



UNIVERSIDADE FERNANDO PESSOA
FCS/ESS

LICENCIATURA EM FISIOTERAPIA

PROJECTO E ESTÁGIO PROFISSIONALIZANTE II

**O Papel do Exercício Excêntrico no Tratamento
Conservador das Tendinopatias do Rotuliano:
Uma Revisão Sistemática**

José Filipe Polónia Ferreira
Estudante de Fisioterapia
Escola Superior de Saúde - UFP
17842@ufp.edu.pt

Rogério Pereira
Licenciado
Escola Superior de Saúde-UFP
Rogério@ufp.edu.pt

Porto, Fevereiro de 2011

Resumo

Objectivo: esclarecer sobre a eficácia do exercício excêntrico (EE) no tratamento conservador da tendinopatia do rotuliano. **Metodologia:** Foi efectuada uma pesquisa computadorizada nas bases de dados Cochrane Central, Pubmed/Medline, EBSCO e B-ON, para identificar estudos que avaliassem o efeito do EE nas tendinopatias do rotuliano. **Resultados:** na presente revisão bibliográfica, foram incluídos 7 estudos randomizados controlados e um estudo piloto não randomizado. Participaram um total de 201 indivíduos. Os artigos incluídos, apresentaram uma média de 6,375 na escala de PEDro. O EE mostrou-se mais eficaz na redução dos sintomas do que o Exercício Concêntrico (EC). Quando comparado com cirurgia, o EE mostrou-se ligeiramente mais eficaz na redução dos sintomas. O EE, deve ser realizado com dor moderada e até 60° de flexão. Os protocolos de EE com inclinação (25°) mostraram-se mais eficazes, quando comparados com EE numa superfície plana. É mais provavel que o EE seja mais eficaz com cessação da actividade desportiva. **Conclusão:** O EE parece ser eficaz no tratamento das TR, é um tratamento de baixo custo e pode ser efectuado em casa, mas tem as suas limitações. No entanto, a revisão da literatura sugere a sua ponderação terapêutica, antes de se efectuarem terapias invasivas e com efeitos secundários superiores, como a cirurgia. **Palavras Chave:** Tendinopatia do rotuliano, exercício excêntrico, joelho de saltador, treino excêntrico

Abstract:

Objective: Clarify the effectiveness of the Eccentric Exercise (Ecc), at the conservative treatment of Jumper's Knee (JP). **Methodology:** Research on computerized databases, such as, Cochrane Central, Pubmed/Medline, EBSCO e B-ON, to identify studies, that evaluates the effect of the EX in JP. **Results:** in this review were included 7 randomized controlled trials and a non-randomized pilot study. A total of 201 patients were involved in the studies. The studies, had a mean of 6,375 at PEDro Scale. The Ecc, had more effectiveness, in the reduction of the symptoms, when compared with the concentric exercise. The Ecc, should be performed into pain, til 60° of knee flexion. The declined protocols (25°), has shown more effectiveness than the flat ones. The Ecc, can be more effective, if the athletes, are withdrawn from the physical activities. **Conclusion:** The Ecc, can be effective in the treatment of JP, can be performed at home, but it has its limits. It should be considered, before invasive treatments are performed. **Key Words:** patellar tendinopathy, eccentric exercise, jumper's knee, eccentric training.

1-Introdução

A tendinopatia do Rotuliano (TR), é uma condição frequente, muito encontrada na prática clínica, em decorrência da actividade desportiva. A actividade desportiva impõe um maior desgaste a nível tendinoso do que o desenvolvimento das actividades da vida quotidiana. A prevalência de TR é de 25% a 35% nos jogadores de Basquetebol e de 30 a 51 % nos jogadores de voleibol, sendo que é mais elevada nestes desportos pois têm uma componente forte de salto. Curiosamente, o ciclismo e o Wrestling, apresentam uma prevalência de 0% (Tiemessen et al 2009; Wasielewski e Kotsko, 2007).

No estudo efectuado por Tiemessen et al. (2009), os factores de risco, que contribuem no sentido de contrair ou agravar a TR, são a prática de basquetebol ou voleibol, associada a um mínimo de 12 horas de treino ou jogo por semana; e/ou 5 horas de treino de força por semana; e/ou jogar ou treinar numa superfície dura. Malliaras et al. (2006), efectuaram um artigo onde comprovaram, que a diminuição da dorsiflexão, nos atletas de voleibol pode ser um factor de risco na TR, um vez que quando um atleta salta, o ante-pé contacta com o solo, movendo-se para dorsiflexão. Este movimento, é acompanhado pela contracção excêntrica do trícepe sural, que absorve entre 37 a 50% da energia cinética total, logo a limitação da dorsiflexão, pode levar à alteração da biomecânica do membro inferior e aumentar a carga no tendão rotuliano.

Rees et al. (2006), referem no seu artigo de revisão várias teorias, no que diz respeito à etiologia das tendinopatias, a teoria mecânica, a teoria vascular e a teoria neural.

A teoria mecânica, está relacionada com o mecanismo de sobrecarga do tendão e com os danos no colagénio ou noutros componentes que se acumulam com os repetidos estiramentos, mesmo dentro do seu limite fisiológico. A teoria vascular, refere a dificuldade na regeneração do tendão devido à falta de irrigação sanguínea e a teoria neural, versa sobre a alteração da homeostasia neural, que pode levar a patologias no tendão, pois estes são enervados.

O local mais comum de dor na TR, é a inserção proximal do tendão rotuliano, na região posterior da rótula, no entanto a inserção distal e o corpo do tendão, também podem ser afectados (Sarimo et al., 2007).

A etiologia e a patogénese desta patologia, não são totalmente compreendidas, apesar de dados biomecânicos e histopatológicos, confirmarem que não é uma condição inflamatória, mas sim uma patologia onde ocorrem alterações intratendinosas, resultantes de microrupturas, que levam a degenerações colagénicas localizadas e a subsequentes degenerações mucóides ou fibroses (Panni et al., 2000). Esta teoria é

sustentada, pela presença de alterações degenerativas do tendão, daí actualmente estar em desuso o termo tendinite, passando a utilizar-se o termo tendinose (Visnes e Bahr 2007;Cook, et al. 2002).

Quanto a esta temática encontram-se divergências na bibliografia, por exemplo Peers e Lysens (2005), referem que o sobreuso do tendão, ocorre quando é aplicado uma força que provoque uma deformação de 3 a 8%. Dentro deste espectro de deformação, formam-se microlesões devido à falha de ligações cruzadas, que resultam no deslizamento das fibras de colagénio umas sobre as outras. Quando esta destruição microscópica, via stress repetido do tendão, excede a capacidade reparativa do tendão, acontecem traumas cumulativos. Como a taxa metabólica do tendão é baixa, o aumento da produção de colagénio e da matriz é facilmente excedido. A reparação inadequada, leva a um ciclo vicioso de morte dos tenócitos, com a consequente redução da capacidade reparativa e aumento da predisposição a lesões. O resultado deste mecanismo de sobreuso ou resposta de tratamento falhada leva à tendinose, que como o nome indica é uma condição não-inflamatória. No entanto Abate et al. (2009) referem que as mudanças degenerativas parecem andar em paralelo com fenómenos inflamatórios e regenerativos.

O tratamento da TR não tem logrado grande eficácia, pois é efectuado como se houvesse uma inflamação do tendão. As terapêuticas outrora utilizadas, passavam pelos anti-inflamatórios não esteróides, injeções locais de corticóides e outras modalidades terapêuticas (Andres and Murrel, 2008).

Abate et al. (2009) e Kongsgaard et al. (2009), sugerem que a terapia anti-inflamatória pode ser eficaz inicialmente mas que normalmente é ineficaz mais tarde. Abate et al.(2009) sugere ainda que o tratamento esclerosante (destruição de novos vasos e nervos), reduz a dor e restabelece a função, e que têm surgido novos estudos sobre terapias inovadoras, como Adalimumab (tumor necrosante com bloqueador factor-alpha), anakinra (interleucina-1 antagonista), apronitin (MMP-inibidor) ou tropisetron (5-HT3 receptor antagonista com propriedades anti-inflamatórias).

O Exercício Excêntrico (EE), foi usado como tratamento para esta patologia em 1984, por Curwin e Stanish, com resultados encorajadores. O Programa idealizado por estes autores, incluía aquecimento e alongamento antes do EE e gelo depois, deveria ser executado sem dor e à medida que o paciente evoluía era aumentada a velocidade do agachamento e posteriormente o peso. (Visnes and Bahr, 2007). Apesar do EE, ser usado como tratamento desde a década de 80 do século XX, só em 1998 Alfredson e os

seus colaboradores, publicaram o seu artigo, reportando algumas diferenças em relação aos primeiros estudos e preconizando que o agachamento deveria ser lento, com dor, e à medida que o paciente ia evoluindo era acrescentado peso e não, velocidade ao exercício (Wasielowski and Kotsko, 2007).

O presente estudo é relevante no âmbito clínico, por várias razões: primeiro, apesar de o EE já ser utilizado no tratamento das tendinopatias desde a década de oitenta do século XX, ainda há algumas dúvidas quanto à sua eficácia quando comparado com outras técnicas de reabilitação (Wasielowski and Kotsko, 2007), segundo, o uso desta técnica é cada vez mais frequente, daí ser necessário esclarecer todas as dúvidas e comparar vários protocolos e terceiro, de acordo com Young et al. (2005), há mais estudos a comprovarem a eficácia do EE nas tendinopatias do Aquiles do que nas Tendinopatias do Rotuliano.

Logo, o objectivo deste artigo de revisão bibliográfica, é esclarecer sobre a eficácia do exercício excêntrico no tratamento conservador da TR.

2- Metodologia

Foi efectuada uma pesquisa computadorizada nas bases de dados Cochrane Central, Pubmed/Medline, EBSCO e B-ON, para identificar estudos que avaliassem o efeito do EE nas TR. A pesquisa foi efectuada com as palavras-chave, patellar tendinopathy, eccentric exercise, jumper's knee, eccentric training, usando operadores de lógica (AND, OR).

Os artigos que foram incluídos na presente revisão bibliográfica estão datados entre o ano 2001 e o ano 2009.

Os critérios de inclusão foram: estudos em humanos, publicados na língua inglesa, em pacientes adolescentes ou adultos com tendinopatia do rotuliano, as intervenções têm de ser consideradas intervenções de fisioterapia e em cada artigo tem que haver uma descrição do tipo de intervenção efectuada. Artigos cujo propósito fosse, a análise biomecânica do EE, também foram incluídos. Os artigos têm que comparar o EE com outro tipo de terapêutica, outro grupo não sujeito a intervenção, ou dois grupos submetidos a EE com diferentes protocolos.

3-Resultados

Após as pesquisas efectuadas nas bases de dados electrónicas foram identificados 7 estudos randomizados e controlados e um estudo piloto não randomizado, que

cumpriam os critérios de inclusão, tendo, por isso, sido incluídos nesta revisão. Nos estudos incluídos, participaram um total de 201 indivíduos (a amostra mínima foi de 15 indivíduos e a máxima de 39), sendo que a média de participantes por estudo foi de 25,125 indivíduos.

3.1- qualidade metodológica

Após a selecção dos artigos que preenchiam os critérios de inclusão, foi avaliada a sua qualidade metodológica, através de escala de *PEDro*. Os 8 estudos, apresentam uma qualidade metodológica média de 6,375 em 10, na escala de *PEDro*. A maioria dos estudos tem uma boa qualidade metodológica, apresentando bastantes dados estatísticos, que levam a uma boa interpretação dos dados.

Apesar de apresentarem uma boa qualidade metodológica, é na validade interna, que apresentam mais falhas. Na maioria dos estudos, não é possível que os sujeitos, os avaliadores e os fisioterapeutas sejam cegos.

Tabela I. Qualidade metodológica dos estudos incluídos na revisão segundo a classificação atribuída pela escala de pedro

Estudo	Crítérios Presentes	Total
Cannel et al (2001)	2,4,7,8,9,10,11	7/10
Stasinopoulos e Stasinopoulos (2004)	2,4,8,9,10,11	6/10
Purdam et al (2004)	4,8,9,10,11	5/10
Jonsson e Alfredson (2005)	2,4,10,11	4/10
Visnes et al (2005)	2,3,4,8,9,10,11	7/10
Young et al (2005)	2,3,4,8,9,10,11	7/10
Kongsgaard et al (2009)	2,4,7,8,9,10,11	7/10
Bahr et al (2006)	2,3,4,7,8,9,10,11	8/10

Nota- o critério 1 não entra no cálculo; o valor final diz respeito ao número de critérios presente entre os 10 critérios da escala que entram no cálculo

3.2- Apresentação dos resultados

Os protocolos de EE variam em vários parâmetros: as séries, as repetições, a velocidade, a carga, número de sessões diárias, ângulo de flexão do joelho, inclinação da superfície de apoio, dor e se é ou não aplicado em paralelo com a actividade desportiva.

Em todos os artigos, no que diz respeito ao protocolo em si, o tronco deveria estar o mais vertical possível e caso a lesão fosse bilateral, a parte concêntrica do treino muscular era auxiliada com o uso dos membros superiores (excepto no artigo de Cannel et al., 2001).

No estudo efectuado por Cannel et al. (2001), o EE, foi efectuado sem inclinação, 3 séries de 20 repetições, uma vez por dia e 5 dias por semana. A velocidade do agachamento deveria ser rápida e até 90° de flexão do joelho. A carga era aumentada quando a dor diminuía e segundo o peso de cada indivíduo. A duração da aplicação do protocolo foi de 12 semanas, com interrupção da actividade desportiva pelos atletas. A eficácia deste protocolo foi comparada com o fortalecimento muscular isotónico (concêntrico e excêntrico) do quadríceps e isquiotibiais, tendo-se concluído que ambos os protocolos foram eficazes na diminuição da dor após 12 semanas ($p < 0,01$), não havendo uma diferença significativa entre eles. Após a intervenção de 12 semanas, a dor diminuiu 36% no grupo que fez exercício concêntrico e excêntrico do quadríceps e isquiotibiais, e 57% no grupo que efectuou o agachamento. Dos 10 indivíduos no grupo do EE, 9 retornaram à actividade desportiva após 12 semanas, enquanto no grupo do EC, 6 dos 9 indivíduos retornaram à actividade desportiva, após o mesmo período.

O protocolo utilizado no estudo efectuado por Visnes et al. (2005), consistia em 3 séries de 15 repetições, duas vezes por dia durante 12 semanas. O EE foi executado com 25° de inclinação, até 90° de flexão do joelho. O exercício era executado com dor, quando a dor diminuísse, eram acrescentados 5 kg numa mochila, se após este aumento de carga a dor se tornasse insuportável, era retirado peso até a dor se situar em 5 numa escala de 0 a 10. Este protocolo foi efectuado sem interrupção da competição e foi comparado com um grupo de controlo que não foi submetido a tratamento. Não se verificou uma diferença significativa em ambos os grupos, na escala de Visa, tendo o grupo experimental passado de uma pontuação de 71,1 para 70,2 e o grupo de controlo de 76,4 para 75,4, após as 12 semanas. No *follow up* efectuado às 6 semanas e aos 6 meses não se notou nenhuma diferença significativa, em relação à primeira avaliação. Um indivíduo do grupo experimental desenvolveu síndrome fémoro-rotuliano.

No estudo randomizado efectuado por Bahr et al. (2006), o protocolo usado consistiu em: EE durante 12 semanas, 3 séries de 15 repetições com 25° de inclinação, 2 vezes por dia, até 90° de flexão do joelho, com dor. Os pacientes interromperam a actividade desportiva, para a aplicação do protocolo, sendo que posteriormente iniciavam-na progressivamente. O EE foi comparado com o tratamento cirúrgico. Não houve diferença significativa entre os dois grupos no que diz respeito à escala de VISA, durante o *Follow up* de 12 meses, no entanto ambos os grupos obtiveram melhoras ($p < 0,001$). A média combinada na escala de VISA dos dois grupos passou de 30 (antes do início do tratamento), para 49 (no *follow up* dos 3 meses) e posteriormente para 70

(*follow up* aos 12 meses). No grupo que foi submetido a cirurgia, após 12 meses 5 joelhos não tinham sintomas, 12 tinham melhorado mas ainda apresentavam sintomas, 2 mantinham os mesmos sintomas e um piorou. No grupo que foi submetido ao EE, em 5 joelhos não houve alteração dos sintomas, tendo sido submetidos a cirurgia, 7 não tinham sintomas e 8 melhoraram mas ainda referiam sintomas.

Jonsson e Alfredson (2005), compararam o EE com o exercício concêntrico (EC), ambos efectuados em planos inclinados. O protocolo consistia, em 3 séries de 15 repetições, 2 vezes por dia, durante 12 semanas, com dor, até 70 ° de flexão do joelho. Os atletas ficaram inibidos de qualquer actividade desportiva durante 6 semanas, retomando-a progressivamente após este período. No grupo submetido a EE, a VAS (escala visual analógica), desceu de 73 para 23 ($p<0,005$), e a pontuação na escala de VISA aumentou de 41 para 83 ($p<0,005$). No grupo que efectuou EC, não houve uma alteração significativa na VAS (desceu de 74 para 68, $p<0,34$) e a pontuação na escala de VISA desceu de 41 para 37 ($p<0,34$). Após um *follow up* de 33 meses, concluiu-se que 7 dos 8 pacientes (9 em 10 tendões), que estavam inseridos no grupo excêntrico com inclinação ainda continuavam activos na actividade desportiva, enquanto todos os pacientes do grupo concêntrico com inclinação, foram tratados cirurgicamente ou com injeções esclerosantes.

No estudo randomizado e controlado, efectuado por Young et al. (2005), foram comparados, dois protocolos de EE, um com inclinação de 25° e outro sem inclinação. Ambos os protocolos, tinham a duração de 12 semanas, foram executadas 3 séries de 15 repetições até 60° de flexão do joelho e a carga foi aumentada através de uma mochila com 5 kg. O grupo com inclinação foi instruído para fazer o EE, com dor moderada, quando esta aliviasse eram acrescentados 5 kg, enquanto o grupo sem inclinação, foi instruído para fazer o EE com o mínimo de dor, progredindo de lento para rápido no que diz respeito à velocidade do agachamento, sendo que após esta fase era acrescentado peso de 5 kg. Ambos os protocolos foram eficazes, embora passados 12 meses é mais provável, que o grupo que foi intervencionado, com protocolo com inclinação, tenha 20 pontos ou mais na escala de VISA. Ambos foram eficazes na diminuição da dor e no aumento da função desportiva, no entanto os autores recomendam o protocolo com inclinação nos atletas que jogam com dor.

No artigo efectuado por Purdam et al. (2004), foi comparado o EE com inclinação com o EE sem inclinação. O protocolo utilizado consistia em: 3 séries de 15 repetições, 2 vezes por dia, durante 12 semanas, com 90° de flexão do joelho e 25° de inclinação

(apenas o grupo experimental efectuou o EE com inclinação). O EE deveria ser feito com dor, no entanto se esta diminuísse era acrescentado peso. As actividades desportivas foram interrompidas durante 8 semanas. Após as 12 semanas, a média da VAS no grupo com inclinação desceu de 74,2 para 28,5 ($p=0,004$), enquanto no grupo sem inclinação a média da VAS desceu de 79,0 para 72,3 ($p=0,144$). Apenas 1 em 9 indivíduos, no grupo sem inclinação, conseguiu retornar a actividade desportiva, ao nível que apresentava anteriormente à lesão, os restantes indivíduos foram tratados cirurgicamente, no entanto no grupo com inclinação, 6 em 8 pacientes retornaram à actividade desportiva, ao mesmo nível que apresentavam anteriormente, tendo os restantes dois, sido submetidos a intervenção cirúrgica. Após 15 meses de *follow up*, 4 dos 6 jogadores mantiveram-se na actividade desportiva sem dor, sendo que 1 desenvolveu síndrome fémoro-rotuliano, e outro, tendinopatias do rotuliano sucessivas. O artigo efectuado por Stasinopoulos e Stasinopoulos (2004), é constituído por 30 indivíduos, separados em 3 grupos. Um dos grupos foi submetido a EE. O protocolo consistia em alongamentos dos músculos quadricípete e isquiotibiais, EE lento durante 30 segundos, 3 séries de 15 repetições, com dor. À medida que a dor diminuía, era acrescentado peso através de halteres nos membros superiores. O protocolo não refere a inclinação, por isso o EE será considerado como executado numa superfície plana. O segundo grupo, foi sujeito a MTP (massagem transversal profunda) no tendão rotuliano, continuamente durante dez minutos, segundo o método de Cyriax. Por último, o terceiro grupo, foi submetido a uma intervenção com USP no pólo inferior da rótula. A intensidade situou-se entre 0,4 e 0,8 W/cm², o rácio do pulso foi de 1:4, a duração do pulso foi de 2 ms e a frequência de 1 MHz. Após 4 semanas, 8 dos dez pacientes no grupo do EE estavam satisfeitos com os resultados, no grupo submetido ao USP, 1 em 9 pacientes encontrava-se satisfeito e no grupo submetido a MTP, 2 em 8 pacientes encontravam-se satisfeitos com o tratamento. Os investigadores consideraram, que o paciente se encontrava satisfeito, se este referisse que estava muito melhor ou sem dor. Após um Follow-up de 3 meses, no grupo submetido a EE 10 em 10 pacientes estavam satisfeitos, no grupo intervencionado com USP nenhum paciente se mostrou satisfeito e no grupo intervencionado com MTP 2 em 8 pacientes mostraram-se satisfeitos. Num estudo levado a cabo por Kongsgaard et al. (2009), comparou-se três protocolos de tratamento, com o objectivo de aferir qual o mais eficaz no tratamento da TR. A amostra foi constituída por 39 indivíduos com TR, diagnosticada por Ultrassonografia, diagnóstico clínico e *Color Doppler*. Cada grupo era constituído por 13 indivíduos,

sendo que um foi intervencionado com CORT, outro com EE e outro com treino de força lento (TFL). O protocolo dos CORT, consistia em duas injeções de 1 ml (40mg/ml de metilprednisolona em 0,5 ml de lidocaína) com 4 semanas de intervalo. O protocolo do EE consistia em: 3 séries de 15 repetições, com 25° de inclinação, duas vezes por dia, diariamente, durante 12 semanas, a uma velocidade lenta e com dor. O TFL, consistia em vários exercícios excêntricos e concêntricos bilaterais (*leg-press, agachamento e Hack Squat*). O protocolo preconizava, três sessões semanais, 4 séries de cada exercício. 15 repetições máximas (RM) na 1ª semana, 12 RM na 2ª e 3ª semana, 10 RM na 4ª e 5ª semana, 8 RM da 6ª à 8ª semana e 6 RM da 9ª à 12ª semana. Todos os exercícios eram efectuados até 90° de flexão do joelho. Kongsgaard et al. (2009), concluíram, que a curto prazo, os três protocolos são eficazes na diminuição da dor, no entanto, após seis meses só os grupos submetidos ao EE e ao TFL é que mantinham os resultados, enquanto as melhorias do grupo submetido a CORT deterioraram-se. Por outro lado, os bons resultados do grupo intervencionado com TFL, foram acompanhados da redução de anormalidades do tendão e alterações na rede de colagénio. As propriedades biomecânicas do tendão, não diferiram entre os tendões afectados e não afectados nem o tratamento provocou alterações nos mesmos.

Tabela II. Sumário dos Estudos Incluídos na revisão

Estudo	Amostra	Grupo Experimental	Grupo de Controlo	Diagnóstico	Dor permitida durante a execução do Exercício Excêntrico	Avaliação	Actividade desportiva	Diferenças estatisticamente significativas entre os grupos/Resultados
Cannel (2001)	n=19 (19 tendões) G. Exp. : 10 G. Cont.: 9	12 semanas de EE, 3 séries de 20 repetições, 1 vez/dia, 5 vezes/semana, até 90° de flexão do joelho em superfície plana. A carga é aumentada segundo o peso corporal. O agachamento é bilateral.	12 semanas de EC (isquiotibiais e quadríceps), 3 séries de 10 repetições 1vez /dia 5 vezes/semana.	Diagnóstico clínico	Dor permitida desde que não fosse o factor limitante na execução dos exercícios	VAS e retoma à actividade desportiva. Não houve <i>follow up</i>	Cessaram a actividade desportiva durante 12 semanas	Não. Relevante diminuição da dor em ambos os grupos.
Bahr (2006)	n=35 (40 tendões) G. Exp. :20 (tendões) G. Cont.:(20 tendões)	12 semanas de EE, com 25° de inclinação, 3 séries de 15 repetições, 2 vezes/dia, até 90° de flexão do joelho.	Cirurgia (tenotomia) mais seis semanas de fisioterapia incluindo EE às 6 semanas.	Diagnóstico clínico e ressonância magnética	Dor permitida, 5 numa escala de 0 a 10, se diminuísse aumentava-se o peso	VISA, pontuação da avaliação global, satisfação quanto ao tratamento, testes funcionais de força e performance de salto. <i>Follow up</i> de 12 meses.	Cessaram a actividade desportiva durante 8 semanas.	Não.Melhorias significativas em ambos os grupos
Young (2005)	n=17 (17 tendões) G. Exp. : 9 G. Cont.: 8	12 semanas de EE com 25° de inclinação, 3 séries de 15 repetições até 60° de flexão do joelho. Se a dor diminuir o peso é aumentado.	Igual ao grupo experimental progredindo primeiro na velocidade e depois no peso. Sem inclinação.	Diagnóstico clínico e ultrassonografia	Grupo experimental com dor e grupo de controlo com dor mínima	VISA e VAS com <i>Follow up</i> de 12 meses	Não cessaram a actividade desportiva.	Não. Embora seja mais provável que o grupo experimental tenha 20 pontos ou mais na escala de VISA
Jonsson e Alfredson (2005)	n=15 (19 tendões) G. Exp. : 8 G. Cont.: 7	12 semanas de EE, com 25° de inclinação, 3 séries de 15 repetições, 2 vezes/dia até 70° flexão do joelho. Se a dor diminuir o peso é aumentado.	Igual ao grupo experimental mas com EC	Diagnóstico clínico, ultrassonografia e Colour Doppler	Dor moderada em ambos os grupos	VISA, VAS e satisfação do paciente. <i>Follow up</i> de 33 meses.	Cessaram a actividade desportiva durante 6 semanas.	Sim. O grupo experimental apresentou resultados mais satisfatórios
Purdam (2004)	n=17 (22 tendões) G. Exp. : 8 G. Cont.: 9	12 semanas de EE, com 25° de inclinação, 3 séries de 15 repetições, 2 vezes/dia até 90° flexão do joelho. Se a dor diminuir o peso é aumentado.	Igual ao grupo experimental mas sem inclinação da tábua	Diagnóstico clínico, ultrassonografia ou ressonância magnética	Dor moderada em ambos os grupos	VAS e capacidade de voltar ao nível de actividade desportiva que apresentava antes da lesão. <i>Follow up</i> de 15 meses.	Não cessaram a actividade desportiva.	Sim. O grupo experimental obteve resultados superiores

Estudo	Amostra	Grupo Experimental	Grupo de Controlo	Diagnóstico	Dor permitida durante a execução do Exercício Excêntrico	Avaliação	Actividade desportiva	Diferenças estatisticamente significativas entre os grupos/Resultados
Visnes (2005)	n=29 (37 tendões) G. Exp. :13 G. Cont.: 16	12 semanas de EE, com 25° de inclinação, 3 séries de 15 repetições, 2 vezes/dia até 90° de flexão do joelho. Se a dor diminuir o peso é aumentado. Os atletas, continuaram a treinar normalmente.	Não foi submetido a nenhum tratamento. Continuou a treinar normalmente.	Diagnóstico clínico	Dor permitida, 5 numa escala de 0 a 10, se diminuísse aumentava-se o peso	VISA, VAS, pontuação de avaliação global (dor e função) e performance do salto. <i>Follow up</i> de 30 semanas. <i>Follow up</i> de 3 meses	Cessaram a actividade desportiva durante 8 semanas.	Não. Ambos os grupos não apresentaram melhoras.
Stasinopoulos e Stasinopoulos (2004)	n=30 G.exp 1:10 G.exp 2:10 G.exp.3:10	Ambos os grupos foram submetidos a tratamento durante 4 semanas com 3 tratamentos semanais. G.1-alongamentos dos músculos quadríceps e isquiotibiais durante 30 segundos. 3 séries de 15 repetições de EE lento, sem inclinação G.2-ultra-som pulsátil, entre 0,4 e 0,8 W/cm ² . O rácio do pulso foi de 1:4, a duração do pulso foi de 2 ms e a frequência de 1 MHz. A aplicação foi efectuada no pólo inferior da rótula durante 10 minutos. G3- MTP, como descrito por Cyriax, continuamente durante 10 minutos	Não apresenta	Diagnóstico clínico	Dor permitida desde que não fosse o factor limitante. Quando a dor diminuísse aumentava-se o peso com halteres nos membros superiores.	Avaliaram a satisfação dos pacientes em relação à dor através de duas categorias: 1ª categoria, o paciente encontra-se: pior, igual ou ligeiramente melhor 2ª categoria, o paciente encontra-se: muito melhor ou sem dor	Cessaram a actividade desportiva. Não é iniciada durante o estudo.	Sim. O grupo que foi submetido a EE teve resultados satisfatórios, enquanto que os outros dois grupos não.
Kongsgaard et al (2009)	n=39 Gexp.1:13 G.exp.2:13 G.exp.3:13	G.1-2 injeções de corticosteróides de 1 ml (40mg/ml de metilprednisolona em 0,5 ml de lidocaína) com 4 semanas de intervalo G.2-EE, lento, 3 séries de 15 repetições, com 25° de inclinação, duas vezes por dia, diariamente, durante 12 semanas. G.3- treino de força lento (TFL) (leg-press, agachamento e Hack Squat), 4 séries de cada exercício. 15 repetições máximas (RM) na 1ª semana, 12 RM na 2ª e 3ª semana, 10 RM na 4ª e 5ª semana, 8 RM da 6ª à 8ª semana e 6 RM da 9ª à 12ª semana. Todos os exercícios eram efectuados até 90° de flexão do joelho	Não apresenta	Diagnóstico clínico, Color Doppler e ultrassonografia	Permitida dor desde que não fosse um factor limitante	Visa, VAS, satisfação quanto ao tratamento, edema do tendão, vascularização do tendão, propriedades mecânicas do tendão e propriedades das ligações cruzadas de colagénio Ressonância magnética, biopsia do tendão(onde se efectuou uma análise bioquímica.e uma cromatografia líquida de alta performance). <i>Follow up</i> de 6 meses	Permitida actividade desportiva, excepto no grupo sujeito a injeção de corticosteróides que pediam para a evitar, durante a primeira semana após a intervenção	Sim. Os 3 grupos obtiveram resultados positivos, quanto à dor nas primeiras 12 semanas. No entanto o EE e o TFL manifestaram melhores resultados aos 6 meses. O TFL mostrou resultados, ainda mais positivos do que o EE no que diz respeito à dor e normalização do tendão.

4-Discussão

A TR, é uma patologia altamente prevalente no desporto, chegando a atingir os 51% no voleibol (Tiemessen et al., 2009; Wasielewski and Kotsko, 2007), incapacitando inúmeros atletas e podendo mesmo persistir, durante mais de 15 anos (Kongsgaard et al., 2009). A presente discussão, perspectiva o esclarecimento sobre os vários protocolos encontrados nos diferentes estudos, de maneira a identificar o protocolo mais consensual. Também se pretende comparar o EE, com outros tipos de terapêuticas, a sua influência na dor, na função, no retorno à actividade desportiva e nas alterações do tendão.

Os exercícios específicos de treino excêntrico, resultam no fortalecimento do tendão pela estimulação dos mecanorreceptores, acelerando o metabolismo dos tenócitos para a produção de colagéneo, ajudando a reverter o ciclo da tendinose (Leadbetter, 1992), assim a produção de colagéneo é provavelmente a chave do fenómeno celular que determina a recuperação da tendinose (Kongsgaard et al., 2009).

Os sintomas de TR, não são facilmente quantificados, daí ter sido desenvolvido um questionário simples (escala de VISA), que facilita a pesquisa científica neste campo. O questionário aborda os sintomas, testes funcionais simples e capacidade para praticar desporto. A pontuação máxima para um indivíduo assintomático é de 100 pontos, enquanto a mínima é de 0 pontos. Visentini et al. (1998), concluíram que a Escala VISA é uma medida de confiança em relação à severidade da TR e que tem potencial para ajudar os clínicos e os investigadores. Esta escala tem vindo a ser utilizada frequentemente, com intuito da avaliação da eficácia.

Quatro dos 7 estudos incluídos na presente revisão bibliográfica, utilizaram a escala VISA na avaliação da eficácia do tratamento. O estudo de Stasinopoulos e Stasinopoulos (2004), refere que a não inclusão desta escala é uma limitação do estudo.

De maneira a fundamentar o protocolo mais indicado, há que se realizar estudos de biomecânica, que concluam qual a melhor amplitude de flexão do joelho, qual a inclinação ideal do plano, que desmistifiquem qual a razão do plano inclinado ser mais utilizado e ter vindo a mostrar mais eficácia, do que a superfície plana, entre outros aspectos. De acordo com o relato de Purdam et al. (2004), deviam ser levados a cabo, estudos de biomecânica de maneira a comparar a carga exercida no tendão rotuliano, executando o EE no plano inclinado ou numa superfície plana.

Kongsgaard et al. (2006), efectuaram um estudo, com o objectivo de comparar a influência na carga exercida no TR, aquando do EE em plano inclinado versus

superfície plana. O agachamento deveria ser feito até 95° de flexão do joelho. Além da carga, este estudo também avaliou o stress mecânico/deformação do tendão através de ultrassonografia, os ângulos da anca, joelho e tornozelo (através de goniometria) e a actividade muscular de oito músculos (vasto lateral e medial, recto femural, semimembranoso, semitendinoso, tibial anterior, gêmeos e solear) por electromiografia. Concluiu-se que o EE com inclinação de 25°, aumenta a carga e o stress mecânico/deformação do tendão rotuliano e diminui o grau de flexão da anca e de dorsiflexão do tornozelo (o que desloca o centro de massa para trás aumentando a carga no tendão). Através da electromiografia concluiu-se também, que os músculos vasto lateral, vasto medial, recto femural e tibial anterior apresentavam uma actividade mais elevada no EE com inclinação, os músculos semitendinoso e semimembranoso apresentaram uma actividade idêntica em ambos os protocolos, e os gêmeos apresentam uma actividade maior (embora muito ligeira), no EE com inclinação, contrariando Purdam et al. (2004) e Young et al. (2005), que dizem que o EE com inclinação poderá ser mais eficaz, devido ao relaxamento destes músculos.

Num artigo efectuado por Zwerver et al. (2007), onde foi efectuada uma análise biomecânica do EE, em várias inclinações (0°,5°,10°,15°,20°,25° e 30°), concluiu-se que um agachamento acima de 15° de inclinação, aumenta em 40% o momento de força do joelho, e consequentemente a força exercida no tendão rotuliano. Acrescentou ainda, que ângulos entre 15 e 30° podem ser usados para aumentar a força no tendão e que a flexão do joelho de mais de 60° deve ser evitada, pois aumenta a tensão entre a rótula e o fémur o que poderá contribuir para o síndrome fémuro-rotuliano.

Young et al. (2005) e Purdam et al. (2004), compararam o efeito do EE com inclinação com o efeito do EE, sem inclinação. O estudo de Young et al. (2005) foi efectuado durante a competição, e ambos os protocolos foram eficazes, no entanto o grupo com inclinação tem uma maior probabilidade de ter melhores resultados na escala de VISA a longo prazo. Quanto ao estudo de Purdam et al. (2004), os atletas ficaram inibidos de competir durante 8 semanas e o grupo com inclinação, apresentou resultados muito superiores ao grupo sem inclinação. Neste sentido, a evidência parece indicar, que num protocolo de EE para a TR, deve constar um plano inclinado, que segundo Zwerver et al. (2007) deverá ter uma inclinação superior a 15°, para aumentar a carga no tendão rotuliano. Kongsgaard et al. (2006), efectuou o seu estudo com uma inclinação de 25° (tendo concluído que era eficaz no aumento da carga exercida no TR), sendo que é essa a inclinação que é usada nos estudos de Bahr et al. (2006), Jonsson e Alfredson (2005),

Young et al. (2005), Purdam et al. (2004), Visnes et al. (2005) e Kongsgaard et al. (2009). Os protocolos de Cannel et al. (2001) e Stasinopoulos e Stasinopoulos (2004), são efectuados em superfície plana.

Quanto ao facto, da cessação, ou não, da actividade desportiva, é discutível. Os estudos efectuados por Young et al. (2005), Kongsgaard et al. (2009) e Visnes et al. (2005) foram efectuados sem interrupção da actividade desportiva, sendo que, nos dois primeiros estudos, o EE foi eficaz na redução dos sintomas e no terceiro não. Uma das razões que Visnes et al. (2005), apontam para uma possível causa da ineficácia do EE durante a actividade desportiva, é a carga em demasia no tendão rotuliano. Outra das razões, para a ineficácia do EE, no estudo de Visnes et al. (2005), poderá ser, a execução de apenas 59% do EE prescrito pelos investigadores, no entanto os autores referem que uma das razões para o insucesso poderá ser a carga em demasia no TR. Todavia, isto parece contraditório, uma vez que, se os atletas executassem 100% do EE prescrito pelos investigadores, a carga cumulativa no TR seria ainda maior.

Nos estudos efectuados por Bahr et al. (2006), Jonsson e Alfredson (2005), Purdam et al. (2004) e Cannel et al. (2001) os atletas ficaram afastados da competição entre 6 a 12 semanas, tendo iniciado a actividade desportiva lentamente. Nos 4 estudos, o grupo submetido a EE, revelou uma evolução bastante favorável na diminuição da dor e no retorno à actividade desportiva. Nos estudos efectuados por Bahr et al. (2006) e Jonsson e Alfredson (2005), notou-se um aumento muito significativo na escala de VISA. No estudo de Stasinopoulos e Stasinopoulos (2004), os participantes ficaram impedidos de fazer actividade desportiva durante o estudo, e os resultados do grupo submetido a EE foi positivo, pois após três meses 10 em 10 pacientes estavam satisfeitos com os resultados. No entanto, segundo os autores este estudo tem muitas falhas, pois a amostra é pequena, não utilizaram uma medida validada como a escala de VISA para avaliar os resultados, o *follow-up* é curto e a amostra heterogénea. É provável que o protocolo de EE, possa ser eficaz durante a época desportiva, no entanto, parece mais provável, que a sua eficácia seja optimizada se o atleta estiver inibido da prática desportiva, durante um determinado período de tempo e a iniciar progressivamente. Esta observação, legitimar-se pela própria inclusão da TR, nas lesões classificadas de overuse.

Cannel et al. (2001) e Jonsson e Alfredson (2005) compararam o EE com o EC. No estudo de Jonsson e Alfredson (2005), o grupo submetido ao EE, obteve resultados muito superiores, ao grupo submetido ao EC, pois 9 em 10 tendões dos pacientes no grupo submetido a EE estavam satisfeitos com os resultados e 9 em 9 tendões dos

pacientes que estavam inseridos no grupo do EC mostraram-se insatisfeitos com os resultados. Em ambos os grupos, o exercício foi feito com inclinação, e sob as mesmas condições, tendo os autores concluído que o EE, pode ser mais eficaz na diminuição da dor na TR, no aumento da pontuação na escala de VISA e na satisfação dos pacientes.

No estudo de Cannel et al. (2001), tanto o EE como o EC do quadrícipete e isquiotibiais foram eficazes, tendo-se verificado uma diminuição da dor ($P < 0,01$), no entanto o grupo submetido ao EE, obteve uma percentagem de 57% na diminuição da dor, enquanto que o EC, obteve uma percentagem de 36%. Neste estudo, não se notaram diferenças entre os grupos, no que diz respeito ao momento de força do quadrícipete e isquiotibiais, tendo sido a avaliação realizada por dinamometria isocinética.

Bahr et al. (2006), compararam o EE com inclinação, com a cirurgia (tenotomia), tendo concluído que ambos são eficazes no aumento da pontuação na escala de VISA. No grupo submetido a EE, cinco joelhos não obtiveram melhorias, logo foram submetidos a cirurgia secundária. Este subgrupo, foi seguido durante 12 meses, 3 joelhos apresentaram uma melhoria dos sintomas mas ainda referiam dores e dois joelhos mantiveram os mesmos sintomas. No entanto, neste estudo, os resultados do tratamento não foram muito satisfatórios. Segundo Bahr et al. (2006), o conceito de sucesso de Coleman et al consiste no retornar à actividade desportiva, ao mesmo nível que o atleta apresentava previamente à lesão. Aplicando este conceito, o grupo de EE apresentou uma taxa de sucesso de 55% e o grupo submetido a cirurgia uma percentagem de 45% (Bahr et al., 2006). Desta forma, a taxa de sucesso do grupo submetido ao EE foi superior à taxa do grupo submetido ao tratamento cirúrgico. Uma das ilações, que se pode extrair deste estudo, é que a taxa de sucesso foi baixa, no entanto Bahr et al. (2006), apresentam várias razões para isso. Um dos factores para esta taxa de sucesso baixa, é que os atletas seleccionados, não eram atletas de elite mas sim recreacionais; outra das razões, para consiste na média da pontuação na escala de VISA que à partida era de 30, enquanto a média nos jogadores de elite é de 64, ou seja, os pacientes incluídos neste estudo, representavam um sub-grupo com sintomas severos, sendo que os autores do estudo, não sabem que resultados poderiam surgir, caso as lesões fossem menos severas. No entanto este estudo traz um dado novo e interessante, pois foi o primeiro estudo, a verificar melhorias com o EE em pacientes com sintomas severos de TR (Bahr et al., 2006). Este estudo, provou ainda, que caso todas as alternativas de tratamento se esgotem, a cirurgia poderá ser uma opção. Bahr et al. (2006), aconselham

que os pacientes sejam submetidos ao EE, antes de considerar qualquer operação cirúrgica, pois trata-se de um tratamento de baixo risco e custo, ao contrário da cirurgia. Em 2006, na sua tese de doutoramento, Frohm efectuou um estudo randomizado, onde comparou o EE (efectuado com os dois membros inferiores) executado num aparelho chamado Bromsman®, com o protocolo habitual do EE no plano inclinado (efectuado com um só membro inferior), concluindo que o treino neste aparelho é equiparável ao EE no plano inclinado e que ambos são seguros. Frohm (2006), concluiu também, que a inclinação aumenta em 25 a 30 % a carga no tendão rotuliano no plano inclinado, quando comparado com uma superfície plana, no entanto no Bromsman®, isso não acontece. Este aumento de carga no tendão em superfície inclinada, no EE com apenas um membro inferior, corresponde aos dados encontrados nos artigos efectuados por Kongsgaard et al. (2006) e Zwerver et al. (2007).

No artigo efectuado por Kongsgaard et al. (2009), compararam-se 3 grupos, um submetido a injeções de CORT, outro a EE e outro a TFL. Este artigo recente, levantou dúvidas e novas discussões, pois comprovou que o EE e EC lento, quando efectuado em dias alternados ou 3 vezes por semana bilateralmente, pode ser tão eficaz ou mais do que o protocolo de EE de Purdam et al. (2004), que é também aplicado neste artigo. Kongsgaard et al. (2009), publicaram o primeiro artigo a quantificar as ligações cruzadas de colagénio em tendões rotulianos de humanos. Este artigo, refere que o TFL é uma alternativa ao EE, e que não parece haver razão para evitar as contracções concêntricas. No entanto o EE, pode reduzir o pico de carga e prolongar o seu tempo, devido a baixa velocidade da contracção voluntária. Neste estudo, o TFL, foi executado lentamente e com contracções concêntricas e excêntricas, o que poderá resultar em adaptações favoráveis. Segundo Kongsgaard et al., (2009), não parece haver razão para se evitar as contracções concêntricas, desde que a velocidade seja limitada. O TFL, foi mais eficaz, no que diz respeito, à normalização dos tecidos do tendão, à produção de colagénio e nos resultados clínicos. É possível que a frequência e a quantidade de carga, possam explicar os efeitos vantajosos do TFL. O TFL, só foi aplicado três vezes por semana, possibilitando um maior período de recuperação, entre as sessões. Kongsgaard et al (2009), referem que é possível obter bons resultados, com 2 sessões semanais com cargas de alta magnitude. Os autores concluem também, que os CORT são eficazes apenas a curto prazo, que o EE é eficaz e de grande valor, pois é um tipo de reabilitação de baixo custo e que os pacientes podem executar em casa.

Quanto ao grau de flexão do joelho, nos estudos efectuados por Bahr et al. (2006), Purdam et al. (2004), Cannel et al. (2001) e Visnes et al. (2005), todos preconizavam que o EE deveria ser feito até 90°, enquanto nos artigos de kongsgaard et al. (2009) e Stasinopoulos e Stasinopoulos (2003) não é referido o grau de flexão do joelho. Em 2 destes 3 estudos o grupo submetido a EE, demonstrou melhorias significativas (excepto no estudo de Visnes et al. (2005)), no entanto num estudo efectuado por Zwerver et al. (2007), concluiu-se que a flexão do joelho não deveria ir para além dos 60°, pois aumenta a tensão entre a rótula e o fémur, o que poderia levar ao síndrome fémuro-rotuliano. Não parece, que o grau de flexão do joelho, esteja directamente relacionado com a eficácia do protocolo, pois em 3 estudos que preconizavam a flexão do joelho até 90°, 2 foram eficazes, enquanto os estudos de Young et al. (2005) e Jonsson e Alfredson, preconizavam uma flexão do joelho de 60 e 70° respectivamente e também foram eficazes. Nos estudos efectuados por Bahr et al. (2006), Jonsson e Alfredson (2005), Young et al. (2005), nenhum paciente desenvolveu síndrome fémoro-rotuliano. No estudo efectuado por Visnes et al., onde se preconizou a flexão do joelho até 90°, um paciente do grupo experimental desenvolveu, síndrome fémoro-rotuliano, enquanto no estudo efectuado por Purdam et al. (2004), que também preconizava uma flexão do joelho até 90°, após 15 meses um indivíduo também desenvolveu síndrome fémoro-rotuliano bilateral, no entanto o autor refere que esta patologia poderá dever-se, ao treino de salto que o jogador fez posteriormente. Ainda assim, tendo em conta que o grau de flexão do joelho não parece determinar a eficácia do protocolo, será legítimo prescrever a flexão do joelho até 60°.

No artigo de Young et al (2005), o grupo experimental, executou o EE com dor moderada e o grupo de controlo com dor mínima. Ambos foram eficazes, no entanto é mais provável que o grupo experimental tenha maior pontuação na escala de VISA a longo prazo. Não se sabe, se este facto terá que ver com a inclinação e a velocidade, pois o grupo experimental executou o EE com inclinação e velocidade lenta e o grupo de controlo sem inclinação e com velocidade rápida, ou com a dor.

Os restantes artigos, preconizam um grau de dor moderado, logo, a dor parece ser um factor importante nos protocolos de EE, para as TR.

O artigo de Visnes et al. (2005), avaliou a performance de salto e concluiu, que o grupo de treino, melhorou ligeiramente no Countermovement Jump Test com os dois membros inferiores, não tendo evoluído no mesmo salto apenas com a perna afectada ou no Standing Jump Test.

No estudo efectuado por Bahr et al. (2006), também foram avaliados o Standing Jump Test, Countermovement Jump Test e ainda o Leg-press Strength Test. Não se notou uma diferença significativa, no que diz respeito aos saltos aos 6 e aos 12 meses de *follow up*, mas notou-se um aumento de força no Leg-press Strength Test, aos 6 e 12 meses.

Os protocolos de EE para a tendinopatia do rotuliano têm vindo a ser desenvolvidos com o tempo. Segundo uma revisão sistemática efectuada por Visnes e Bahr. (2007), o primeiro protocolo foi desenvolvido por Stanish e Curwin em 1984, o protocolo consistia num aquecimento geral não envolvendo extensão dos joelhos, depois efectuava-se alongamentos do quadríceps e isquiotibiais durante 30 segundos e 3 repetições. A parte principal do programa era iniciada com os agachamentos. Os pacientes, eram instruídos para se concentrarem na fase de rápida desaceleração entre a fase de descida e a fase de subida. Nos primeiros dois dias, o agachamento era lento, entre os dias 3 e 7 era rápido, na segunda semana era adicionada carga (10% do peso corporal). Entre a 3^a e a 6^a semana, eram acrescentados entre 4,5-13,5kg progressivamente. Os sujeitos, eram instruídos a fazer 3 séries de 10 repetições diariamente, que depois era reduzido para 3 séries de 10 repetições, 3 vezes por semana, após 6 semanas. Cada sessão acabava com os mesmos alongamentos estáticos, que eram executados no início da sessão. Os pacientes eram também instruídos a fazer gelo estático no tendão rotuliano, durante 5 minutos. Posteriormente, em 1998 Jonsson e Alfredson, introduziram um programa para o tratamento da tendinopatia do tendão de Aquiles, os pacientes eram instruídos a realizar o protocolo duas vezes por dia, 7 dias por semana durante 12 semanas. Era permitida corrida lenta se não provocasse dor. Eram executados dois tipos de EE um com o joelho em extensão e outro com o joelho em flexão, no sentido de maximizar a acção do solear. O protocolo preconizava 3 séries de 15 repetições. O EE era executado com o peso todo do corpo no membro afectado. Só era executado EE sendo que a parte concêntrica era executada pelo outro membro. O EE tinha de ser executado mesmo se o paciente referisse dor. O exercício era interrompido caso a dor se tornasse incapacitante. Se o exercício estivesse a ser executado sem desconforto, era acrescentada carga, através de uma mochila. Ficou provado que esta técnica só era eficaz nas tendinopatias do Aquiles na sua porção média e não na sua inserção. Os artigos que foram publicados posteriormente, sobre o EE nas TR, adaptaram este protocolo para as TR. Como ficou provado no artigo de Sarimo et al (2007), as TR são maioritariamente tendinopatias de inserção, logo é questionável

que o EE seja eficaz nas TR. Nos artigos analisados nesta revisão bibliográfica, Kongsgaard et al. (2009), Bahr et al. (2006), Young et al. (2005), Jonsson e Alfredson (2005), Purdam et al.(2004), Cannel et al.(2001), e Stasinopoulos e Stasinopoulos (2004) mostraram resultados positivos neste tipo de tendinopatias com o EE.

5-Conclusão

Após a realização do presente estudo e face ao objectivo inicialmente proposto, é possível deduzir, que o EE poderá ser eficaz no tratamento da TR, pois na maioria da bibliografia encontrada, o EE foi com maior ou menor expressão estatística, eficaz na redução dos sintomas.

Segundo os estudos analisados na presente revisão bibliográfica, as evidências, sugerem um protocolo de 12 semanas, num plano inclinado de 25°, exercendo flexão até 60° do joelho, 2 vezes por dia. Deverão ser efectuadas 3 séries de 15 repetições, com dor moderada, e à medida que esta diminui, deverá ser aumentado o peso através de uma mochila, preferencialmente com cessação da actividade desportiva

No entanto há ainda questões quanto à dosagem (carga, repetições e tempo de descanso), e qual a carga ideal no tendão rotuliano, para se atingir um efeito óptimo.

O EE parece ser eficaz no tratamento das TR, é um tratamento de baixo custo e pode ser efectuado em casa, mas tem as suas limitações. No entanto, a revisão da literatura sugere a sua ponderação terapêutica, antes de se efectuarem terapias invasivas e com efeitos secundários superiores, como a cirurgia.

6-Bibliografia

Abate, M., Gravare-Silbernagel, K., Siljeholm, C., Lorio, A.D., Amicis, D.D., Salini, V., Werner, S. and Paganelle, R. (2009) 'Pathogenesis of tendinopathies:inflammation or degeneration', *Arthritis Research & Therapy*, vol. 11, no. 3, Junho.

Andres, B.M. and Murrel, G. (2008) 'Treatment of Tendinopathy', *The Association of Bone and Joint Surgery*, vol. 466, April, pp. 1539-1554.

Bahr, R., Fossan, B., Loken, S. and Engebretsen, L. (2006) 'Surgical Treatment Compared With Eccentric Training For Patellar Tendinopathy (Jumper's Knee)', *The Journal of Bone and Joint Surgery*, pp. 1689-1698.

Cannell, L., Taunton, J. and Clement, D. (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', *Br J Sports Medicine*, vol. 35, pp. 60-64.

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

Cook, J. (2000) 'overuse tendinosis not tendinitis-part 2 Applying the new approach to patellar tendinopathy', *The physician and Sports Medicine*, vol. 28, no. 6.

Cook, J., Khan, K. and Purdam, C. (2002) 'Conservative Treatment of Patellar Tendinopathy', *Physical Therapy in Sport*, vol. 2, pp. 1-12.

Jonsson, P. and Alfredson, H. (2005) 'Superior results with eccentric compared to concentric quadriceps training in patient's with jumper's knee: a prospective randomised study', *Br J sports Medicine*, vol. 39, Abril, pp. 847-850.

Jonsson, P. and Alfredson, H. (2005) 'Superior results with eccentric compared to concentric quadriceps training in patients with jumper's knee: a prospective randomised study', *Br J Sports Med*, vol. 39, Abril, pp. 847-850.

Kongsgaard, M., Aagaard, P., Roikjaer, S., Olsen, D., Jensen, M., Langberg, H. and Magnusson, S.P. (2006) 'Decline eccentric squats increases patellar tendon loading compared to standard eccentric squats', *Clinical Biomechanics*, vol. 21, no. 21, pp. 748-754.

Kongsgaard, M., Kovanen, V., Aagaard, P., Doessing, S., Hansen, P., Laursen, A.H., Kaldau, N.C., Kjaer, M. and Magnusson, S.P. (2009) 'Corticosteroid injections, eccentric decline squat training and heavy slow resistance training in patellar tendinopathy', *Scand J Med Sci Sports*, vol. 19, Fevereiro, pp. 790-802.

Leadbetter, W. (1992) 'Cell-matrix response in tendon injury', *Clin Sports Med*, vol. 11, no. 3, pp. 533-578.

Maher, Christopher G., Sherrington, C., Herbert, R., Moseley, A., Elkins, M. (2003) 'Reliability of the PEDro Scale For Rating Quality of Randomized Controlled Trials', *Physical Therapy*, vol.83, no.8, pp. 713-721

Malliaras, P., Cook, J. and Kent, P. (2006) 'Reduced ankle dorsiflexion range may increase the risk of patellar tendon injury among volleyball players', *Journal of Science and Medicine in Sport*, vol. 9, pp. 304-309.

Panni, A., Tratarone, M. and Maffulli, N. (2000) 'Patellar tendinopathy in athletes- Outcome of nonoperative Management', *Am J Sport Med*, vol. 28, no. 3, pp. 392-397.

- Peers, K. and Lysens, R. (2005) 'Patellar Tendinopathy in Athletes', *Sports Medicine*, vol. 35, no. 1, pp. 71-87.
- Purdam, C.R., Johnsson, P., Alfredson, H., Lorentzon, R., Cook, J.L. and Khan, K.M. (2004) 'A pilot study of the eccentric decline squat in the management of painful chronic patellar tendinopathy', *Br J Sports Med*, vol. 38, pp. 395-397.
- Rees, J.D., Wilson, A.M. and Wolman, R.L. (2006) 'Current concepts in the management of tendon disorders', *Rheumatology*, vol. 45, Fevereiro, pp. 508-521.
- Sarimo, J., Sarin, J., Orava, S., Heikkila, J., Rantanen, J., Paavola, M. and Raatikainen, T. (2007) 'Distal Patellar Tendinosis: an unusual form of Jumper's Knee', *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy*, pp. 54-57.
- Stasinopoulos, D. and Stasinopoulos, I. (2004) 'Comparison of effects of exercise programme pulsed ultrasound and transverse friction in the treatment of chronic patellar tendinopathy', *Clinical Rehabilitations*, vol. 18, pp. 347-352.
- Tiemessen, I., Kuijjer, P.P.F., Hulshof, C.T. and Frings-Dresen, M.H. (2009) 'Risk factors for developing jumper's knee in sport and occupation: a review', *BMC Research Notes*, July.
- Visentini, P.J., Cook, J.L., Khan, K.M., Kiss, Z., Harcourt, P.R. and Wark, J.D. (1998) 'The VISA score: an index of severity symptoms in patients with jumper's knee (patellar tendinosis). Victorian Institute of Sport Tendon Study Group', *Journal of Science and Medicine in Sport*, vol. 1, Janeiro, pp. 22-28.
- Visnes, H. and Bahr, R. (2007) 'The evolution of eccentric training as treatment for patellar tendinopathy (Jumper's Knee): a critical review of exercise programmes', *Br J sports Medicine*, vol. 41, January, pp. 217-223.
- Visnes, H., Hoksrud, A., Cook, J. and Bahr, R. (2005) 'No effect of eccentric training on jumper's Knee in volleyball player's during the competitive season: a randomised clinical trial', *Clin J sports Medicine*, vol. 15, pp. 227-234.
- Wasielwski, N. and Kotsko, K. (2007) 'Does Eccentric Exercise Reduce Pain and Improve Strength in Physically Active Adults With Symptomatic Lower Extremity Tendinosis? A Systematic Review', *Journal of Athletic Training*, vol. 42, Setembro, pp. 409-421.
- Woodley, B.L., Newsham-West, R. and Baxter, D. (2007) 'Chronic tendinopathy: effectiveness of eccentric exercise', *Br J Sports Med*, vol. 41, pp. 188-199.
- Young, M.A., Cook, J.L., Purdam, C.R., Kiss, Z.S. and Alfredson, H. (2005) 'Eccentric decline Squat protocol offers superior results at 12 months compared with traditional eccentric protocol for patellar tendinopathy in volleyball players', *Br J Sports Med*, vol. 39, pp. 102-105.
- Zwerver, J., Bredeweg, S.W. and Hof, A.L. (2007) 'Biomechanical analysis of the single-leg decline squat', *Br J Sports Med*, vol. 41, Janeiro, pp. 264-268.

Anexo I

Tabela II. Escala de PEDro para Avaliação de Estudos Controlados Randomizados

Pysiotherapy Evidence Database (PEDro) scoring sacle (Maher et al. 2003)	
	Yes/No
1. Eligibility criteria were specified.	
2.	
3. Allocation was concealed.	1
4. The groups were similar at baseline regarding the most important prognostic indicators	1
5. There was blinding of all subjects	1
6. There was blinding of all therapists who administered the therapy.	1
7. There was blinding of all assessors who measured at least one key outcome	1
8. Measure of at least one key outcome were obtained from more than 85% of the subjects initially allocated to groups.	1
9. All subjects from whom outcome measures were available received the treatment or control condition as allocated or, when this was not the case, data for at least one key outcome were analysed by «intention to treat».	1
10. The results of between – groups statistical comparison are reported for at least one key outcome measure.	1
11. The study provides both point measures and measure of variability for at least one key outcome.	1
Total points	10

Nota: O critério 1 não entra no cálculo; o valor final refere-se ao número de critérios presente entre os 10 critérios da escala que entram no cálculo