

UNIVERSIDADE FERNANDO PESSOA

FCS/ESS

LICENCIATURA EM FISIOTERAPIA

PROJECTO E ESTAGIO PROFISSIONALIZANTE II

**Os efeitos do exercício excêntrico na tendinopatia do tendão rotuliano
através da escala VISA-P**

Pedro Pires
Estudante de Fisioterapia
Escola Superior de Saúde – UFP
33817@ufp.edu.pt

Ricardo Cardoso
Mestre
Escola superior de saúde-UFP
rcardoso@ufp.edu.pt

Porto, Julho de 2019

Resumo

Objetivo: Determinar os efeitos do exercício excêntrico (EE) em pessoas com tendinopatia rotuliana (TR) através da *Victorian Institute of Sport Assessment, Patellar (VISA-P)*.

Metodologia: Pesquisa computadorizada nas bases de dados *Pubmed/Medline, Science Direct, PEDro, Lilacs, Scielo e Cochrane Library* foi efetuada utilizando a combinação: (*Victorian Institute of Sport Assessment*) AND (*patellar tendinopathy OR jumper's knee*) AND (*eccentric training OR eccentric exercise*) de acordo com guias de PRISMA. A qualidade metodológica dos estudos foi analisada usando a *Physiotherapy Evidence Database scoring scale (PEDro)*.

Resultados: Nove estudos cumpriram os critérios de inclusão e obtiveram uma média aritmética de 6,56/10 na escala de *PEDro*, com um total de 257 participantes. Os estudos selecionados incluíram diferentes formas de executar o EE e foram encontrados resultados estatisticamente significativos na escala de avaliação VISA-P. **Conclusão:** Os resultados mostraram que a técnica de EE pode contribuir para a reabilitação da TR.

Palavras-chave: Tendinopatia Rotuliana, Joelho do saltador, Treino Excêntrico, Exercício Excêntrico, Instituto Vitoriano de Avaliação Desportiva, Rótula, VISA-P

Abstract

Objective: Determine the effect of eccentric exercise on people with jumper's knee through *Victorian Institute of Sport Assessment, Patellar (VISA-P)*. **Methodology:** Research on computerized databases *Pubmed/Medline, Science Direct, PEDro, Lilacs, Scielo and Cochrane Library* was performed using the combination: (*Victorian Institute of Sport Assessment OR VISA-P*) AND (*patellar tendinopathy OR jumper's knee*) AND (*eccentric training OR eccentric exercise*) according to PRISMA guidelines. The methodological quality of the studies was analyzed using the *Physiotherapy Evidence Database scoring scale (PEDro)*. **Results:** Nine papers met the inclusion criteria with an arithmetic mean of 6,56/10 on *PEDro* scale, with a total of 257 participants. The selected studies included different ways of performing the EE and statistically significant results were found on the *Victorian Institute of Sport Assessment: Patellar (VISA-P)* rating scale. **Conclusion:** The results showed that EE can contribute to rehabilitation of jumper's knee.

Keywords: Patellar Tendinopathy, Jumper's Knee, Eccentric Training, Eccentric Exercise, Victorian Institute of Sport Assessment, Patellar, VISA-P.

Introdução

As tendinopatias são condições clínicas multifatoriais que afetam os tendões. Na maior parte dos casos está relacionada com o uso excessivo da estrutura tendinosa. É caracterizado pelo desequilíbrio entre a produção e a degradação das fibras do tendão, caracterizado por dor em atividade, sensibilidade local e ainda possibilidade de inflamação e edema local (Murtaugh et al., 2013; Mani-Babu et al., 2015; Frizziero et al., 2016; Lopes et al., 2018). A tendinopatia rotuliana (TR) ou *umper's knee*, é um caso comum de dor na face anterior no joelho que afeta o tendão de rotuliano. É facilmente identificada na palpação, especialmente na inserção proximal do tendão, na face posterior da rótula, no entanto, a inserção distal e todo o corpo do tendão também podem ser afetados (Sarimo et al., 2007; Brockmeyer et al. 2015). Além da dor provocada, esta lesão é responsável por uma alteração do controlo motor que causa um défice de força nos músculos do quadríceps devido a um mecanismo de proteção ou inibição induzido pela dor (Brockmeyer et al., 2015; Dauty et al., 2019).

A causa mais comum para a TR é a repetição de movimentos de alongamento-encurtamento que provoca a uma tensão excessiva no tendão rotuliano (Brockmeyer et al., 2015; Everhart et al., 2017). Assim, é frequente ocorrer em atividades onde é necessário a aceleração repentina e saltar, como o voleibol, o basquetebol e o futebol, estes são desportos com grande incidência. Desta forma, é frequente ver a TR em atletas e a população mais afetada é a masculina, com um rácio de aproximadamente 2:1 para a feminina (Everhart et al., 2017). Esta incidência no desporto tem crescido devido ao aumento da prática desportiva e, conseqüentemente, a prática desportiva inadequada (Santos et al., 2015). É estimado que 14,2% da população de atletas em uma época desportiva tenha tido esta patologia, o voleibol aparece com 45% da sua população afetada (Murtaugh et al., 2013; Frizziero, 2016; Everhart et al., 2017) e o basquetebol com 32% a 35% (Frizziero et al., 2016; Dauty et al., 2019). É também estimado que 6% da população sedentária sofre desta patologia em determinado tempo da sua vida (Couppé et al. 2015). A etiologia não é totalmente compreendida mas, Dean et al., (2016) e Lopes et al. (2018) defendem que são alterações intratendinosas que acontecem devido a microlesões não acompanhadas da sua regeneração e conduzem a degenerações colagénicas localizadas e subsequentes fibroses. A carga excessiva e o sobreuso no tendão rotuliano causam essas microlesões nas fibras do tendão e este precisa de tempo suficiente para recuperar, quando o processo reparador não consegue acompanhar as microlesões consecutivas provocadas pela contínua carga e stress adicional no tendão, ocorre um acumular de traumas. E, como o tendão tem uma baixa taxa metabólica, o aumento da produção de colagénio e da matriz é excedido

(Dean et al., 2016; Frizziero et al, 2016; Lopes et al., 2018). A partir daqui, é iniciado um ciclo de lesões não seguidas do seu reparo necessário e as alterações patológicas da TR são desencadeadas. Morte dos tenócitos (células do tendão), diminuição da capacidade de reparação e aumento da tendência a microlesões. Desta forma, instala-se uma área de tendinose (degeneração do tendão), uma condição degenerativa não-inflamatória, mas que anda em paralelo com eventos inflamatórios e regenerativos (Dean et al., 2016; Lopes, 2018).

O tratamento conservador, nomeadamente a fisioterapia, domina a área de intervenção, sendo o exercício excêntrico (EE) um método muito utilizado na recuperação (Quintanilla et al., 2012; Brockmeyer et al. 2015; Couppé et al. 2015; O'Neill et al., 2015; Lee et al., 2017; Everhart et al., 2018). O alongamento em tensão e a contração das fibras tem demonstrado resultar na redução da tenência degenerativa, estimulando a síntese de novas fibras de colagénio e ganho de força muscular e, assim a remodelação do tendão (Quintanilla et al., 2012; O'Neill et al., 2015; Frizziero et al., 2016; Lee et al., 2017; Everhart et al., 2018). Porém, há dúvidas quanto à sua eficácia comparado a outras técnicas (Wasielowski e Kotsko, 2007). Portanto, é relevante a utilização de uma escala universal de avaliação para quantificar a severidade dos quadros clínicos apresentados por indivíduos com TR. Uma escala largamente utilizada é a *Vitorian Institute of Sport Assessment, Patellar* (VISA-P), esta avalia os sintomas com recurso a simples perguntas que tem em conta a capacidade da pessoa em se submeter a esforços físicos (Visentini et al. 1998; Lohrer e Nauck, 2011; Park et al., 2013; Morton et. al., 2014).

De uma perspetiva clínica, considerando a frequência da TR e a importância da escala VISA-P na avaliação desta lesão, torna-se relevante uma investigação de um tratamento eficaz. E, sendo o EE muito utilizado na prática clínica, é importante confirmar a eficácia deste método.

Assim, o objetivo do presente estudo de revisão bibliográfica consiste em determinar os efeitos do EE em pessoas com TR através da escala VISA-P.

Metodologia

A revisão bibliográfica foi conduzida de acordo com o *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses statement* (PRISMA), que tem como objetivo melhorar os padrões de apresentação de revisões sistemáticas e meta-análises (Moher e al., 2003). A pesquisa computadorizada foi realizada nas bases de dados *Pubmed/Medline*, *Science Direct*, *PEDro*, *Lilacs*, *Scielo* e *Cochrane Library* com o propósito de encontrar artigos que verificassem a

efetividade do EE na TR. A pesquisa foi realizada com a seguinte combinação de palavras-chave: (*Victorian Institute of Sport Assessment*) AND (*patellar tendinopathy* OR *jumper's knee*) AND (*eccentric training* OR *eccentric exercise*). As palavras-chave *Victorian Institute of Sport Assessment*, *patellar tendinopathy*, *jumper knee*, *eccentric training*, *eccentric exercise* foram usadas para a pesquisa na base de dados *PEDro*.

Esta amostra cumpriu critérios de inclusão e exclusão na recolha dos artigos. Critérios de inclusão: (1) Artigos com texto integral, (2) Estudos efetuados em humanos, (3) Utilização através da escala VISA-P (4) Escritos na língua inglesa e portuguesa (5) Participantes com diagnóstico de TR (6) Utilização de EE, (7) Ensaio clínico randomizado.

Critérios de exclusão: (1) Livros, (2) Artigos com pontuação inferior a 5 na escala de *Physiotherapy Evidence Database scoring scale (PEDro)*.

Para determinar estes critérios, foi realizada uma leitura dos resumos e, em caso de dúvidas, do texto integral.

Para esta revisão, foram retiradas informações quanto aos autores, o ano de publicação, a forma do estudo, desenho do estudo, tamanho da amostra, os métodos, período de tratamento, parâmetros de avaliação e os resultados, que podem ser consultados na Tabela 1.

Após a seleção dos artigos que preenchiam os critérios de inclusão, foi avaliada a sua qualidade metodológica com recurso à escala *PEDro*.

Resultados

Seleção dos artigos: A pesquisa bibliográfica permitiu identificar 99 artigos. Depois da remoção dos duplicados, 92 foram analisados através do título e do resumo, destes, 60 foram excluídos. O texto integral dos 32 restantes foi avaliado pelos critérios de elegibilidade e 23 acabaram por ser excluídos. As razões de exclusão estão enumeradas no fluxograma de PRISMA (Figura 1). Após pesquisa foram selecionados 9 estudos que cumpriram todos os critérios de inclusão e exclusão. O resumo do conteúdo dos artigos está presente na Tabela 1.

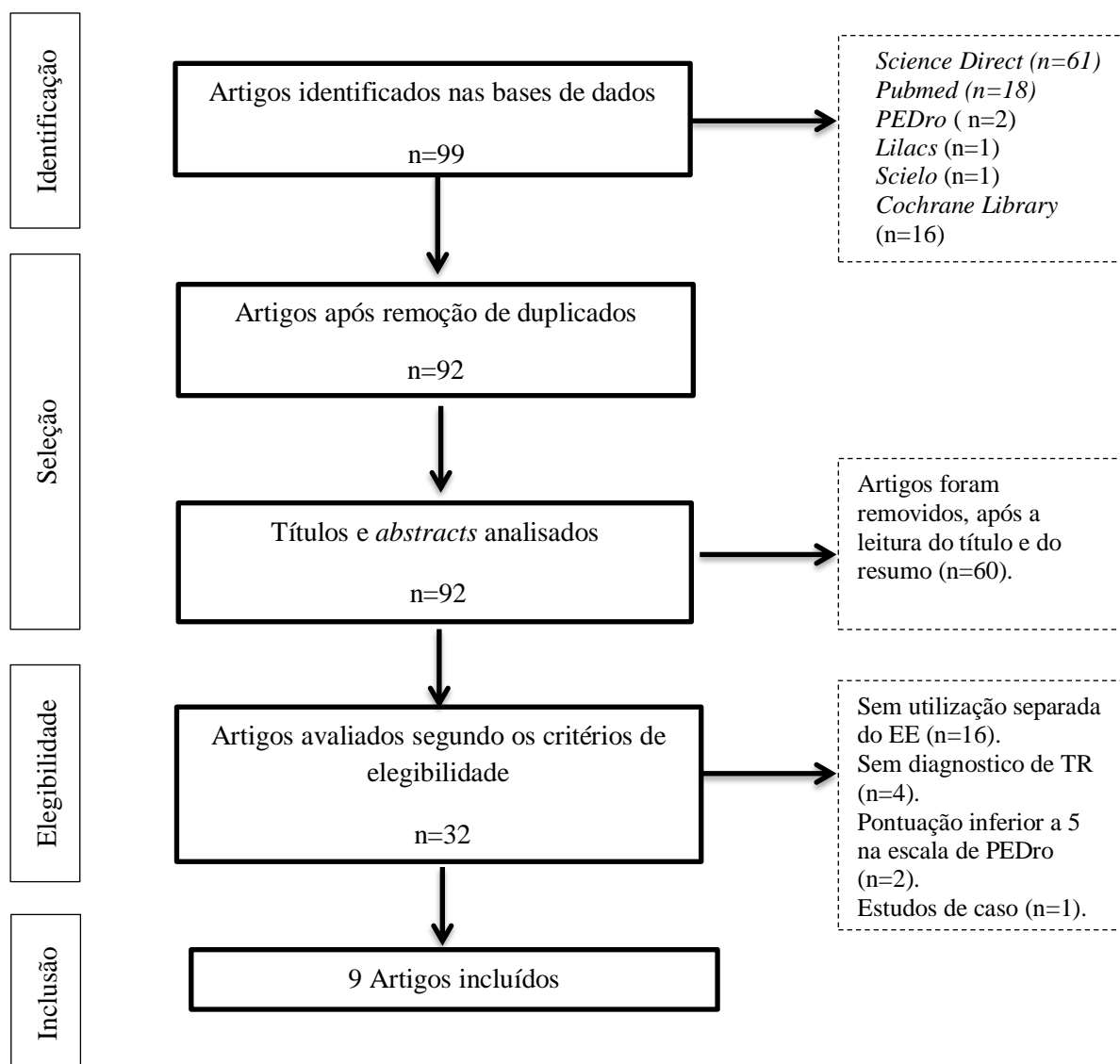


Figura 1- Diagrama de PRISMA dos artigos incluídos na revisão.

Descrição dos estudos: O número total de pacientes destes 9 estudos é de 257, sendo 218 do sexo masculino e 39 do sexo feminino, 214 são considerados atletas e 43 não-atletas. As suas idades variam entre os 16 e os 50 anos (Visnes et al., 2005; Young et al., 2005; Bahr et al., 2006; Frohm et al., 2007; Kongsgaard et al., 2009; Dimitrios et al., 2011; Cunha et al., 2012; Biernat et al., 2014; Van Ark et al., 2015).

Tabela 1 – Sumário dos estudos incluídos.

Autores (ano)	Objetivo do estudo	Tamanho da amostra / variáveis	Método de Tratamento / período de tratamento e de avaliação / desenho de estudo	Parâmetro de Avaliação	Resultados
Visnes, et al., (2005)	Investigar o efeito do EE em jogadores de voleibol com TR durante a época desportiva.	N=29 GC: 16 (11 M, 5F) Idade: 20-31. GE: 13 (8 M, 5 F) Idade: 19-35.	Duração: 12 semanas e <i>follow up</i> de 12 meses. GC: n=16, continuou o treino de voleibol e não foi submetido a nenhum tratamento. GE: n=13, continuou o treino de voleibol adicionando o EE num plano declinado de 25°, flexão do joelho até 90°, 3 séries de 15 repetições, 2 vezes/dia e progressão de intensidade com aumento da carga (5 quilogramas).	VISA-P	Para 1 semana: VISA-P ↑ para GC e GE (p=0,022); GC = GE. Para 6 e 12 semanas, bem como a 6 meses, os resultados mantiveram sem diferenças significativas da 1 semana bem como entre grupos, GC = GE.
Young et al., (2005)	Comparação da eficácia do <i>decline squat</i> e <i>step squat</i> em contração excêntrica para o tratamento da TR.	N=17 (13 M, 4 F) GE1: 8 GE2: 9 Idade: 18 a 35.	Duração: 12 semanas de tratamento e <i>follow up</i> de 12 meses. GE1: n=8, EE com 25° de declinação, 3 séries de 15 repetições. GE2: n=9, EE em <i>step</i> de 10 centímetros. GE1 e GE2 com 2 sessões por semana, exercício até 60° de flexão do joelho, 2 vezes por sessão e progressão de intensidade com aumento da carga (5 quilogramas).	VISA-P	Para 8 e 12 semanas, bem como a 12 meses: VISA-P ↑ para GE1 e GE2 (p<0,05). 8 e 12 semanas: GE1 = GE2. 12 meses: GE1 > GE2 (Não revela valores de p).
Bahr, et al., (2006)	Comparação do tratamento cirúrgico com o tratamento por EE na TR.	N=35 (31 M, 4 F) GE1: 20 GE2: 20	Duração: 12 semanas e 12 meses de <i>follow up</i> . GE1: Cirurgia (remoção da área afetada do tendão) e 6 semanas de fisioterapia (semana 1: trabalho isométrico, amplitude de movimento e transferência de peso; semanas 2, adicionou trabalho de marcha; semana 3, adicionou trabalho de força leve; semana 4 e 5 progride a carga e adiciona <i>steps</i> de 5 a 6 centímetros; semana 6 adiciona o EE com o mesmo protocolo do GE2) GE2: EE com 25° de declinação até 90° de flexão do joelho e 2 segundos de fase excêntrica e apenas o membro inferior afetado. 3 séries de 15 repetições, 2 vezes/dia.	VISA-P	12 meses: GE1: VISA-P ↑ (p<0,001) GE2: VISA-P ↑ (p<0,001) VISA-P: GE1 = GE2

Frohm, et al., (2007)	Investigar os efeitos do EE com declinação comparativamente ao EE usando o aparelho <i>Bromsman</i> .	N=20 GE1: 11 (9 M, 2 F) Idade: 18-34 GE2: 9 (7 M, 2 F) Idade: 20 – 36	Duração: 12 semanas. 110° de limite de flexão do joelho. GE1: EE bilateral utilizando o aparelho <i>Bromsman</i> a uma velocidade de 0.11 metros/segundo. 4 séries de 4 repetições, 2 vezes/semana. GE2: EE no membro lesado num plano declinado de 25°. 3 séries de 15 repetições, 2 vezes/semana e progressão de intensidade com aumento da carga (5 quilogramas).	VISA-P	12 semanas: GE1: VISA-P ↑ (p<0.001); GE2: VISA-P ↑ (p<0.001); VISA-P: GE1=GE2.
Kongsgaard et al., (2009)	Comparar o tratamento por injeção de corticosteroides, EE com declinação e treino de força lento para o tratamento da TR.	N=39 (M) GE1: 13 GE2: 13 GE3: 13 Idade: 18 – 50	GE1: 2 injeções de corticosteroides (1 ml), c/ 4 semanas de intervalo. GE2: EE no membro lesado num plano declinado de 25° e 3 segundos de fase excêntrica até 90° de flexão do joelho. 3 séries de 15 repetições 2 vezes/dia, durante 2 semanas e progressão de intensidade com aumento da carga (quantidade não referida). GE3: Treino de força lento (6 segundos para excêntrico e concêntrico) efetuados até 90° de flexão do joelho. Semana 1: 4 séries de 15 repetições. Semana 2 e 3: 12 RM; semana 4 e 5: 10 RM; semana 6 à 8: 8 RM; semana 9 à 12: 6 RM.	VISA-P	Para 12 semanas: GE1: VISA-P ↑ (p<0,05); GE2: VISA-P ↑ (p<0,05); GE3: VISA-P ↑ (p<0,05); Para 6 meses: VISA-P: G2>G1 (p<0,05); G3>G1 (p<0,05).
Dimitrios et. al., (2011)	Comparação do EE com o alongamento estático adicionado ao EE no tratamento da TR.	N=43 GE1: 22 (16 M, 6 F) GE2: 21 (15 M, 6 F) Idades: 18 – 30.	Duração: 4 semanas, 2 vezes/dia e <i>follow up</i> de 24 semanas. O EE é executado num plano declinado de 25°, 3 séries de 15 repetições até 70° flexão do joelho e progressão de intensidade com aumento da carga (quantidade não referida). GE1: Executa EE com um alongamento estático de 30 segundos (2 minutos antes e depois do EE). GE2: Executa EE.	VISA-P	Para 4 semanas: GE1: VISA-P ↑ (p<0,0005); GE2: VISA-P ↑ (p<0,0005); Para a 24 semanas: VISA-P: GE1>GE2 (p<0,05).

Cunha, et al., (2012)	Comparar dois protocolos de EE no tratamento da TR em indivíduos com dor e sem dor no tendão.	N=17 GE1: (6 M, 1 F) Idade: 20-32. GE2: (8 M, 2 F) Idade: 16-32.	Duração: 12 semanas (3 sessões/semana). EE até 60° de flexão do joelho num plano declinado de 25°. 3 séries de 15 repetições e 1 minuto de descanso por série. Parte excêntrica com membro lesado e progressão de intensidade com aumento da carga (5 em 5 quilogramas). GE1: executa o EE e os participantes não sentem dor no tendão; GE2: executa o EE e os participantes sentem dor no tendão.	VISA-P,	Para 8 e 12 semanas: VISA-P ↑ para o GE1 e GE2 (Não revela valores de p); VISA-P: GE1=GE2
Biernat et al., (2014)	Investigar o EE no tratamento do TR sem interrupção da época desportiva de voleibol.	N=28 GC= 13 (M) GE= 15 (M) Idade: 16 – 19	Duração: 24 semanas. GC: continua a época desportiva. GE: continua a época desportiva adicionando e EE num plano declinado de 25°, 3 séries de 15 repetições por dia (menos nos dias que tinham treino), na semana 5 é adicionada uma superfície instável. Angulo de flexão do joelho até 60°.	VISA-P	Para 24 semanas: GC: VISA-P sem resultados significativos. GE: VISA-P ↑ (p≤0,05) VISA-P: GC<GE
Van Ark et al., (2015)	Investigar a eficácia de contrações isométricas e contrações isotónicas no tratamento da TR.	N=29 GE1: 13 (12 M, 1 F) Idade 17 - 32 GE2: 16 (15 M, 1 F) Idade: 17 – 32	Duração: 4 semanas, 4 treinos/semana. GE1: contrações isométricas na cadeira extensora, 5 series de 45 segundos, contração voluntaria máxima a 80% num angulo articular máximo de 60°. GE2: contrações isotónicas unilaterais na cadeira extensora, 4 series de 8 repetições em 80% de 8 RM. Fase concêntrica de 3s e fase excêntrica de 4s. Progressão de intensidade com aumento de 2,5% da carga a cada semana.	VISA-P	Para 4 semanas: GE1: VISA-P ↑ (p=0,012) GE2: VISA-P ↑ (p=0,003) VISA-P: GE1=GE2

↑: Aumentou; GC: Grupo Controlo; GE: Grupo Experimental; EE: Exercício Excêntrico; RM: Repetição Máxima; TR: Tendinopatia Rotuliana; VISA-P: *Victorian Institute of Sport Assessment, Patellar*;

O EE dirigido ao músculo quadríceps, o agachamento ou *squat*, foi executado em quase todos os estudos em diversas formas (Visnes et al., 2005; Young et al., 2005; Bahr et al., 2006; Frohm et al., 2007; Kongsgaard et al., 2009; Dimitrios et al., 2011; Cunha et al., 2012; Biernat et al., 2014), num plano estável com declinação de 25° (Visnes et al., 2005; Young et al., 2005; Bahr et al., 2006; Frohm et al., 2007; Kongsgaard et al., 2009; Dimitrios et al., 2011; Cunha et al., 2012; Biernat et al., 2014), em cima de um step de 10 centímetros (Young et al., 2005), com recurso ao aparelho de *Bromsman* (Frohm et al., 2007) e, Van Ark et al. (2015) estudou o exercício de extensão do joelho com a cadeira extensora. Este, estabeleceu para a sua investigação uma contração isotónica com duração 3 segundos na fase concêntrica e 4 segundos na fase excêntrica e executaria 4 series de 8 repetições (com 80% de 8 RM), restantes estudos dirigiram-se apenas à fase excêntrica do exercício e determinaram 3 séries de 15 repetições (Visnes et al., 2005; Young et al., 2005; Bahr et al., 2006; Frohm et al., 2007; Kongsgaard et al., 2009; Dimitrios et al., 2011; Cunha et al., 2012; Biernat et al., 2014).

Quanto ao limite para a flexão do joelho, Young et al. (2005), Cunha et al. (2012), Biernat et al. (2014) e Van Ark et al. (2015) determinaram 60°, no entanto, alguns autores determinaram outros limites, como, 70° (Dimitrios et al., 2011), 90° (Visnes et al., 2005; Bahr et al., 2006; Kongsgaard et al., 2009) e 110° (Frohm et al., 2007).

Para a progressão do exercício, o estudo de Biernat et al. (2014) adiciona um plano instável ao fim de 4 semanas de tratamento, por outro lado, Van Ark et al. (2015) define que a progressão está relacionada com a carga e adiciona um aumento de 2,5% do peso a cada semana de tratamento, os restantes autores aumentaram de 5 em 5 quilogramas ou não definiram uma carga certa, pois todos defendem que a esta deve ser aumentada conforme a diminuição da dor e tolerância do paciente (Visnes et al., 2005; Young et al., 2005; Bahr et al., 2006; Frohm et al., 2007; Kongsgaard et al., 2009; Dimitrios et al., 2011; Cunha et al., 2012).

Os artigos de Visnes et al. (2005) e de Biernat et al. (2014) investigam atletas de voleibol durante a época desportiva e possuem 2 grupos na sua investigação, 1 grupo de controlo que continua o treino habitual da equipa e 1 grupo experimental que também continua o seu treino, mas é adicionado um treino de EE. Por outro lado, Young et al. (2005), Frohm et al. (2007) e Cunha et al. (2012) possuem um grupo que executa o EE num plano declinado de 25° e investigam a eficácia desse tipo de EE com outras formas de o executar. Young et al. (2005) possui 1 grupo experimental que executa o EE num step de 10 centímetros (cm), Frohm et al. (2007) tem 1 grupo experimental que utiliza o aparelho de *Bromsman*, Cunha et al. (2012) tem

1 grupo que executa o EE com a sintomatologia de dor no tendão rotuliano e o outro grupo não apresenta essa dor, ambos executam o EE num plano declinado de 25° e, ainda nesse plano declinado, Dimitrios et. al. (2011) criou 1 grupo experimental que executa EE dessa forma mas, com um alongamento estático de 30 segundos antes e depois. Os restantes estudos investigam o EE em comparação a outros métodos de tratamento. Bahr et al. (2006) formou 1 grupo experimental que fez tratamento cirúrgico, Kongsgaard et al. (2009) investigou 1 grupo experimental que injetou corticosteroides e outro grupo que executou treino de força lento, por fim, Van Ark et al. (2015) estudou 1 grupo experimental que fez tratamento com exercício isométrico. O estudo realizado por Visnes et. al. (2005) foi o único a não ter uma monitorização e avaliação por fisioterapeutas devido ao clube não o permitir, porém, os restantes estudos foram, mas não revelam os anos de experiência destes profissionais.

Em todos os artigos foi realizada uma avaliação inicial e final através da VISA-P que é um instrumento de características psicométricas e uma ferramenta preciosa na quantificação da severidade dos quadros clínicos numa TR. Foi desenvolvida para avaliar a funcionalidade e a capacidade dos indivíduos de se submeterem a cargas físicas, sendo formada por 8 perguntas, 6 delas relacionadas com a dor sentida durante a atividade diária e 2 dirigidas à adaptação desportiva. Todas as perguntas são respondidas numa pontuação de 0 a 10, onde o número mais alto indica menor dor. A pontuação máxima de 100 pontos designa que o individuo não apresenta dor no joelho, ou seja, assintomático, tem uma boa funcionalidade e está apto para participar em atividades físicas, a pontuação mínima teórica é de 0 pontos (Visentini et. al. 1998; Lohrer e Nauck, 2011; Park et al., 2013; Morton et. al., 2014). A escala VISA-P indicou em todos que o EE foi eficaz no tratamento da TR. O período de tratamento foi de um mínimo de 2 semanas a um máximo de 24 semanas e *follow up* até 12 meses.

Qualidade metodológica: A média da classificação metodológica destes 9 artigos é de 6,56/10 na escala de *PEDro*. Todos os estudos apresentaram uma pontuação superior ou igual a 5/10 na escala de classificação *PEDro* (Tabela 2).

Tabela 2 - Qualidade metodológica de acordo com a escala *PEDro*.

Autor (ano)	Crítérios presentes	Pontuação na escala de classificação <i>PEDro</i>
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
Bahr et al.. (2006)	2,3,4,7,8,9,10,11	8/10

Frohm et al., (2007)	2,3,8,10,11	5/10
Kongsgaard et al., (2009)	2,4,7,8,9,10,11	7/10
Dimitrios et. al. (2011)	2,4,7,8,9,10,11	7/10
Cunha et al., (2012)	2,3,4,7,8,9,10,11	8/10
Biernat et al., (2014)	2,4,8,10,11	5/10
Van Ark et al., (2015)	2,4,8,10,11	5/10

Discussão:

A escala VISA-P consiste num pequeno questionário que aborda os sintomas, testes funcionais simples e a capacidade de praticar exercício físico, tem vindo a ser muito utilizada por investigadores (Visentini et al. 1998; Lohrer e Nauck, 2011; Park et al., 2013; Morton et. al., 2014). Nos estudos pesquisados, esta demonstrou a ser uma ferramenta útil e eficaz na diferenciação dos participantes, tanto nos que executaram o protocolo de EE como os que executaram outros ou nenhum tratamento. Segundo a VISA-P, os participantes que executaram o EE revelaram um resultado muito positivo e transversal a todos os artigos incluídos nesta revisão, isto é, o EE ajudou a reduzir a dor e restaurar a função do joelho em todos os participantes.

Leadbetter, (1992) e Quintanilla et al., (2012) defendem a teoria de que o EE não danifica o tendão, mas sim contribui no seu reforço pela estimulação dos mecanorreceptores que aceleram o metabolismo dos tenócitos para a síntese de novas fibras de colagénio e, assim, o tendão aumenta a sua espessura, torna-se mais forte e mais resistente aos danos, revertendo o ciclo de tendinose. Segundo os estudos incluídos nesta revisão, a fisioterapia, em particular o EE, demonstrou ser um método de tratamento eficaz numa TR (Visnes et al., 2005; Young et al., 2005; Bahr et al., 2006; Frohm et al., 2007; Kongsgaard et al., 2009; Dimitrios et al., 2011; Cunha et al., 2012; Biernat et al., 2014; Van Ark et al., 2015). Foram observados vários protocolos de intervenção, o que preconizou 12 semanas foi o mais escolhido por parte dos investigadores, exceto, o protocolo de intervenção de 4 semanas realizado por Dimitrios et al. (2011) e Van Ark et al. (2015). Apesar do curto espaço de tempo de intervenção, os resultados na escala VISA-P apresentaram ser muito positivos em ambos os grupos, permitindo dizer que há resultados significativos em protocolos de duração de 4 a 12 semanas (Visnes et al., 2005; Young et al., 2005; Bahr et al., 2006; Frohm et al., 2007; Kongsgaard et al., 2009; Dimitrios et al., 2011; Cunha et al., 2012; Biernat et al., 2014). Porém, os resultados pouco conclusivos no

estudo de 12 semanas que protagonizou Visnes et al., (2005), no qual investiga atletas que mantinham os treinos desportivos adicionando um tratamento por EE em comparação aos atletas que mantinham os treinos e não adicionaram nenhum protocolo de EE, ambos tiveram melhorias mas sem diferença significativa entre os 2 grupos, assim, um outro protocolo idêntico mas de 24 semanas foi criado por Biernat et al., (2014), desta vez, a escala VISA-P diferenciou de forma mais eficaz o grupo que realizou o treino EE e o que não realizou, os resultados foram muito positivos nos atletas que adicionaram o treino de EE.

Uma análise feita ao tempo de tratamento, permite-nos dizer que os protocolos de EE de curta duração (4 semanas) conseguem ser tão eficientes quanto os protocolos mais longos (24 semanas) (Dimitrios et al., 2011; Van Ark et al., 2015; Biernat et al., 2014). Esta conclusão vem em contra a Kountouris e Cook (2007) que defendem que a reabilitação deve ser segurada até que a função do tendão esteja completamente recuperada e não deve ter duração inferior a 3 meses. Assim, um período de *follow up* foi um parâmetro importante no que toca a identificar possíveis recidivas da TR, e, segundo alguns dos estudos aqui integrados, mostram que as avaliações realizadas para 6 e 12 meses os resultados da reabilitação foram mantidos (Visnes et al., 2005; Young et al., 2005; Bahr et al., 2006; Kongsgaard et al., 2009).

Para analisar a frequência dos exercícios, quantifica-se o número de repetições e séries por dia e por semana. Nesta revisão, as repetições variam entre 4, num dos grupos experimentais de Frohm et al. (2007) e 15 repetições nos trabalhos de Visnes et al., (2005), Young et al., (2005), Bahr et al., (2006), Frohm et al., (2007), Kongsgaard et al., (2009), Dimitrios et al., (2011), Cunha et al., (2012) e Biernat et al., (2014). A frequência diária das séries, pode variar entre 3 e 4 séries, sendo que pode chegar até 2 vezes por dia. A frequência semanal também é desigual entre estudos, desde os mais intensos com 7 dias por semana, aos mais intervalados, com 2, 3 a 4 dias por semana. O protocolo intensivo de Kongsgaard et al., (2009) é um exemplar de que uma reabilitação durante 7 dias por semana, 2 vezes por dia, pode atingir melhorias significativas na redução da dor e na função do joelho.

O protocolo de Alfredson (1998) é um programa de exercícios realizados lentamente, com algum grau de dor ou desconforto, aumentando carga de acordo com o grau de tolerância de dor do paciente, este protocolo foi o mais empregue nesta revisão, revelando resultados muito positivos (Visnes et al., 2005; Young et al., 2005; Bahr et al., 2006; Frohm et al., 2007; Kongsgaard et al., 2009; Dimitrios et al., 2011; Cunha et al., 2012; Biernat et al., 2014; Van Ark et al., 2015). Para a progressão do exercício, o estudo de Biernat et al. (2014) adiciona um

plano instável ao fim de 4 semanas de tratamento, por outro lado, todos os outros autores relacionam a progressão com um aumento ligeiro da carga desde 2,5% por semana, a 5 em 5 quilogramas consoante a diminuição da dor e tolerância do paciente, esta última é a evidencia mais favorável (Visnes et al., 2005; Young et al., 2005; Bahr et al., 2006; Frohm et al., 2007; Kongsgaard et al., 2009; Dimitrios et al., 2011; Cunha et al., 2012). Contudo, relativamente à tolerância da dor, Cunha et al., (2012) veio explicar no seu estudo que não há diferenças estaticamente significativas ao executar o EE com ou sem dor. Quanto ao grau limite de flexão do joelho, a maioria, 4 dos 9 estudos, determinaram como 60° o limite angular (Visnes et al., 2005; Cunha et al., 2012; Biernat et al., 2014; Van Ark et al., 2015) e 1 estudo chegou definir 110°. Segundo a literatura, Zwerver et al., (2007) aponta que graus acima de 60° devem ser evitados, pois graus mais elevados tendem a aumentar a tensão entre a rotula e o fémur e provocar o síndrome femorrotuliano.

Em relação ao plano de execução, Young et al., (2005) compara no seu estudo a utilização do plano declinado de 25° com um step de 10 centímetros, mas nenhuma diferença significativa foi detetada. Este plano foi também investigado por Frohm et al., (2007) e concluiu que o EE executado num aparelho *Bromsman* é equiparável ao EE num plano declinado de 25° e igualmente seguro e eficaz. Contudo, outros estudos indicam que um agachamento num plano declinado de 25° pode aumentar a carga e o stress mecânico/deformação exercido no tendão rotuliano e reduzir o grau de flexão da anca e de dorsiflexão do tornozelo (o centro de massa é transferido para trás maximizando a carga no tendão) e, desta forma, aumentar a eficácia do EE (Visnes et al., 2005; Young et al., 2005; Bahr et al., 2006; Frohm et al., 2007; Kongsgaard et al., 2009; Dimitrios et al., 2011; Cunha et al., 2012; Biernat et al., 2014). Ainda segundo Zwerver et al. (2007), num plano declinado acima dos 15° a força exercida no tendão chega a aumentar 40%. Assim, a evidência aponta para a utilização de um plano declinado com 25° no plano de reabilitação, como 8 dos 9 artigos incluídos nesta revisão o fizeram. A maioria dos investigadores também evita a fase concêntrica ou pede ao participante que auxilie com o membro contralateral, porém, Kongsgaard et al., (2009) estudou um grupo que executa o treino de força lento (fase concêntrica e excêntrica de 6 segundos de duração cada) e concluiu que o treino de força lento foi eficaz na diminuição da sintomatologia e melhoria da funcionalidade do joelho. Van Ark et al., (2015) investigou também as contrações isotónicas numa cadeira extensora (fase concêntrica de 3 segundos e fase excêntrica de 4 segundos), a conclusão foi idêntica a Kongsgaard et al., (2009) que refere não haver razões para evitar a fase concêntrica.

Comparando ao exercício isométrico no estudo de Van Ark et al. (2015), este não obteve diferenças significativas em comparação ao EE, por outro lado, a adição de 1 série de alongamento estático de 30 segundos antes e depois de executar o EE demonstrou ser bastante mais eficaz que o grupo que apenas realizou o EE. É de repensar se o EE é o único método a ser investigado.

Contudo, houve certas limitações nos artigos incluídos nesta revisão, a experiência e o treino dos terapeutas que realizaram os tratamentos foram mencionados, mas não explicados. Os estudos tiveram amostras relativamente pequenas e de maioria participantes atletas e do sexo masculino (Visnes et al., 2005; Young et al., 2005; Bahr et al., 2006; Frohm et al., 2007; Kongsgaard et al., 2009; Dimitrios et al., 2011; Cunha et al., 2012; Biernat et al., 2014; Van Ark et al., 2015). Dois estudos tiveram curta duração (Dimitrios et al., 2011; Van Ark et al., 2015). Sugere-se a realização de estudos randomizados controlados (RCT'S) duplos cegos ter com amostras maiores bem como com *follow-ups* a curto e a longo prazo. Além disso, se possível, os tratamentos devem ser comparados com um grupo controle, um grupo placebo e outro com tratamentos de fisioterapia, podendo ser também RCT'S *crossover* de forma a que todos os pacientes recebam o tratamento de forma equitativa.

Conclusão:

Relativamente ao objetivo inicialmente definido, é possível concluir, segundo a evidência atual, que o tratamento com um protocolo de reabilitação com EE demonstrou ser eficaz para os pacientes com TR. Tendo em conta a análise efetuada na presente revisão, sugere-se um protocolo de 12 semanas, efetuado num plano declinado de 25° e com uma flexão do joelho até ao limite de 60°. Deve-se executar 3 séries de 15 repetições duas vezes por dia, a sensação de dor pode ou não estar presente e, à medida que a sintomatologia diminui, a carga do exercício deve ser aumentada através de pesos exteriores, essa carga é relativa à tolerância da sintomatologia, nomeadamente da dor sentida pelo paciente.

Mais ensaios clínicos randomizados são precisos para obter com maior evidência e clarificar quais protocolos de EE que resultam melhor. No entanto, o EE parece melhorar a sintomatologia através da VISA-P dos participantes que obtiveram tratamento através dele, bem como revelou ser um tratamento de baixo custo, acessível à maior parte das pessoas e não sendo invasivo.

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., Løken, S., e Engebretsen, L. (2006). Surgical treatment compared with eccentric training for patellar tendinopathy (jumper's knee): a randomized, controlled trial. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 88(8), 1689-1698.
- Biernat, R., Trzaskoma, Z., Trzaskoma, L., e Czaprowski, D. (2014). Rehabilitation protocol for patellar tendinopathy applied among 16-to 19-year old volleyball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(1), 43-52.
- Brockmeyer, M., Diehl, N., Schmitt, C., Kohn, D. M., e Lorbach, O. (2015). Results of surgical treatment of chronic patellar tendinosis (jumper's knee): A systematic review of the literature. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 31(12), 2424-2429.
- 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(3), 167-170.
- Couppé, C., Svensson, R. B., Silbernagel, K. G., Langberg, H., e Magnusson, S. P. (2015). Eccentric or concentric exercises for the treatment of tendinopathies?. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 45(11), 853-863.
- Dauty, M., Menu, P., Garraud, T., Mesland, O., Berlivet, T., Metayer, B., e Fouasson-Chailloux, A. (2019). Jumper's knee mechanical consequences in professional basketball players: the "Camel's Back curve". *European journal of applied physiology*, 119(3), 735-742.
- Dean, B. J. F., Gettings, P., Dakin, S. G., e Carr, A. J. (2016). Are inflammatory cells increased in painful human tendinopathy? A systematic review. *British journal of sports medicine*, 50(4), 216-220.
- Dimitrios, S., Pantelis, M., e Kalliopi, S. (2012). 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(5), 423-430.
- Everhart, J. S., Cole, D., Sojka, J. H., Higgins, J. D., Magnussen, R. A., Schmitt, L. C., e Flanigan, D. C. (2017). Treatment options for patellar tendinopathy: a systematic review. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic e Related Surgery*, 33(4), 861-872.
- Frizziero, A., Vittadini, F., Fusco, A., Giombini, A., e Masiero, S. (2016). Efficacy of eccentric exercise in lower limb tendinopathies in athletes. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 56(11), 1352-1358.
- Frohm, A., Saartok, T., Halvorsen, K., e Renström, P. (2007). Eccentric treatment for patellar tendinopathy: a prospective randomised short-term pilot study of two rehabilitation protocols. *British journal of sports medicine*, 41(7), e7-e7.
- 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(11), 847-850.
- Kongsgaard, M., Kovanen, V., Aagaard, P., Doessing, S., Hansen, P., Laursen, A. H., e Magnusson, S. P. (2009). Corticosteroid injections, eccentric decline squat training and heavy slow resistance training in patellar tendinopathy. *Scandinavian journal of medicine e science in sports*, 19(6), 790-802.
- Kountouris, A. e Cook, J. (2007). Rehabilitation of Achilles and patellar tendinopathies. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 21, 295-316.
- Leadbetter, W. B. (1992). Cell-matrix response in tendon injury. *Clinics in sports medicine*, 11(3), 533-578.
- Lee, W. C., Zhang, Z. J., Masci, L., Ng, G. Y. F., e Fu, S. N. (2017). Alterations in mechanical properties of the patellar tendon is associated with pain in athletes with patellar tendinopathy. *European journal of applied physiology*, 117(5), 1039-1045.
- Lohrer, H. e Nauck, T. (2011). Cross-cultural Adaptation and Validation of the VISA-P Questionnaire for German-Speaking Patients With Patellar Tendinopathy. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 41(3), 180-190.
- Lopes, A. D., Junior, L. C. H., Kamper, S. J., e Costa, L. O. (2018). Exercise for patellar tendinopathy. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (7).
- Mani-Babu, S., Morrissey, D., Waugh, C., Screen, H., e Barton, C. (2015). The effectiveness of extracorporeal shock wave therapy in lower limb tendinopathy: a systematic review. *The American journal of sports medicine*, 43(3), 752-761.

- Moher, D., Schulz, K. F., Altman, D. G., e Consort Group. (2003). The CONSORT statement: revised recommendations for improving the quality of reports of parallel-group randomised trials. *Clinical oral investigations*, 7(1), 2-7.
- Morton, S., Morrissey, D., Valle, X., Chan, O., Langberg, H. e Malliaras, P. (2014). Equivalence of online and clinician administration of a patellar tendinopathy risk factor and severity questionnaire. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 25(5), 670-677.
- Murtaugh, B., e Ihm, J. M. (2013). Eccentric training for the treatment of tendinopathies. *Current sports medicine reports*, 12(3), 175-182.
- O'Neill, S., Watson, P. J., e Barry, S. (2015). Why are eccentric exercises effective for achilles tendinopathy?. *International journal of sports physical therapy*, 10(4), 552.
- Park, B., Seo, J., Ko, M. e Park, S. (2013). Reliability and Validity of the Korean Version VISA-P Questionnaire for Patellar Tendinopathy in Adolescent Elite Volleyball Athletes. *Annals of Rehabilitation Medicine*, 37(5), 698-705.
- 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.
- Santos, F. T., e Piazza, L. (2015). Evidências científicas no tratamento fisioterapêutico da tendinopatia patelar: uma revisão sistemática da literatura. *ConScientiae Saúde*, 14(3), 489-496.
- Sarimo, J., Sarin, J., Orava, S., Heikkilä, J., Rantanen, J., Paavola, M., e Raatikainen, T. (2007). Distal patellartendinosis: an unusual form of jumper's knee. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy*, 15(1), 54-57.
- Van Ark, M., Cook, J. L., Docking, S. I., Zwerver, J., Gaida, J. E., Van Den Akker-Scheek, I., e Rio, E. (2016). Do isometric and isotonic exercise programs reduce pain in athletes with patellar tendinopathy in-season? A randomised clinical trial. *Journal of science and medicine in sport*, 19(9), 702-706.
- Visentini, P. J., Khan, K. M., Cook, J. L., Kiss, Z. S., Harcourt, P. R., Wark, J. D., e Victorian Institute of Sport Tendon Study Group. (1998). The VISA score: an index of severity of symptoms in patients with jumper's knee (patellar tendinosis). *Journal of Science and Medicine in Sport*, 1(1), 22-28.
- Visnes, H., Hoksrud, A., Cook, J., e Bahr, R. (2006). No effect of eccentric training on jumper's knee in volleyball players during the competitive season: a randomized clinical trial. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 16(3), 215-215.
- Wasielowski, N. J., e Kotsko, K. M. (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*, 42(3), 409.
- 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(2), 102-105.
- Zwerve, J., Bredeweg, S. W. e Hof, A.L. (2007). Biomechanical analysis of the single-leg decline squat. *British Journal of Sports Medicine*, vol. 41, Janeiro, pp. 264-268.