TR é uma alteração na estrutura do tendão causada principalmente pelo uso excessivo da articulação do joelho em actividades que envolvem mudanças rápidas de direcção, salto e corrida (Kountouris e Cook, 2007, Selvanetti et al., 1997). Macroscopicamente observa-se um tendão de cor amarelada e, estruturalmente com fibras desorganizadas. Este processo de degeneração intratendinosa deve-se ao envelhecimento, microtrauma e comprometimento vascular associado às actividades anteriormente descritas (Khan et al., 1998). A degeneração intratendinosa é uma condição não-inflamatória, representada microscopicamente com degeneração e desorganização das fibras de colagénio, neoformação vascular, necrose ou calcificação (Khan et al., 1998).

Ocorre maioritariamente em atletas que praticam voleibol, basquetebol e futebol, atletismo (salto em altura, salto em comprimento) ténis e ski, sendo, por isso, conhecida como o joelho de saltador (Khan et al., 1998, Larsson et al., 2012). É uma condição que se relaciona intimamente com a intensidade do exercício, o desempenho do salto e a dinâmica entre a articulação do tornozelo e do joelho (Peers e Lysens, 2005). A prevalência global da TR é variável consoante o nível competitivo dos atletas. Em atletas com baixo nível competitivo a prevalência varia entre 2,5%, nos jogadores de futebol, e 14,4% nos jogadores de voleibol (Steunebrink et al., 2012). Entre os jogadores de basquetebol e voleibol, pode afectar 40 a 50% dos atletas, respectivamente (Larsson et al., 2012). A sua prevalência em todos os estudos analisados não apresenta diferenças entre sexos, apenas se sabe que é altamente prevalente em desportistas de alta competição (Peers e Lysens, 2005). Independentemente da estratégia terapêutica é uma condição que incapacita os atletas da prática desportiva por um

longo período. Estudos revelam que um terço dos atletas, após 6 meses de tratamento, ainda não está apto a retomar a actividade desportiva (Gaida e Cook, 2011).

O diagnóstico da TR é essencialmente clínico e baseia-se nas queixas reportadas pelos pacientes, nomeadamente a dor, a sua localização e os factores predisponentes (Larsson et al., 2012). Os atletas com TR apresentam-se com dor insidiosa, localizada na face anterior do joelho, que se agrava com a actividade física ou, por vezes, com a flexão prolongada do joelho (Khan et al., 1998, Tan e Chan, 2008). A intensidade, duração e a frequência da actividade física são os factores que mais se associam ao aparecimento das queixas álgicas (Kountouris e Cook, 2007). A dor localiza-se mais precisamente na inserção proximal do tendão rotuliano, isto é junto ao pólo inferior da rótula. Em casos menos graves, a dor poderá estar presente apenas após a actividade física. Caso os atletas mantenham a actividade desportiva a dor tornar-se-á mais intensa, interferindo não só com o desempenho do atleta, mas também pode estar presente nas actividades diárias e em repouso. Ao exame físico, os achados são escassos e caracterizam-se por sensibilidade à palpação do pólo inferior da rótula ou dor ao longo do tendão, quando o joelho está em extensão (Peers e Lysens, 2005, Tan e Chan, 2008).

Na literatura existem várias escalas que avaliam os défices associados a esta patologia. A escala mais frequente utilizada é a escala VISA (Victorian Institute Sports tendon Assessment). Está validade para diversos países e foi projectada para prever a associação entre os sintomas e o desempenho do atleta (Khan et al., 1998, Tan e Chan, 2008).

Os exames imagiológicos úteis no diagnóstico da TR são a ecografia e a ressonância magnética nuclear (Larsson et al., 2012, Tan e Chan, 2008). A ecografia é um exame adequado, uma vez que o tendão rotuliano se encontra imediatamente abaixo da superfície da pele. A ecografia mostra um padrão ecogénico típico da estrutura fibrilar do tendão com espessamento deste (Peers e Lysens, 2005). A Ressonância magnética nas suas várias ponderações detecta as áreas de tendinose, estreitamente relacionadas com as alterações histológicas observadas na biopsia (Peers e Lysens, 2005). As alterações nos exames imagiológicos nem sempre estão em conformidade com os achados clínicos (Peers e Lysens, 2005). Atletas com lesão evidente na ecografia/RMN muitas vezes são assintomáticos, outros, porém manifestam sinais clínicos exuberantes e ausência alterações nos exames de imagem (Peers e Lysens, 2005, Tan e Chan, 2008). Contudo, estudos recentes concluíram que as alterações observadas nos exames de imagem, mesmo em atletas assintomáticos, pode aumentar o risco de desenvolvimento de TR, principalmente em atletas de alta competição, e

estes devem ser alvo de programas de treino especializados de forma a prevenir a doença (Tan e Chan, 2008).

O tratamento da TR poder ser conservador ou cirúrgico. No entanto, esta classificação tem-se tornado cada vez mais inconsistente (Rodriguez e Merchan, 2012). Durante vários anos, o tratamento conservador era o tratamento padrão, mas dada a inovação dos procedimentos cirúrgicos, cada vez menos invasivos, optou-se por protocolos cirúrgicos, cujos resultados não foram os esperados (Rodriguez e Merchan, 2012, Bahr et al., 2006). Actualmente, preconiza-se um plano de treino intensivo, tratamento conservador, com o recurso a vários tipos de exercícios, deixando a opção cirúrgica para uma fase seguinte do processo evolutivo da doença (Cunha et al., 2012). As diversas modalidades fisioterapêuticas desenvolvidas têm apresentado resultados favoráveis, mas a opção do treino excêntrico revelou resultados bastantes promissores (Visnes e Bahr, 2007). Desde 1998, que o EE tem apresentado enorme sucesso no tratamento da tendinopatia do tendão de Aquiles, e desde então a sua aplicabilidade estendeu-se a muitas outras tendinopatias (Tan e Chan, 2008). A evidência indica que o EE é altamente eficaz no tratamento da TR, pois parece diminuir a neovascularização característica destas lesões (Kountouris e Cook, 2007). O mecanismo pelo qual isto acontece ainda não está esclarecido (Tan e Chan, 2008, Visnes e Bahr, 2007).

Apesar de toda a evidência, o EE ainda é alvo de investigação, no que concerne ao plano de treino implementado, isto é a frequência, duração e carga, que conduz ao melhor efeito no tratamento. Neste sentido, o trabalho realizado tem como objectivo analisar um conjunto de planos de intervenção com EE, no tratamento da TR, e definir as características que parecem evidenciar um melhor resultado.

## **Métodos**

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica através das bases de dados PubMed, base de dados em evidências em fisioterapia (PEDro), Web of Science e EBSCOhost, para recolher informação relativa ao tratamento da TR, com EE. Na pesquisa foram utilizadas como descritor, as palavras: “patellar”, “tendin\*”, e “eccentric”.

Foram seleccionados ensaios clínicos randomizados controlados publicados nas bases de dados supracitadas, escritos em inglês, espanhol e português, cuja amostra fosse constituída por indivíduos com o diagnóstico de TR. Todos os estudos teriam de incluir, pelo menos um dos grupos sujeito a intervenção com um protocolo de EE e analisar o seu efeito na dor, força muscular e/ou nível funcional do joelho afectado.

Numa primeira fase, foram conjugados os resultados obtidos através da pesquisa nas diferentes bases de dados electrónicas, utilizando as palavras-chave. A selecção dos artigos foi baseada nos critérios de inclusão, com leitura do título, do resumo e do artigo na totalidade se a informação no resumo e título não fosse suficiente para classificar o estudo. Excluíram-se todos os artigos que se encontravam repetidos e que pela leitura do resumo, não obedecessem aos critérios de inclusão. Todos os estudos foram obtidos no formato completo, para determinar a adequação para inclusão nesta revisão. A qualidade metodológica dos estudos foi avaliada recorrendo à escala de PEDro.

## Resultados

Após a pesquisa efectuada na Pubmed foram encontrados quarenta e quatro artigos, mas apenas oito reuniam as condições necessárias para a análise. Na base de dados PEDro foram encontrados dezassete artigos, sendo seleccionados oito, na EBSCOhost cinquenta e oito, com selecção de seis, por fim, na Web of Science foram encontrados setenta e oito mas apenas dez foram incluídos. Retirando os artigos repetidos nas diferentes bases de dados foram encontrados dez ensaios clínicos randomizados controlados que satisfizeram os critérios de inclusão no estudo. Os dez artigos apresentam uma qualidade metodológica média de 5,9/10 através da escala de PEDro.

Os indivíduos apresentavam idade compreendida entre os 15 e os 50 anos de idade. A maioria dos casos tratava-se de indivíduos do sexo masculino, no entanto em dois dos estudos, não foi possível quantificar o número de mulheres alvo da intervenção. As amostras eram compostas predominantemente por atletas de alta competição. De entre as modalidades desportivas praticadas, destacam-se o voleibol, basquetebol, futebol, ténis, pólo aquático, remo, futebol americano e ginástica.

Relativamente ao tratamento efectuado, em todos os estudos foi comparado o plano de tratamento com EE de acordo com diferentes protocolos com outra modalidade terapêutica. Os resultados entram-se descritos na tabela 1

Tabela 1 - Estudos sobre o efeito do plano de intervenção com EE no tratamento da tendinopatia do rotuliano

<b>Autores</b>	<b>Amostra</b>	<b>Período de tratamento</b>	<b>Intervenção</b>	<b>Exercício Prescrito</b>	<b>Comparação</b>	<b>Exercício prescrito</b>	<b>Resultados</b>	<b>Diferenças entre os grupos</b>	<b>PEDro score</b>
<b>(Jensen e Fabio, 1989)</b>	31	8 sem	Grupo 1: exercício de alongamento em casa n=7  Grupo 2: exercício de alongamento em casa + EE no dinamómetro isocinético (v=30 °/seg) n=8  Grupo 1 e 2 indivíduos com TR	2 alongamentos do musculo quadricípite e 2 alongamentos dos isquiotibiais 2 vezes/dia 7 dias/semana  2 alongamentos musculo quadricípite e 2 alongamentos para os isquiotibiais 2 vezes/dia 7 dias/semana + EE 3 vezes/semana	Grupo 3: exercício de alongamento em casa n=11  Grupo 4: exercício de alongamento em casa + EE no dinamómetro isocinético (v=30 °/seg) n=5  Grupo 1 e 2 indivíduos sem TR	2 alongamentos do musculo quadricípite e 2 alongamentos dos isquiotibiais 2 vezes/dia 7 dias/semana  2 alongamentos musculo quadricípite e 2 alongamentos para os isquiotibiais 2 vezes/dia 7 dias/semana + EE 3 vezes/semana	Força muscular e dor  Dor (EVA) Força muscular.	A força muscular tendeu a aumentar no grupo 2. A capacidade de trabalho diminuía com o agravamento da dor. No entanto não foram estatisticamente significativas.  Houve uma diminuição da dor nos 2 grupos, estatisticamente significativa.	<b>4</b>
<b>(Cannell et al., 2001)</b>	19	12 sem	EE/flexão do joelho n=10	3 séries 20 repetições, 5 dias/semana	Exercício concêntrico/extensão do joelho n=9	3 séries 10 repetições 5 dias/semana.	Dor (EVA) Força muscular.	Houve uma diminuição da dor nos 2 grupos, estatisticamente significativa.	<b>7</b>
<b>(Young et al., 2005)</b>	17	12 sem	EE/flexão do joelho em plano inclinado (25°).	3 series 15 repetições 2vezes/dia	EE/flexão do joelho em step (altura=10 cm).	3 series 15 repetições 2vezes/dia	Dor (EVA) e Função (VISA)	A diferença entre os grupos não foi estatisticamente	<b>6</b>

			n=9			n=8		significativa. Com melhoria dos resultados em ambos os grupos.	
<b>(Jonsson e Alfredson, 2005)</b>	15	12 sem	EE/flexão do joelho em plano inclinado (25°) n=7	3 series 15 repetições/dia 2 vezes/dia 7 dias/semana	Exercício concêntrico/extensão do joelho em plano inclinado (25°) n=9	3 series 15 repetições/dia 2 vezes/dia 7 dias/semana	Dor (EVA) e Função (VISA)	O grupo da intervenção revelou resultados estatisticamente positivos, nos parâmetros avaliados.	<b>3</b>
<b>(Visnes et al., 2005)</b>	29	12 sem	EE/flexão do joelho em plano inclinado (25°) n=13	3 series 15 repetições 2 vezes/dia.	Nenhum tratamento Exercício físico regular n=16		Dor (EVA) e Função (VISA)	A diferença entre os grupos não foi estatisticamente significativa, nos resultados avaliados.	<b>7</b>
<b>(Bahr et al., 2006)</b>	35	12 sem	EE/flexão do joelho em plano inclinado (25°) n=18	3 series 15 repetições/dia 2 vezes/dia	Procedimento cirúrgico + EE/flexão do joelho em plano inclinado (25°) às 6 sem. n=17	3 series 15 repetições/dia 2 vezes/dia	Dor (EVA) e Função (VISA). Satisfação do tratamento, testes funcionais de força e desempenho	Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Houve melhoria significativa na função do joelho, com as duas opções de	<b>7</b>

							no salto.	tratamento	
<b>(Frohm et al., 2007)</b>	20	12 sem	EE/flexão do joelho (bilateral). Protocolo de Bromsman.  n=11	4 series 4 repetições/dia 2vezes/semana	EE/flexão do joelho (unilateral) em plano inclinado (25°). Protocolo de Curwin.  n=9	3 series 15 repetições/dia 2vezes/semana	Dor (EVA) e Função (VISA). Teste de força muscular isocínético, função dinâmica e flexibilidade	Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Porém, no grupo 1 ocorreu melhoria mais acentuada da função do joelho e no grupo 2 a diminuição da dor foi mais marcada	<b>6</b>
<b>(Kongsgaard et al., 2009)</b>	37	12 sem	Grupo 1: EE/flexão do joelho em plano inclinado (25°) n=12	3 series 15 repetições 2vezes/dia 7 dias/semana	Grupo 2: Injeção peritendinosa de corticoide n=12  Grupo 3: EE/flexão do joelho com resistência à carga n=13	Grupo 2: Metilprednisolona no tecido peritendinoso posterior junto da área hipocóica do tendão rotuliano  Grupo 3: 4 series Repetições (variável 4/5 até 15) 3vezes/semana	Dor (EVA) e Função (VISA)	Às 12 semanas o Grupo 2 apresentou melhoria nos resultados, com diferença estatisticamente significativa. Aos 6 meses de seguimento, o grupo 1 e o grupo 3 mantinham a melhoria dos resultados, com	<b>6</b>

---

								diferença estatisticamente significativa em relação ao grupo2.	
<b>(Dimitrios et al., 2011)</b>	43	4 sem	EE/flexão do joelho em plano inclinado (25°) n=22	3 series 15 repetições 2vezes/dia	EE/flexão do joelho em plano inclinado (25°) e exercícios de alongamento estático n=21	3 series 15 repetições 2vezes/dia	Dor (EVA) e Função (VISA)	A diferença entre os grupos foi estatisticamente significativa. O grupo de comparação apresentou melhor resultado nos parâmetros avaliados	<b>5</b>
<b>(Cunha et al., 2012)</b>	17	12 sem	EE/flexão do joelho em plano inclinado (25°) n=10	3 series 15 repetições/dia 3vezes/semana Exercícios realizados com dor/desconforto	EE/flexão do joelho em plano inclinado (25°) n=7	3 series 15 repetições/dia 3vezes/semana Exercícios realizados sem dor/desconforto	Dor (EVA) e Função (VISA)	A diferença entre os grupos não foi estatisticamente significativa, mas observou-se melhoria dos resultados nos dois grupos	<b>8</b>

---

O primeiro estudo analisado de Jensen e Fabio (1989) comparou quatro grupos de indivíduos, com e sem tendinopatia do rotuliano. Todos os grupos realizaram exercícios de alongamento dos músculos quadricípites e isquiotibiais, o grupo 1 e 2 eram formados por indivíduos com TR, o grupo 3 e 4 não apresentavam lesão. O grupo 2 e 4 realizaram para além dos alongamentos, EE. O EE foi realizado num dinamómetro isocinético, com a frequência e velocidade descrita na tabela 1. A força muscular tendeu a aumentar no grupo 2, mas a capacidade de trabalho diminuiu com o agravamento da dor.

Cannell et al. (2001) comparou um plano de tratamento com EE/flexão do joelho com um plano de tratamento com exercício concêntrico/extensão do joelho. O protocolo de EE/flexão do joelho foi realizado com base no protocolo de Curwin e Stanish (1984). Este protocolo de EE preconizava: exercícios de flexão do joelho sem plano inclinado, a partir da posição de pé com uma fase de desaceleração rápida até 90° de flexão do joelho. Os exercícios eram realizados com discreta dor/desconforto para o atleta e a carga aumentada quando a dor diminuía. O número de séries e a duração do tratamento encontra-se descrito na tabela 1. Para além disso, o programa de intervenção poderia ser seguido de aplicação de gelo, anti-inflamatório e repouso, durante as primeiras duas semanas de treino. O protocolo de EE/flexão do joelho visava a progressão por 4 níveis, com aumento da carga, da intensidade do treino e adição de 1 km de corrida. Observou-se uma diminuição da dor nos dois grupos, estatisticamente significativa, porém a força muscular não aumentou, nos dois grupos após o período de intervenção. O EE provou ter benefícios na diminuição da dor e na melhoria da força muscular.

O terceiro estudo, Young et al. (2005) visou uma intervenção com EE/flexão do joelho em plano inclinado comparado com uma intervenção com EE/flexão do joelho em *step*. O protocolo de EE em plano inclinado foi diferente do realizado no estudo Cannell et al. (2001). A flexão do joelho foi efectuada de forma lenta, com dor, até cerca de 60°, com acréscimo de carga, de acordo com o protocolo de Alfredson (Alfredson et al., 1998). O grupo que realizou EE/flexão do joelho em *step* foi instruído a efectuar os exercícios com o mínimo de dor, quando esta diminuía a velocidade dos exercícios aumentava. Em ambos os protocolos de intervenção a flexão do joelho foi completada até cerca de 60° e a carga aumentada pela adição de peso numa mochila, com aumentos de 5 kg. O recrutamento dos atletas foi baseado na participação voluntária dos mesmos, no entanto após a obtenção da amostra, esta foi devidamente randomizada. A diferença entre os grupos não foi estatisticamente significativa, embora se tenha observado uma diferença mais acentuada, no nível de função do joelho (VISA) inicial e final, no grupo de tratamento com EE.

No trabalho realizado por Jonsson e Alfredson (2005) foi comparado um programa de EE/flexão do joelho em plano inclinado, com um programa exercício concêntrico/extensão do joelho em plano inclinado. O programa de EE/flexão do joelho em plano inclinado foi baseado no protocolo de Alfredson (1998). Os atletas de ambos os grupos suspenderam as suas actividades desportivas durante as primeiras 6 semanas do programa de intervenção. No grupo que realizou EE/flexão do joelho em plano inclinado, observou-se melhoria significativa nos parâmetros da dor e da função do joelho.

Visnes et al. (2005) elaboraram um programa de intervenção baseado no modelo de Alfredson, porém neste programa a amostra era constituída por atletas de alta competição, que não suspenderam a actividade desportiva durante a intervenção. No grupo alvo de tratamento, os atletas realizaram EE, com flexão lenta do joelho, em plano inclinado, até aos 90°, com dor/desconforto e com aumento progressivo da carga. O grupo controle, não realizou qualquer intervenção, apenas manteve a actividade desportiva. Com este trabalho não foi possível detectar qualquer efeito, de um programa de intervenção de EE, por 12 semanas, durante a época desportiva, na melhoria da TR.

O estudo de Bahr et al. (2006) comparou o efeito EE/flexão do joelho em plano inclinado com a opção de tratamento cirúrgico. Tal como está assinalado na tabela 1, o grupo que efectuou tratamento cirúrgico também realizou o protocolo de EE/flexão do joelho em plano inclinado, após 6 semanas da cirurgia. O programa de intervenção com EE seguiu o modelo proposto por Alfredson (1998). Durante as primeiras 8 semanas de tratamento, os indivíduos não desempenharam qualquer actividade física, tendo sido esta introduzida no plano de tratamento de forma gradual. Os resultados mostraram que ao longo da avaliação, aos três, seis e doze meses, houve melhoria significativa na função do joelho, com as duas opções de tratamento.

Frohm et al. (2007) comparou dois grupos, um dos quais realizou um programa de tratamento com EE/flexão do joelho, o outro efectuou EE/flexão do joelho em plano inclinado. O primeiro grupo realizou EE, num aparelho chamado de Bromsman, que consiste numa barra (320Kg) suspensa por fios, que se move para cima e para baixo, com distância e velocidade predefinida por um aparelho hidráulico, sendo por isso designado de protocolo de Bromsman. Neste grupo, os atletas resistiam ao movimento exercido pelo aparelho de Bromsman, flectindo os joelhos lentamente até cerca de 110°. O segundo grupo efectuou EE, num plano inclinado (25°) e associado progressivamente a um peso extra, na face anterior do tórax, protocolo de (Curwin e Stanish, 1984). Todos os indivíduos cessaram a sua actividade desportiva durante o período de intervenção. Este estudo mostrou bons resultados com ambos os protocolos de intervenção. A melhoria da função do joelho foi mais acentuada no grupo 1,

enquanto a diminuição da dor foi mais marcada no grupo 2. Ambos os grupos melhoraram a força muscular nos músculos extensores do joelho.

O trabalho desenvolvido por Kongsgaard et al. (2009) permitiu comparar um programa de tratamento de EE/flexão do joelho em plano inclinado, segundo o modelo de Alfredson (2005) modificado, com duas outras intervenções, a injeção peritendinosa de corticoide e um programa de tratamento de exercício de resistência com carga. A longo prazo, o grupo que realizou EE obteve melhoria nos parâmetros avaliados.

Dimitrios et al. (2011) comparou um grupo de atletas que realizaram um programa de EE/flexão do joelho em plano inclinado com, um grupo de atletas que efectuou EE/flexão do joelho em plano inclinado associado a exercícios de alongamento estático. O protocolo de intervenção decorreu em 4 semanas, os parâmetros avaliados, isto é a dor e a função do joelho foram medidos às 4 semanas e aos 6 meses depois. Tal como Kongsgaard et al. (2009), o grupo que realizou EE/flexão do joelho em plano inclinado, seguiu o modelo de Alfredson modificado. Observaram-se melhoria nos parâmetros da dor e na função do joelho em ambos os grupos, no entanto o grupo que efectuou exercícios de alongamento estático obteve resultados superiores.

Um outro estudo publicado em 2012, por Cunha et al., comparou dois protocolos de EE/flexão do joelho em plano inclinado. Num dos grupos, os exercícios foram efectuados com a máxima dor ou desconforto tolerado, no outro grupo, os exercícios foram realizados sem dor ou desconforto. O protocolo de EE foi o proposto por Alfredson (2005), no entanto a dor durante os exercícios, distinguiu os dois grupos. A carga utilizada por cada indivíduo, nos dois grupos, variou em função da tolerância à dor. No final do tratamento, ambos os grupos apresentaram diminuição da dor e melhoria na função do joelho.

## Discussão

Todos os artigos analisados demonstraram o benefício do EE no tratamento da TR. Isto corrobora a actual evidência, descrita na literatura (Rodriguez e Merchan, 2012). Embora no nosso trabalho, na maioria dos estudos não se tenha observado diferença estatisticamente significativa entre o grupo de intervenção e o grupo comparado, ocorreu de facto, uma melhoria nos parâmetros analisados, nomeadamente na diminuição da dor e na melhoria da função do joelho. Esta conclusão vai ao encontro do principal objectivo dos programas de reabilitação, isto é diminuir a dor e restaurar a função (Tan e Chan, 2008).

Os estudos apontam que o tratamento da tendinopatia, em geral, deve incluir um plano de exercícios que simulem a função máxima do indivíduo, durante a actividade física, realizando a actividade muscular com carga, velocidade e angulação adequada (Kountouris e Cook, 2007). Estes exercícios possibilitam um melhor controlo da carga exercida sobre o tendão, favorecendo, deste modo, a recuperação do atleta, para que volte á actividade desportiva desempenhada antes da lesão.

As alterações histológicas observadas nas fibras de colagénio do tendão rotuliano lesado, parecem ser semelhantes às observadas durante a reabilitação. Assim se estabeleceu uma teoria que afirma que o exercício não danifica o tendão, mas reforça-o, estimulando a síntese de novas fibras de colagénio. Deste modo, o tendão aumenta a sua espessura, tornando-se mais forte e mais resistente aos danos, com um consequente aumento da resistência à tracção (Quintanilla et al., 2012).

A fisioterapia, particularmente o EE revelou ser a melhor opção terapêutica em pacientes com TR (Rodriguez e Merchan, 2012). O EE foi descrito pela primeira vez por Curwin e Stanish, (1984), com resultados encorajadores. Nesta revisão foram analisados diferentes protocolos de intervenção e constatamos que o tempo da intervenção não foi superior a doze semanas em nenhum dos estudos. O único protocolo de intervenção que preconizou quatro semanas de tratamento foi o trabalho realizado por Dimitrios et al. (2011), onde o número de séries por dia e por semana foi idêntico à maioria dos trabalhos. Os resultados obtidos foram muito positivos em ambos os grupos, apesar do curto tempo de intervenção.

Quanto à frequência dos exercícios realizados, estes podem ser estratificados de acordo com o número de repetições em cada série, o número de séries por dia e a frequência semanal destas. Assim, no que respeita ao número de repetições em cada série, estas variam entre quatro, no estudo de Frohm et al. (2007), e vinte no trabalho de Cannell et al. (2001), na maioria dos trabalhos o número de séries é geralmente de quinze. A frequência diária das séries também é

diferente, podem variar entre duas a quatro vezes por dia, sendo que em cada série pode ser repetida três a quatro vezes ao dia. Contudo, o estudo de Frohm et al. (2007) não demonstrou que uma frequência diária intensiva, ou seja repetições de séries quatro vezes por dia, fosse benéfica em detrimento de outras opções menos intensas. A frequência semanal é igualmente ampla, desde trabalhos que propõem uma frequência diária, sete dias por semana até aqueles que optam por frequências mais intervaladas, isto é cinco, três e duas vezes por semana. O estudo de Jonsson et al. (2005) e o estudo de Kongsgaard (2009) são alguns dos exemplos, que demonstraram que um protocolo de treino de EE intensivo, 7 dias por semana, 2 vezes por dia, apresenta melhoria significativa nos resultados, isto é redução da dor e uma melhoria na função do joelho.

A análise da frequência dos exercícios permitem-nos inferir que protocolos de EE de curta duração podem ser tão eficazes, quanto os protocolos mais longos (Dimitrios et al., 2011, Jonsson e Alfredson, 2005). Embora a literatura analisada demonstre que um programa de reabilitação deve ser mantido até que a função do tendão seja completamente restaurada, ou seja, não deve ter uma duração inferior a 3 meses e, normalmente deve ser mantido para além dos 6 a 12 meses (Kountouris e Cook, 2007). O estudo realizado por Dimitrios et al. (2011) veio contrapor este pressuposto.

O período de seguimento parece ser um parâmetro importante, sobretudo em casos de recidiva da lesão, a maioria dos estudos revelou que a performance do atleta no final do tratamento era semelhante á encontrada 6 e 12 meses depois.

Nesta revisão, para além das questões de duração e frequência pudemos verificar que existem outras diferenças nos programas de EE, como por exemplo a realização do EE com e sem dor, utilizando protocolos de EE diferentes, bem como o recurso a plano inclinado/step.

No estudo realizado por Cunha et al. (2012) não se observou diferença estatisticamente significativa entre o grupo que realizou EE com e sem dor, logo este não parece ser um parâmetro importante a ter em conta, no estabelecimento de um protocolo de EE.

Quanto aos protocolos utilizados, alguns estudos usaram o protocolo de Curwin e Stanish (1984), isto é exercícios de flexão do joelho com desaceleração rápida, outros usaram o protocolo de Alfredson (2004), ou seja exercícios de flexão do joelho realizados lentamente, com algum grau de dor ou desconforto e aumentando carga de acordo com o grau de tolerância de dor do paciente (Purdam et al., 2004, Cannell et al., 2001, Jonsson e Alfredson, 2005, Young et al., 2005). O protocolo de Alfredson é o programa de EE mais comumente utilizado, tendo mostrado uma redução significativa dos sintomas em pacientes com tendinopatia de tendão rotuliano (Rees et al., 2006, Quintanilla et al., 2012).

Um dos estudos que analisamos comparou um protocolo de EE em plano inclinado versus em step, não tendo demonstrado resultados estatisticamente significativos, na diminuição da dor e na melhoria da função, com o uso de um plano inclinado a 25° (Young et al., 2005). No entanto, estudos mais recentes recorrem à realização de protocolos de EE em plano inclinado, uma vez que um plano com 25° de inclinação pode maximizar a carga exercida sobre o tendão rotuliano e aumentar a eficácia do EE (Purdam et al., 2003, Cunha et al., 2012, Dimitrios et al., 2011, Kongsgaard et al., 2009).

Por sua vez, a comparação entre o programa de treino excêntrico e concêntrico foi muito estudada, quer por Young et al. (2005), quer por Jonsson e Alfredson (2005). A diminuição da dor e a melhoria da função do joelho foi estatisticamente significativa no grupo do EE.

## **Conclusão**

À luz da evidência actual, o tratamento com um programa de reabilitação com EE, parece ser o tratamento de escolha para os pacientes com tendinopatia rotuliano. No entanto, pela análise dos estudos não foi possível determinar com certeza qual o componente do protocolo que tem maior impacto nos resultados observados, bem como qual a frequência ideal e a duração do período de tratamento. No entanto, tendo em conta a análise efectuada, parece que os melhores resultados foram obtidos com o recurso a exercícios de flexão do joelho de forma lenta, com aumento progressivo da carga, de acordo com a dor tolerada pelos pacientes, efectuados sob um plano inclinado e com a flexão do joelho acima dos 60°, angulação a partir da qual é exercida a carga máxima sobre o tendão rotuliano. Mais ensaios clínicos randomizados serão necessários para determinar com maior evidência as características dos protocolos de EE resultam em melhores resultados de tratamento.

## Bibliografia

Alfredson, H., Pietila, T., Jonsson, P. e Lorentzon, R. (1998). Heavy-Load Eccentric Calf Muscle Training For the Treatment of Chronic Achilles Tendinosis. *The American Journal of Sports Medicine*, 26, 360-366.

Bahr, R., Fossan, B., Laken, S. e Engebretsen, L. (2006). Surgical Treatment Compared with Eccentric Training for Patellar Tendinopathy (Jumper's Knee) A Randomized, Controlled Trial. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 88, 1689-1698.

Cannell, L. J., Taunton, J. E., Clement, D. B., Smith, C. e Khan, K. M. (2001). A randomized clinical trial of the efficacy of drop squats or leg extension/leg curl exercises to treat clinically diagnosed jumper's knee in athletes: pilot study. *British Journal of Sports Medicine*, 35, 60-64.

Cunha, R. A. D., Dias, A. N., Santos, M. B. e Lopes, A. D. (2012). Comparative study of two protocols of eccentric exercise on knee pain and function in athletes with patellar tendinopathy: randomized controlled study. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 18, 167-170.

Curwin, S. e Stanish, W. D. (1984). *Tendinitis: its etiology and treatment*, Lexington, MA, Collamore Press.

Dimitrios, S., Pantelis, M. e Kalliopi, S. (2011). Comparing the effects of eccentric training with eccentric training and static stretching exercises in the treatment of patellar tendinopathy. A controlled clinical trial. *Clinical Rehabilitation*, 26, 423-430.

Frohm, A., Saartok, T., Halvorsen, K. e Renstrom, P. (2007). Eccentric treatment for patellar tendinopathy: a prospective randomised short-term pilot study of two rehabilitation protocols. *British Journal of Sports Medicine*, 41, e7.

Gaida, J. E. e Cook, J. (2011). Treatment Options for Patellar Tendinopathy: Critical Review. *Current Sports Medicine Reports*, 10, 255-270.

Jensen, K. e Fabio, R. P. D. (1989). Evaluation of Eccentric Exercise in Treatment of Patellar Tendinitis. *Physical Therapy*, 69, 211-216.

Jonsson, P. e Alfredson, H. (2005). Superior results with eccentric compared to concentric quadriceps training in patients with jumper's knee: a prospective randomised study. *British Journal of Sports Medicine*, 39, 847-850

Khan, K. M., Maffulli, N., Coleman, B. D., Cook, J. L. e Taunton, J. E. (1998). Patellar tendinopathy: some aspects of basic science and clinical management. *British Journal of Sports Medicine*, 32, 346-355.

Kongsgaard, M., Kovanen, V., Aagaard, P., Doessing, S., Hansen, P., Laursen, A. H., Kaldau, N. C., Kjaer, M. e Magnusson, S. P. (2009). Corticosteroid injections, eccentric decline squat training and heavy slow resistance training in patellar tendinopathy. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 19, 790-802.

- Kountouris, A. e Cook, J. (2007). Rehabilitation of Achilles and patellar tendinopathies. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 21, 295-316.
- Larsson, M. E. H., Kall, I. e Nilsson-Helander, K. (2012). Treatment of patellar tendinopathy - a systematic review of randomized controlled trials. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 20, 1632-1646.
- Peers, K. H. E. e Lysens, R. J. J. (2005). Patellar Tendinopathy in Athletes: Current Diagnostic and Therapeutic Recommendations. *Sports Medicine*, 35, 71-87.
- Purdam, C. R., Cook, J. L., Hopper, D. M., Khan, K. M. e Group, V. I. S. T. S. (2003). Discriminative ability of functional loading tests for adolescent jumper's knee. *Physical Therapy in Sport*, 4, 3-9.
- Purdam, C. R., Jonsson, P., Alfredson, H., Lorentzon, R., Cook, J. L. e Khan, K. M. (2004). A pilot study of the eccentric decline squat in the management of painful chronic patellar tendinopathy. *British Journal of Sports Medicine*, 38, 395-397.
- Quintanilla, F. A., Espinoza, H. G., Eguía, R. A., Cornejo, N. P. e Fuenzalida, J. J. V. (2012). Declined eccentric exercise in chronic patellar tendinopathy: a systematic review. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 5, 63-70.
- Rees, J. D., Wilson, A. M. e Wolman, R. L. (2006). Current concepts in the management of tendon disorders. *Rheumatology*, 45, 508-521.
- Rodriguez, E. C. e Merchan (2012). The treatment of patellar tendinopathy. *Journal of Orthopaedics and Traumatology*, 1-5.
- Selvanetti, A., Cipolla, M. e Puddu, G. (1997). Overuse tendon injuries: Basic science and classification. *Operative Techniques in Sports Medicine*, 5, 110-117.
- Steunebrink, M., Zwerver, J., Brandsema, R., Groenenboom, P., Akker-Scheek, I. V. D. e Weir, A. (2012). Topical glyceryl trinitrate treatment of chronic patellar tendinopathy: a randomised, double-blind, placebo-controlled clinical trial. *British Journal of Sports Medicine*, 47, 34-39.
- Tan, S. C. e Chan, O. (2008). Achilles and patellar tendinopathy: Current understanding of pathophysiology and management. *Disability and Rehabilitation*, 30, 1608-1615.
- Visnes, H. e Bahr, R. (2007). The evolution of eccentric training as treatment for patellar tendinopathy (jumper's knee): a critical review of exercise programmes. *British Journal of Sports Medicine*, 41, 217-223.
- Visnes, H. V., Hoksrud, A., Cook, J. e Bahr, R. (2005). No Effect of Eccentric Training on Jumper's Knee in Volleyball Players During the Competitive Season: A Randomized Clinical Trial. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 15, 227-234.
- Young, M. A., Cook, J. L., Purdam, C. R., Kiss, Z. S. e Alfredson, H. (2005). Eccentric decline squat protocol offers superior results at 12 months compared with traditional eccentric

protocol for patellar tendinopathy in volleyball players. *British Journal of Sports Medicine*, 39, 102-105.