



UNIVERSIDADE FERNANDO PESSOA

FCS/ESS

LICENCIATURA EM FISIOTERAPIA

PROJECTO E ESTÁGIO PROFISSIONALIZANTE

## **EFICÁCIA DO TREINO EXCÊNTRICO NO TRATAMENTO DA TENDINOPATIA PATELAR EM ATLETAS DE ALTA COMPETIÇÃO**

Joana Filipa Silva Pinho

Estudante de Fisioterapia

Escola Superior de Saúde- UFP

[26045@ufp.edu.pt](mailto:26045@ufp.edu.pt)

Andrea Ribeiro

Doutorada em Ciências da Motricidade- Fisioterapia

Docente na Escola Superior de Saúde – UFP

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

Porto, Maio de 2015

## Resumo

**Objectivo:** Compreender a eficácia do treino excêntrico no tratamento da tendinopatia patelar em atletas de alta competição. **Metodologia:** Pesquisa computadorizada nas bases de dados *Pubmed*, *PEDro*, *EBSCO* e *Science Direct* para identificar estudos que avaliaram os efeitos do treino excêntrico no tratamento da tendinopatia patelar em atletas de competição. **Resultados:** Nesta revisão foram incluídos 7 artigos envolvendo 130 indivíduos, com classificação metodológica de 9.71 na escala *CASP*. Dos artigos mencionados nesta revisão, 2 têm como objectivo comprovar a técnica de exercício excêntrico, 2 que comparam a técnica em estudo com técnicas diferentes e por fim os 3 últimos artigos que têm como objectivo comparar diferentes protocolos para a mesma técnica. **Conclusão:** O treino excêntrico parece melhorar tanto a morfologia do tendão como a neovascularização do mesmo, traduzindo-se isso na melhoria da dor e função do joelho, em atletas de competição com tendinopatia patelar. **Palavras-chave:** Joelho de saltador; Tendinopatia patelar; Fisioterapia; Treino excêntrico.

## Abstract:

**Purposes:** Understanding the effectiveness of eccentric training in the treatment of patellar tendinopathy in elite athletes. **Methods:** Computerized search in the *Pubmed* database, *PEDro*, *EBSCO* and *Science Direct* to identify studies that evaluated the effects of eccentric training in the treatment of patellar tendinopathy in competitive athletes. **Results:** In this review we were included seven articles involving 130 individuals with methodological rating of 9.71 on the scale of *CASP*. In the articles mentioned in this review, two aim to prove the eccentric exercise technique, 2 comparing the technique to study different techniques and finally the last 3 articles that aim to compare different protocols for the same technique. **Conclusion:** The eccentric training seems to improve both the morphology of tendon and neovascularization of the same, resulting in improvement in this knee pain and function in competitive athletes with patellar tendinopathy. **Key-words:** Jumper's knee; Patellar tendinopathy; physiotherapy; Physical therapy; Eccentric training.

## **Introdução**

A tendinopatia patelar é muito frequente no meio desportivo principalmente em desportos que envolvam saltos, justificando a expressão “jumper’s knee” (Alves da Cunha, Dias, Santos e Lopes, 2012). No entanto, este tipo de nomenclatura não se coaduna muitas vezes com a realidade, sendo que a mesma patologia é vulgarmente diagnosticada em não atletas ou então em atletas de modalidades que habitualmente não envolvem saltos (Dimitrios, Pantelis e Kalliopi, 2011).

A tendinopatia patelar reporta-se a uma utilização excessiva do tendão patelar que acarreta dor. A localização desta não é consensual, assim para Dimitrios, Pantelis e Kalliopi (2011) a dor aparece localizada na inserção distal do tendão, e em situações em que o tendão é altamente solicitado como no salto ou nas mudanças de direcção. De acordo com Cook e Rudavsky (2014), a dor pode surgir na inserção proximal do tendão patelar (tendinopatia do quadríceps) sendo que na inserção tibial a dor é menos frequente.

A explicação fisiopatológica para as tendinopatias, é de que estas são agressões ao tendão. Em várias situações o processo de recuperação não consegue alcançar o seu objectivo, tornando-se a lesão crónica (Garcia, Pérez e Pavón de Paz, 2003). O mecanismo lesional tem por base, duas hipóteses teóricas: mecânica ou a vascular. De acordo com a teoria mecânica, a maior parte das lesões ocorrem devido a microtraumatismos de repetição por outro lado a teoria vascular afirma que a lesão ocorre devido à reduzida perfusão vascular nos tendões. Deste modo parece-nos aceitável constatar que as duas teorias poderão coexistir no desenvolvimento da patologia, tendo qualquer uma delas de modo independente consequências semelhantes (Alves da Cunha, Dias, Santos e Lopes, 2012).

Relativamente ao tratamento, este ainda não é consensual. A opção entre cirúrgico ou o conservador permanece pouco clara (Jonsson e Alfredson, 2005). Relativamente ao tratamento conservador entre muitas outras técnicas o treino excêntrico tem vindo a ganhar algum destaque (Dimitrios, Pantelis e Kalliopi 2011). Também Peers e Lysens (2005) relatam que tanto o exercício concêntrico como o excêntrico são benéficos no tratamento desta patologia embora os resultados sejam ainda melhores nos grupos que realizam o exercício excêntrico. Contudo, Young et al., (2005) refere que existem poucos estudos randomizados que comparam diferentes protocolos para a aplicação da técnica em estudo com o objectivo de clarificar a eficácia de cada protocolo e saber qual a melhor forma de aplicar o exercício excêntrico. Deste modo o objectivo do presente estudo é perceber qual a eficácia do treino excêntrico no tratamento da tendinopatia patelar em atletas de alta competição.

## **Metodologia**

Para o presente estudo foi realizada uma pesquisa em várias bases de dados como a *Pubmed*, *PEdro*, *EBSCO* e *Science Direct*. A referida pesquisa foi realizada entre os dias 9 de Março e 4 de Abril de 2015, tendo sido escolhidas as seguintes palavras-chave na pesquisa: “jumper’s knee”, “patellar tendinopathy”, “physiotherapy”, “physical therapy” e “eccentric training”. Como critérios de inclusão definimos o facto de serem em humanos, que usassem o trabalho excêntrico como meio de tratamento da tendinopatia patelar, só em atletas com Tendinopatia patelar e com a classificação igual ou superior a 8 na escala “*Critical Appraisal Skills Programme*” (CASP). Como critérios de exclusão incluímos: artigos que cujo texto integral não fosse obtido e com classificação inferior a 8 na escala de CASP.

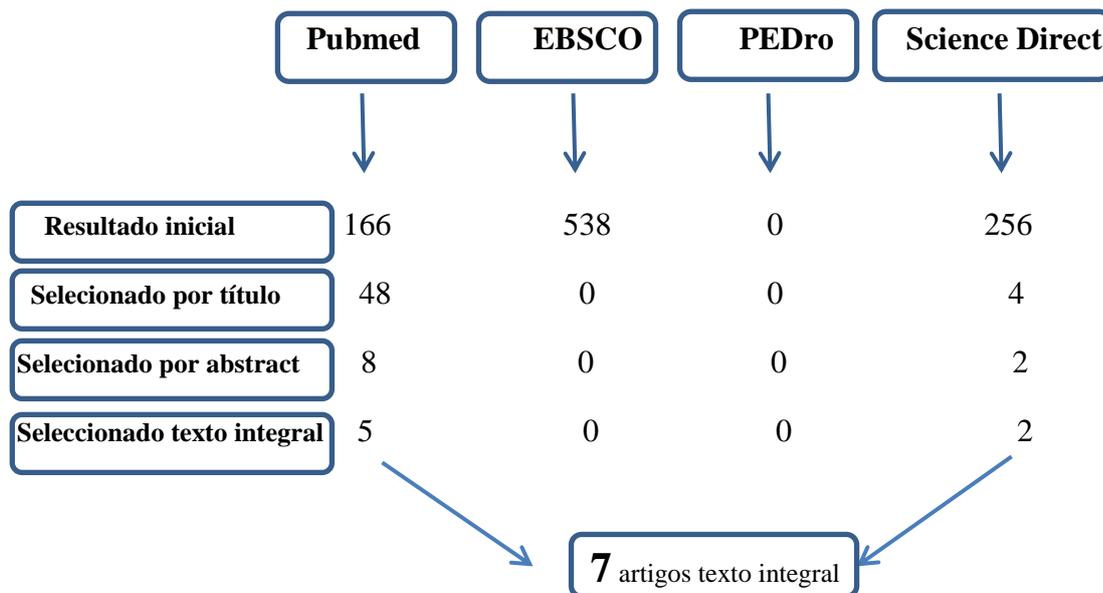
Foi efectuada uma primeira pesquisa pelo autor (J.P.) e uma segunda pesquisa por um segundo investigador (A. R.) de modo a assegurar que todos os artigos existentes nas bases de dados e que seguissem os critérios de inclusão previamente definidos fossem encontrados e inseridos no estudo.

A figura 1, apresenta um diagrama dos estudos revistos para inclusão. Na pesquisa inicial encontramos 958 artigos, tendo sido revistos 59 em maior detalhe. A decisão final da inclusão dos artigos foi tomada pelos dois investigadores, baseada numa discussão e acordo mutuo. Assim 7 artigos preencheram na totalidade os critérios de inclusão para este estudo.

Foi determinada a qualidade metodológica dos estudos usando a escala de 12 e 10 itens dependendo se eram estudos caso-controle ou randomizados controlados respectivamente segundo “*Critical Appraisal Skills Programme*” (CASP).

## **Resultados**

Durante a pesquisa efectuada nas bases de dados foi encontrado um total de 958 artigos, sendo este total reduzido para 59 numa primeira fase. Após leitura integral, foram seleccionados 7 artigos. Desta forma, 7 artigos foram considerados como cumpridores dos critérios de inclusão definidos nesta revisão (Figura 1).



**Figura 1** – Esquema de selecção de artigos através das diversas bases de dados

Nos estudos incluídos participaram no total 143 indivíduos sendo que a média dos mesmos por estudo foi de aproximadamente 20.43 indivíduos. A amostra mínima utilizada foi de 1 e a máxima de 52 participantes. Em relação ao género, 43 eram do sexo masculino, 10 do sexo feminino e 90 não foram inseridos em nenhum destes grupos uma vez que não foi referida tal informação no artigo de estudo em que se inserem. Os indivíduos desta amostra apresentam uma média de idades  $\pm 46.1$  anos.

Dos artigos mencionados nesta revisão, tendo em conta a intervenção do exercício excêntrico na recuperação da tendinopatia patelar, 3 referem-se ao treino excêntrico como tratamento da tendinopatia patelar sem comparar outra técnica, 2 têm como objectivo o estudo da mesma técnica (exercícios excêntricos) em diversas formas de realizar e por fim 2 comparam a técnica de exercícios excêntricos com outras diferentes de modo a conseguirem avaliar qual a que apresenta mais eficácia.

Após a selecção dos artigos que preenchiam os critérios de inclusão desta revisão, seguiu-se a classificação dos mesmos tendo como base a escala de “*Critical Appraisal Skills Programme*” (CASP).

## Resultados da avaliação da qualidade metodológica

### Estudos Caso-controlo

Na tabela seguinte encontram-se sistematizadas as avaliações dos artigos tipo *case control study*. Estando os artigos numerados, conforme se encontram na bibliografia e a legenda das colunas sumariada anteriormente à tabela.

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>H</b>	<b>I</b>	<b>J</b>	<b>K</b>	<b>L</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Artigo 11</b>	YES	NO	YES	11/12									
<b>Artigo 9</b>	YES	YES	YES	YES	YES	NO	NO	YES	NO	YES	YES	NO	8/12
<b>Artigo 1</b>	YES	NO	YES	YES	11/12								
<b>Artigo 10</b>	YES	YES	YES	YES	YES	YES	NO	YES	NO	YES	YES	YES	10/12

### Estudos randomizados controlados

Na tabela seguinte encontram-se sistematizadas as avaliações dos artigos tipo *randomised controlled trials*. Estando os artigos numerados, conforme se encontram na bibliografia e a legenda das colunas sumariada anteriormente à tabela.

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>H</b>	<b>I</b>	<b>J</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Artigo 5</b>	YES	YES	YES	YES	YES	YES	NO	YES	YES	NO	8/10
<b>Artigo 6</b>	YES	10/10									
<b>Artigo 7</b>	YES	10/10									

Autor/ Data Tipo de estudo	Amostra e variáveis	Parâmetros de Avaliação	Intervenção	Resultados
Purdam, et al., (2004)	Dois grupos, um grupo de 9 pessoas (A), outro de 8 pessoas (B) realizaram exercícios excêntricos de diversas formas. O grupo <b>A</b> : exercício excêntrico com agachamento normal. O grupo <b>B</b> : exercício excêntrico na tábua de 25° de declive.	VAS (escala visual analógica)  Ultrasonografia	O programa consistia em 3 séries de 15 repetições durante 12 semanas. Os dois grupos recebem indicação de que tem que existir uma flexão do joelho a 90° partindo da posição erecta (fase excêntrica) e quando voltam a posição de partida fazem pela perna não lesada.	O exercício excêntrico resultou no tratamento da tendinopatia, embora sejam necessários mais estudos com diferentes modelos de agachamentos e neste caso, a amostra de pacientes foi reduzida o que dificulta os resultados finais e a sua fiabilidade.
Jonsson e Alfredson (2005)	Dois grupos diferentes: <b>8pacientes:</b> 7 homens e 1 mulher: exercício excêntrico; 7 pacientes: 6 homens e 1 mulher: exercício concêntrico.  Comparação de resultados entre um grupo que realiza exercício excêntrico e um grupo que realiza exercício concêntrico na tábua de inclinação.	VAS (Escala visual analógica)  VISA (Victorian Institute of Sports Assessment)	O programa de treino consiste em 3 séries de 15 repetições cada, 2 vezes por dia, 7 dias por semana durante 12 semanas. Os exercícios realizados são exercícios excêntricos com declive assim como concêntricos em que são realizados com dor aumentando a carga de acordo com o feedback do paciente.	Os resultados revelam que o grupo que realizou os exercícios excêntricos com dor a função melhorou e voltaram assim ao seu desporto o que não se verificou no grupo concêntrico já que houve uma percentagem significativa de pacientes a desistir na 6ª semana.
Frohm, Saartok, Halvorsen e Renstrom (2007)	20 atletas: 16 homens e 4 mulheres com tendinopatia patelar.  Comparação do treino excêntrico com um peso e o treino excêntrico em agachamento na tábua de declive.	VAS (Escala visual analógica);  Bromsman (plataforma de força);  VISA-P (Victorian Institute of Sports Assessment for Patella);  Biodex Medical System	O programa de treino tinha como duração 12 semanas, 2 grupos: 1º grupo exercício excêntrico com o Bromsman e o 2º grupo excêntrico unilateral do quadrícep numa tábua com 25° de declive.	Os resultados obtidos por serem amostras de pequenas dimensões limitam as conclusões. Mesmo assim, revela que em ambos os grupos o trabalho excêntrico beneficiou a recuperação da tendinopatia patelar. Com o Bromsman consegue-se fazer um trabalho mais intenso e seguro pois existe um controlo feito pelo paciente na distribuição da carga na fase excêntrica. Deste modo a aplicação desta técnica de duas formas distintas é favorável no tratamento da patologia.

Autor/ Data Tipo de estudo	Amostra e variáveis	Parâmetros de Avaliação	Intervenção	Resultados
Kongsgaard M. et al., (2009)	<p>39 pacientes divididos em 3 grupos:  <b>CORT</b>- injeções de corticosteróides;  <b>ECC</b>- treino excêntrico em agachamento com tábua de declive;  <b>HRS</b>- treino com resistência fraca</p> <p>Comparação a eficácia do tratamento para a tendinopatia de 3 formas possíveis: corticosteróides (CORT), exercício excêntrico (ECC) e o treino de resistência (HSR).</p>	<p>VAS (Escala visual analógica)</p> <p>VISA-P (Victorian Institute of Sports Assessment for Patella)</p>	<p>O estudo tem como duração 12 semanas e como objectivo cada grupo realizar o exercício de acordo com o grupo que se encontra inserido para assim se conseguir perceber qual a eficácia de cada técnica aplicada.</p>	<p>Os resultados revelam que as injeções de corticosteróides obtiveram resultados a curto prazo embora a longo se tenham demonstrado pouco eficazes. Os grupos ECC e HRS obtiveram resultados positivos no tratamento da tendinopatia a curto e a longo prazo.</p>
Romero- Rodriguez, Gual e Tesch (2011)	<p>10 atletas com tendinopatia patelar: 7 futebolistas, 2 basquetebolistas e 1 um corredor</p> <p>Estudar a eficácia do treino excêntrico- concêntrico no tratamento da tendinopatia patelar.</p>	<p>VAS (Escala visual analógica)</p> <p>VISA (Victorian Institute of Sports Assessment)</p> <p>Plataforma “Leg Press Yoyo”</p> <p>EMG (electromiografia)</p>	<p>Foram realizados vários testes entre eles: <b>contração máxima voluntária</b> em que durante 3 vezes existia uma contração máxima isométrica durante 5 segundos; <b>salto vertical</b> em que era analisado as várias fases do salto para assim verificar qual a altura máxima de salto e se o treino excêntrico provoca melhorias na performance do salto ou apenas na redução da dor; o <b>teste de força máxima</b> em que se realizava 4 séries de 10 repetições, 2 acções submáximas e as 8 seguintes máximas. Dentro das seguintes fases, realiza-se trabalho concêntrico e excêntrico. No primeiro terço analisa-se o concêntrico (dos 90° de flexão até à extensão quase total do joelho), no último o excêntrico sendo que nos primeiros 2 terços da fase excêntrica é aplicada uma resistência e no último terço uma força máxima até levar a roda da plataforma a 90° de flexão do joelho. Isto nas fases máximas.</p>	<p>Os resultados indicam que no salto vertical não mostram aumento da força muscular no salto em resposta ao treino mas 7 dos 10 atletas aumentam a sua altura. A actividade electromiográfica demonstrou que na fase descendente do salto existe uma diminuição da actividade muscular no recto femoral e erector da espinha, daí a melhoria da dor mas não no aumento da força e actividade muscular. No que diz respeito ao teste de máxima força, a actividade muscular concêntrica do recto femoral diminuiu depois do treino mas em contrapartida a actividade excêntrica e força desse músculo aumentou.</p>

Autor/ Data Tipo de estudo	Amostra e variáveis	Parâmetros de Avaliação	Intervenção	Resultados
McCreesh, Riley e Crotty (2013)	<p>Jogador de 34 anos com diagnóstico clínico de tendinopatia patelar</p> <p>Testar a eficácia do exercício excêntrico.</p>	<p>Power Doppler Ultrasound</p> <p>Numerical Rating Scala</p> <p>VISA-P (Victorian Institute of Sports Assessment for Patella)</p>	<p>A intervenção foi a realização de programas de exercícios excêntricos com agachamento na tábua de declive com a perna esquerda voltando a posição de pé, 3 séries com 10 repetições durante 8 semanas.</p>	<p>Os resultados obtidos através das imagens do Doppler demonstram uma redução da neovascularização tal como a estrutura do tendão depois de 8 semanas de exercícios excêntricos quando comparado a imagens do início do programa de treinos. Em relação aos exercícios excêntricos melhoraram tanto a dor como na função.</p>
Biernat, Trzaskoma e Czapowski (2014)	<p>2 grupos: Grupo experimental: 15 atletas Grupo controlo: 13 atletas</p> <p>Eficácia do treino excêntrico na tábua de declive na tendinopatia patelar</p>	<p>Power Doppler</p> <p>VISA-P (Victorian Institute of Sports Assessment for Patella)</p> <p>Ultra-sonografia</p>	<p>Ambos os grupos passam por 3 medições: antes de iniciar o treino de bicicleta, a segunda medição depois de 12 semanas e a última após 24 semanas. O grupo experimental, faz 1 vez por dia, 3 séries de 15 repetições de exercícios excêntricos numa tábua de declive. Depois de 4 semanas de treino é inserido uma plataforma instável para aumentar o equilíbrio e consequentemente aumento da estabilidade.</p>	<p>Não foram encontradas diferenças significativas na força dos extensores como dos flexores do joelho tal como na potência do salto e na capacidade de realização do mesmo. Em contrapartida verificou-se uma melhoria da dor e função nos atletas com a aplicação desta técnica.</p>

## Discussão

O tratamento da tendinopatia patelar não é ainda consensual. O trabalho excêntrico parece expor o tendão a uma carga superior quando comparado com os exercícios concêntricos, fortalecendo de forma mais evidente o tendão. Por outro lado o trabalho excêntrico parece modificar o metabolismo do tendão, alterando a sua irrigação tal como a percepção da dor. Assim o trabalho excêntrico tem vindo a ser uma das principais abordagens utilizadas pelos fisioterapeutas no tratamento da tendinopatia patelar. Pretendíamos então, com este estudo, perceber qual a eficácia do exercício excêntrico na recuperação de atletas com tendinopatia patelar.

Os estudos que nos propomos inicialmente discutir, são estudos que em comum têm opção de apenas recorrerem ao exercício excêntrico como tentativa de reabilitação dos atletas. O primeiro estudo, que aborda esta temática é o estudo de Purdam et al., (2004). Neste, Purdam et al., (2004), avaliou a eficácia do treino excêntrico na tábua de 25° de declive, utilizou uma amostra de 17 atletas com tendinopatia patelar crónica formando assim 2 grupos distintos: grupo de controlo composto por 9 participantes (8 homens e 1 mulher), realizaram o exercício excêntrico com agachamento sem tábua de declive. O segundo grupo, composto por 8 atletas (5 homens e 3 mulheres), realizaram exercício excêntrico utilizando tábua com declive. O programa consistiu em 3 séries de 15 repetições durante 12 semanas. Os dois grupos receberam a indicação de que teriam de efectuar um agachamento com flexão do joelho até 90° partindo da posição erecta (fase excêntrica) voltando assim à posição de partida pela perna não lesada. Durante o estudo foi avaliada a dor segundo a VAS (escala visual analógica) que revelou diferenças no grupo de agachamento com tábua de declive o que não se verificou no outro grupo. Com base nestes dados, Purdam et al., (2004) concluiu que na amostra utilizada, o exercício excêntrico apresentou resultados positivos no tratamento da tendinopatia patelar, no entanto ressaltou a necessidade da realização de novos estudos.

Num outro estudo e recorrendo também ao fortalecimento muscular excêntrico como forma de tratamento da tendinopatia patelar, Frohm, Saartok, Halvorsen e Renstrom (2007), compararam os resultados na dor e função usando duas formas diferentes de fortalecimento. Uma recorrendo a um sistema novo, de sobrecarga excêntrica, Bromsman, com 320 kg, com o programa habitual de exercícios excêntricos unipodais (one-leg squat exercises). Este estudo teve a duração de 12 semanas, a amostra foi igualmente distribuída em dois grupos, sendo que um foi sujeito ao treino excêntrico bipodal, com o Bromsman durante 4 séries de 4 repetições. O grupo de controlo sujeito ao treino de fortalecimento excêntrico unipodal, agachamento

unipodal, em cima de uma tábua com um declive de 25° durante 3 séries de 15 repetições sendo que apenas as 3 últimas foram realizadas com máxima força, com um peso encostado ao peito, sendo que a fase de ascensão ocorreu com apoio bilateral. A carga foi também incrementada em 5 kg, sempre que a pontuação na escala visual analógica foi inferior a 3. Caso a dor fosse acima dos 5 a carga era diminuída. Como *outcome measures* para além da Escala visual analógica (EVA/VAS) usaram a Victorian Institute of Sports Assessment for Patella (VISA-P), outros parâmetros avaliados foram a força e a função dinâmica pela avaliação isocinética através do Biodex Medical System. Concluíram que a função do joelho melhorou de forma semelhante com ambos os treinos contudo salientaram que a sobrecarga usada com o método Bromsman, parece não ter efeitos negativos, já que a concentração excêntrica máxima na fase descendente é distribuída pelos dois membros inferiores e possivelmente melhor controlado pelos pacientes. De qualquer modo ao longo do estudo foi levado em consideração o aparecimento de dor em diversos grupos musculares devido à carga exercida, embora não se tenha registado essa situação. O que despoleta uma nova discussão, qual poderá ser a carga excêntrica ideal para a diminuição da dor, que de acordo com os autores do estudo permanece desconhecida.

Num outro estudo desenvolvido por Romero-Rodriguez, Gual e Tesch (2011), os autores, numa amostra com atletas com dor no treino concêntrico e excêntrico do quadríceps, por tendinopatia patelar, procuraram avaliar a eficácia do treino excêntrico e concêntrico no tratamento desta patologia. Estes foram retirados do treino habitual para serem sujeitos a tratamento. Os sujeitos treinaram duas vezes por semana com pelo menos 2 dias de repouso entre sessões. Seguido de um aquecimento estandardizado, todos os sujeitos executaram 4 séries de 10 repetições, sendo as 8 repetições de força máxima. As contracções pedidas foram contracções concêntricas e excêntricas num sistema “Yoyo Leg Press”, sendo que a fase concêntrica consistiu num movimento de extensão quase completa do joelho partindo dos 90° de flexão. A fase excêntrica dividiu-se em 3 terços sendo que nos 2 primeiros foi realizada uma resistência suave e no 3° terço a utilização da força máxima até aos 90° de flexão do joelho. Entre cada série os atletas repousaram durante 2 min. Os autores concluíram que o treino excêntrico implementado resultou numa melhoria da função muscular e redução subjectiva da dor. Assim os mesmos autores constataram que a elevada força excêntrica utilizada, com baixo volume e frequência se apresentou como uma melhor solução comparativamente a outras situações que utilizaram maior volume e/ou outros paradigmas de exercício excêntrico.

Os estudos acima apresentados recorreram a atletas como elementos da amostra, tendo como critério de inclusão o diagnóstico clínico da tendinopatia patelar. Em todos o primordial objectivo foi aquilatar sobre a eficácia do treino excêntrico no tratamento da tendinopatia patelar, para além disto constatámos ainda que a carga de treino ideal é ainda desconhecida. O estudo de Purdam et al., (2004) e Frohm, Saartok, Halvorsen e Renstrom (2007), têm por base o mesmo tipo de método já que ambos utilizaram a tábua de declive de 25°. Contudo Purdam et al., (2004) a um grupo de agachamento normal e no segundo estudo a um grupo que utilizou um peso (Bromsman). Analisando assim, os resultados dos dois estudos, pode-se concluir que o treino excêntrico contribui na redução da dor embora no primeiro estudo, que o agachamento normal não tenha revelado diferenças tão significativas na melhoria da dor quando comparado com o grupo que realizou o exercício na tábua de declive. Deste modo, os dois estudos revelaram que a utilização da tábua de declive trouxe resultados mais benéficos quando comparadas com as outras formas de realização do exercício excêntrico. Em contrapartida, o estudo Romero-Rodriguez, Gual e Tesch (2011), não utilizou a tábua de declive mas sim uma plataforma de força (leg press) que visou a testar o trabalho excêntrico em carga sendo avaliado por electromiografia. No teste de máxima força, o trabalho concêntrico do recto femoral diminuiu embora o trabalho excêntrico desse músculo tenha aumentado. Com estes resultados, o treino excêntrico em carga é útil tanto no aumento da força como na redução da dor e no aumento da actividade muscular como era o pretendido neste estudo. Em análise, nos 3 estudos, a técnica treino excêntrico revelou resultados positivos tanto no treino excêntrico na tábua de 25° declive como na plataforma de força (Bromsman) e na plataforma de leg press.

Jonsson e Alfredson (2005), no seu estudo tiveram como objectivo a comparação do treino excêntrico com o treino concêntrico, ambos na tábua de declive, num grupo de 15 atletas. Para isso foram divididos em 2 grupos sendo que um foi sujeito a treino excêntrico (8 pacientes: 7 homens e 1 mulher) e outro a treino concêntrico (7 pacientes: 6 homens e 1 mulher) ambos na tábua de declive de 25°. Tal como nos estudos anteriores as escalas de avaliação utilizadas neste estudo foram a escala visual analógica (EVA) e a victorian institute of sport assessment (VISA). Constatou-se que três pacientes do grupo de fortalecimento concêntrico abandonaram o estudo às 6 semanas de treino, visto que a dor agudizou. Às 12 semanas foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre o grupo de treino concêntrico e o grupo de treino excêntrico, sendo que a dor diminuiu no grupo de treino excêntrico e incrementou a função. No entanto o facto de o número de sujeitos do grupo de treino concêntrico ter diminuído, pode de alguma forma afectar os resultados. Os autores

ressalvaram ainda a insatisfação dos pacientes deste grupo, devido ao aumento da dor, o que os levou a não recrutar mais pacientes para o grupo de treino concêntrico. A discrepância tão significativa entre os 2 grupos pode dever-se ao facto de o treino excêntrico estar associado a uma resposta mais rápida do mecanismo de reparação da lesão.

O estudo de Kongsgaard et al., (2009) foi consideravelmente diferente dos até então apresentados, este estudo pretendeu comparar 3 técnicas entre si, sendo elas: treino de resistência (HRS), corticosteróides (CORT) e treino excêntrico (ECC) e para isso utilizou uma amostra de 39 pacientes, durante 12 semanas. No grupo sujeito a infiltração com corticosteróides (CORT) foi aplicada uma infiltração inicial e uma outra executada 4 semanas depois. O grupo ECC realizou 15 repetições lentas de agachamentos unilaterais na tábua de declive de 25°, duas vezes por dia (manha e noite) durante 12 semanas consecutivas. Cada contracção deveria manter-se por 3 segundos e o período de repouso entre séries de 2 minutos. Os sujeitos com patologia bilateral, recorreram aos membros superiores na fase concêntrica. À medida que a dor diminuía a carga era incrementada com recurso a uma mochila que continha pesos. O grupo HSR, executou 3 tipos de exercícios diferentes sendo eles: *leg press*, *squat* e *hack squat* completaram 4 séries de exercícios com um repouso de 2 a 3 minutos. Relativamente à carga ela variou ao longo das semanas de treinos tendo a primeira semana decorrido com 15 repetições de resistência máxima e nas últimas 3 semanas efectuado o treino com 6RM. Todos os exercícios foram executados desde a extensão máxima do joelho até aos 90° de flexão e destes até extensão máxima novamente. Os resultados mais importantes deste estudo são que todos os tipos de treino abordados, a curto prazo tiveram o mesmo tipo de efeito. Quanto a longo prazo os grupos HSR e ECC mantiveram os resultados contrariamente ao grupo sujeito a corticosteróides cuja sintomatologia se deteriorou ao fim de seis meses. Adicionalmente os autores constataram que o grupo HSR obteve melhoras significativas a nível tendíneo, com aumento da produção de colagénio e no grupo CORT a tendência foi a diminuição do mesmo. Rematando-se assim que não existiram diferenças entre os grupos ECC e HSR no tratamento da tendinopatia mas sim quando comparadas ao grupo CORT. Depois de analisados ambos os artigos pode concluir-se que os resultados obtidos nos dois artigos são idênticos, o treino excêntrico mostra resultados no tratamento da tendinopatia patelar, sendo também demonstrada a sua eficácia a longo prazo em detrimento de outras técnicas.

Com uma outra perspectiva o estudo de McCreesh, Riley e Crotty (2013), pretendeu testar a eficácia do exercício excêntrico num jogador amador de 34 anos com diagnóstico clínico tendinopatia patelar. Este realizou um programa de exercício excêntrico durante 8

semanas. As escalas usadas para a avaliação foram a VISA (Victorian Institute for Sport Assessment) e VAS (Escala Visual Analógica). Inicialmente o paciente apresentou valores que revelaram grande restrição funcional assim como aumento de dor quando realizou o exercício. O plano de treino pretendido neste estudo é 2 vezes por dia, 3 séries de 10 repetições de agachamento excêntrico na tábua de declive sendo a fase de ascensão realizada por a perna não lesada. Ao longo da realização do estudo durante 8 semanas, foram aumentando as repetições e a carga (aumento de peso na mochila). Depois de completar o tempo de estudo o atleta melhorou tanto na dor como na função, situação comprovada por ecografia que verificou maior neovascularização do tendão após o treino. Concluiu-se assim, que o treino excêntrico, como dito anteriormente contribuiu na melhora da função e na redução da dor.

O estudo de Biernat, Trzaskoma, Trzaskoma e Czaprowski (2014), tem como objectivo estudar a eficácia do treino excêntrico na tábua de declive na tendinopatia patelar. Para isso utilizaram uma amostra de 28 atletas de voleyball com tendinopatia patelar sendo divididos em dois grupos: 15 atletas no experimental e 13 no controlo. Ambos os grupos passaram por 3 fases: medição antes de iniciar o treino, a segunda medição às 12 semanas e a última às 24 semanas. Neste estudo foram utilizados instrumentos de medição como a VISA (Victorian Institute for Sport Assessment), VAS (Escala Visual Analógica), ultra-sonografia tal como testes de força muscular e testes clínicos. A principal diferença de todos os estudos anteriormente referidos do treino excêntrico com tábua de declive é o facto de a isto se somar uma plataforma instável para a realização do exercício. É importante realçar que todos os atletas não suspenderam o seu desporto enquanto realizavam o estudo. O grupo experimental para além das medições faz 1 vez por dia, 3 séries de 15 repetições e os exercícios excêntricos de agachamento, embora em dias de treinos intensos, os exercícios excêntricos não foram realizados. Na 4ª semana de estudo foi introduzido uma plataforma instável para exigir uma capacidade de estabilização superior aos atletas. A suspensão do exercício ou a retirada da plataforma dependeu sempre se o valor da dor na VAS ultrapassasse o 4. Para além disso foram necessários exercícios com o objectivo de diminuir o risco de lesão no tendão patelar. Exercícios estes, estáticos e dinâmicos para os extensores e flexores do joelho e posteriormente o alongamento dos mesmos. Os resultados obtidos segundo o ultra-som no grupo experimental foram de melhorias a nível da morfologia e da neovascularização ao longo do estudo. No grupo controlo existiram mudanças em relação à morfologia e à neovascularização embora não tanto significativas em comparação com o grupo experimental. Em relação à morfologia do tendão, na 1ª medição existiu uma maior percentagem de atletas

com alterações morfológicas em relação à terceira e última medição. O protocolo sugere 24 semanas e ao fim das mesmas não foram encontradas diferenças significativas tanto nos extensores e flexores do joelho tanto na força como na potência do salto. Conclui-se assim que o treino excêntrico não melhorou a qualidade do salto embora tenha influenciado no tratamento da tendinopatia já que melhorou a morfologia do tendão e a neovascularização que comparando com o grupo que não realizou o exercício excêntrico e que mesmo assim melhorou a neovascularização que era de esperar já que os atletas continuaram durante o estudo a treinar, obtiveram resultados mais benéficos. Como tal, no estudo chegou-se à conclusão de que com o avanço da idade e com o tempo que se realiza o desporto há uma maior probabilidade para a ocorrência desta patologia. Para além disso verificou-se que a utilização da tábua de declive juntamente com a plataforma de instabilidade promoveram um alívio da dor e função. Em contrapartida, neste estudo não foram demonstradas mudanças relevantes tanto na força muscular dos extensores e flexores do joelho tal como na potência e capacidade de salto nos atletas.

Sendo assim, os dois artigos mostraram que o treino excêntrico tanto na tábua de declive como na plataforma de instabilidade, é importante no tratamento da tendinopatia já que revelaram em cada um dos estudos resultados positivos tanto na melhora da dor como no aumento da função em atletas.

## **Conclusão**

Pela análise dos estudos, podemos concluir que o treino excêntrico parece melhorar tanto a morfologia do tendão como a neovascularização do mesmo, traduzindo-se isso na melhoria da dor e função do joelho, em sujeitos com tendinopatia patelar. Como limitações do nosso estudo consideramos a principal o reduzido número de artigos randomizados controlados que nos permitam com amostras maiores certificarmo-nos da eficácia do treino supracitado. Assim seria importante que a investigação neste campo fosse incrementada de modo a que os fisioterapeutas pudessem ter uma percepção mais clara da eficácia ou não deste tipo de treino.

## Bibliografia

1. Biernat, R., Trzaskoma, Z., Trzaskoma, L., & 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.
2. Cunha, R. A. D., Dias, A. N., Santos, M. B., & Lopes, A. D. (2012). Estudo comparativo de dois protocolos de exercícios excêntricos sobre a dor e a função do joelho em atletas com tendinopatia patelar: estudo controlado e aleatorizado; Comparative study of two protocols of eccentric exercise on knee pain and function in athletes with patellar tendinopathy: randomized controlled study. *Rev. bras. med. esporte*, 18(3), 167-170.
3. Dimitrios, S., Pantelis, M. & 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. *Clin Rehabil*, 26, 423-30.
4. Flórez García, M. T., Echavarri Pérez, C. & Pavón De Paz, M. (2003). Programas de ejercicios en tendinopatías. *Rehabilitación*, 37, 354-362.
5. Frohm, A., Saartok, T., Halvorsen, K. & Renstrom, P. (2007). Eccentric treatment for patellar tendinopathy: a prospective randomised short-term pilot study of two rehabilitation protocols. *Br J Sports Med*, 41, e7.
6. Jonsson, P. & Alfredson, H. (2005). Superior results with eccentric compared to concentric quadriceps training in patients with jumper's knee: a prospective randomized study. *Br J Sports Med*, 39, 847-50.
7. Kongsgaard, M., Kovanen, V., Aagaard, P., Doessing, S., Hansen, P., Laursen, A. H., Kaldau, N. C., Kjaer, M. & Magnusson, S. P. (2009). Corticosteroid injections, eccentric decline squat training and heavy slow resistance training in patellar tendinopathy. *Scand J Med Sci Sports*, 19, 790-802.

8. Peers, K. H., & Lysens, R. J. (2005). Patellar tendinopathy in athletes. *Sports Medicine*, 35(1), 71-87.
9. Mccreesh, K. M., Riley, S. J. & Crotty, J. M. (2013). Neovascularity in patellar tendinopathy and the response to eccentric training: a case report using Power Doppler ultrasound. *Man Ther*, 18, 602-5.
10. Purdam, C. R., Jonsson, P., Alfredson, H., Lorentzon, R., Cook, J. L. & Khan, K. M. (2004). A pilot study of the eccentric decline squat in the management of painful chronic patellar tendinopathy. *Br J Sports Med*, 38, 395-7.
11. Romero-Rodriguez, D., Gual, G. & Tesch, P. A. (2011). Efficacy of an inertial resistance training paradigm in the treatment of patellar tendinopathy in athletes: a case-series study. *Phys Ther Sport*, 12, 43-8.
12. Rudavsky, A. & Cook, J. (2014). Physiotherapy management of patellar tendinopathy (jumper's knee). *J Physiother*, 60, 122-9.
13. Young, M. A., Cook, J. L., Purdam, C. R., Kiss, Z. S. & 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*, 39, 102-5.