



Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa

Licenciatura em Fisioterapia

Projeto de Graduação

Reabilitação após ligamentoplastia do cruzado anterior em atletas de futebol: comparação do enxerto rotuliano com semitendinoso – Uma revisão bibliográfica

Ruben Camarinha Carvalho
Estudante de Fisioterapia
Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa
35691@ufp.edu.pt

Andrea Miguel Lopes Rodrigues Ribeiro
Doutorada em Ciências da Motricidade- Especialidade Fisioterapia
Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa
andrear@ufp.edu.pt

Porto, junho de 2022

Resumo

Objetivo: O objetivo desta revisão foi o de analisar qual o melhor tendão e métodos de reabilitação, após ligamentoplastia por rotura do LCA que permitem ao jogador de futebol um retorno à atividade ao mais alto nível. **Metodologia:** Foi efetuada uma pesquisa nas bases de dados *PubMed*, *Web of Science* e *PEDro*. Foram incluídos estudos com jogadores de futebol após cirurgia reconstrutiva do ligamento cruzado anterior. Recorreu-se à escala CASP para avaliação da qualidade metodológica dos estudos. **Resultados:** Um total de 42 artigos foram identificados dos quais 5 foram incluídos, de acordo com os critérios de inclusão definidos. **Conclusão:** Segundo os estudos analisados cada atleta deve ser avaliado individualmente para que se consiga realizar uma escolha correta no tipo de enxerto a ser utilizado. Consequentemente a abordagem do fisioterapeuta deverá ser focada no tipo de enxerto utilizado. **Palavras-chave:** Ligamento cruzado anterior, atleta, futebol, enxerto, rotuliano e semitendinoso.

Abstract

Objective: The main objective of this study was to analyze the best tendon and methods of rehabilitation, after ligamentoplasty for rupture of the ACL, that allow the football player to have a better return to activity at the highest level. **Methodology:** A search was carried out in the PubMed, Web of Science and PEDro databases. Studies that included players after the reconstructive surgery of the previous cruciate ligament were selected. The CASP scale was used to assess the methodological quality of the studies. **Results:** A total of 42 articles were identified, from which 5 were included according to the defined inclusion criteria. **Conclusion:** According to the analyzed studies, each athlete must be evaluated individually so that a correct choice can be made in the type of graft used. Consequently, the physiotherapist's approach should be focused on the type of graf used. **Key words:** Anterior cruciate ligament, athlete, football, graft, patelar and semitendinosus.

Introdução

A lesão do ligamento cruzado anterior (LCA) é uma das lesões comuns e mais debilitantes entre os atletas em todo o mundo (Montalvo et al., 2019).

Pode ocorrer com ou sem contacto e tem uma incidência relativamente alta em desportos que envolvem contacto, como é o caso do futebol. A relação entre a quantidade e qualidade de contato inerente num desporto e o risco de lesão no LCA não é claro, especialmente quando se incluem outros fatores, como é o caso do género (Montalvo et al., 2019).

Hootman et al. (2007) encontraram algumas das maiores taxas de lesão do LCA entre os homens em desportos de contacto (futebol e luta livre). Por outro lado, no género feminino, em desportos como ginástica (sem contacto), futebol e basquetebol, verificam-se as maiores taxas de lesão do LCA. Acredita-se que a existência de contacto durante a prática desportiva contribua para o aumento das taxas de lesão do LCA (Montalvo et al., 2019).

O complexo articular do joelho (CAJ) humano é uma articulação complexa e uma das importantes articulações de suporte de carga do corpo. O CAJ tem duas articulações: uma entre a tibia e o fêmur através dos meniscos (articulação tibiofemoral) e a outra entre a rótula e o fêmur (articulação patela-femoral). O LCA é um dos ligamentos que proporciona estabilidade entre as articulações. O LCA restringe principalmente o deslizamento anterior da tibia sobre o fêmur evitando assim a hiperextensão da articulação do joelho (Marieswaran et al., 2018).

O LCA varia de 25 a 35 mm de comprimento, aproximadamente 10 mm de largura e 4 a 10 mm de altura. É aproximadamente uma secção triangular transversal e vai-se afunilando ao longo de seu comprimento. Esta mecânica permite resistência à força de tração ao longo do eixo das fibras. Existem aproximadamente 28 tipos de fibras colagénio. Destas, tipo I e III são os mais abundantes nos ligamentos (Marieswaran et al., 2018).

Atletas com lesão do LCA muitas vezes são submetidos a reconstrução cirúrgica para facilitar o seu retorno ao desporto. No entanto, uma revisão sistemática de 2015 relatou que apenas 60% dos atletas não-elite retornaram ao seu nível desportivo pré-lesão após a reconstrução do LCA (Lai, Ardern, Feller e Webster, 2018).

A reconstrução do LCA em atletas de elite, envolve um acompanhamento diferente e mais personalizado. Desta forma a condição física, os apoios psicológicos e sociais facultam ao atleta de elite um regresso mais efetivo ao desporto após a reconstrução do LCA comparativamente com os atletas não-elite (Lai, Ardern, Feller e Webster, 2018).

Podem surgir vários tipos de complicações desta lesão, como é o caso de desenvolvimento precoce de osteoartrite, risco de reincidência (rotura do enxerto) e lesão do LCA contralateral. Défices significativos na função muscular também têm sido relatados após a reconstrução do LCA, especificamente, reduções na área de secção transversal do músculo quadrícípite e qualidade do tecido. São danos que podem persistir por longos períodos mesmo após a conclusão da reabilitação. Estas deficiências podem ter implicações graves para os atletas (Maestrani et al., 2020).

Os enxertos mais utilizados na RLCA são particularmente osso-tendão patelar-osso (OTPO) e enxerto dos isquiotibiais (IT), seguido do enxerto do tendão quadricipital. Os autoenxertos são os mais utilizados devido ao ponto de vista da sua cura biológica, diminuindo assim o risco de transmissão de doenças e o seu tempo de recuperação. Dentro dos enxertos as principais considerações a ter são a área doadora e o processo de cicatrização. (Kenneth et al., 2020).

Tendo em conta que a lesão em questão é uma lesão que incapacita os atletas de competir durante um longo período de tempo e quando regressam grande parte destes não consegue voltar ao mesmo nível pré lesão. Podem ter a necessidade de mudar de campeonato devido à intensidade, descer divisões ou até dentro da mesma divisão descer o nível competitivo, parecendo ser um tema de elevada relevância para a Fisioterapia. Importa salientar que é uma lesão que grande parte das vezes necessita de intervenção cirúrgica e que acarreta custos elevados para o atleta. Em suma, a lesão apresenta um grande impacto na carreira/vida dos atletas. Desta forma, o objetivo desta revisão é analisar qual o melhor tendão e métodos de reabilitação, após ligamentoplastia do LCA que permitem ao jogador de futebol um retorno à atividade ao mais alto nível.

Metodologia

Esta revisão foi reportada com base na declaração PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) (Moher, Liberati, Tetzlaff e Altman, 2009).

Critérios de elegibilidade

Foram incluídos estudos randomizados controlados, coorte, caso-controlo, que incluíssem homens atletas, após intervenção cirurgia devido a lesão do LCA com enxerto do rotuliano ou do semitendinoso.

Foram excluídos estudos que não mencionassem o tipo de enxerto, que incluíssem outros desportos que não o futebol e estudos com outros idiomas que não o português e o inglês.

Estratégia de pesquisa

Foi efetuada uma pesquisa em fevereiro de 2022, com recurso a base de dados científicas *PubMed*, *Web of Science* e *PEDro*, com o principal objetivo da comparação do enxerto rotuliano com o semitendinoso no pós-operatório de ligamentoplastia do LCA, de forma a perceber qual o mais eficaz em atletas da modalidade de futebol.

A pesquisa foi realizada com a seguinte expressão: ("football players" OR "soccer players") AND ("ACL reconstruction" OR "anterior cruciate ligament reconstruction" OR "ACL ligamentoplasty") AND ("patellar" OR "rotulian" OR "semitendinosus") AND ("rehabilitation" OR "physiotherapy" OR "Physical therapy" OR "treatment").

Apenas na base de dados PEDros, a pesquisa foi realizada de forma avançada utilizando os seguintes parâmetros: (cruciate anterior ligament; rehabilitation; athletes) ;(lower leg or knee); (sports); (clinical trial).

Os artigos foram revistos pelo autor, sendo analisado título e *abstract*. Os duplicados foram excluídos. Os textos completos dos artigos restantes foram obtidos e revistos cuidadosamente e incluídos ou excluídos de acordo com os critérios de inclusão.

Resultados

No total foram encontrados 42 artigos, dos quais 8 artigos foram removidos por serem duplicados. Após a remoção dos artigos duplicados, foram removidos 3 artigos pela leitura do título e 4 artigos pela leitura do *abstract*. Posto isto, ficaram 27 artigos que foram sujeitos aos

critérios de elegibilidade, ficando assim com 5 artigos para uma análise pormenorizada e realizada ao detalhe. Todo o processo está explicado no diagrama PRISMA abaixo.

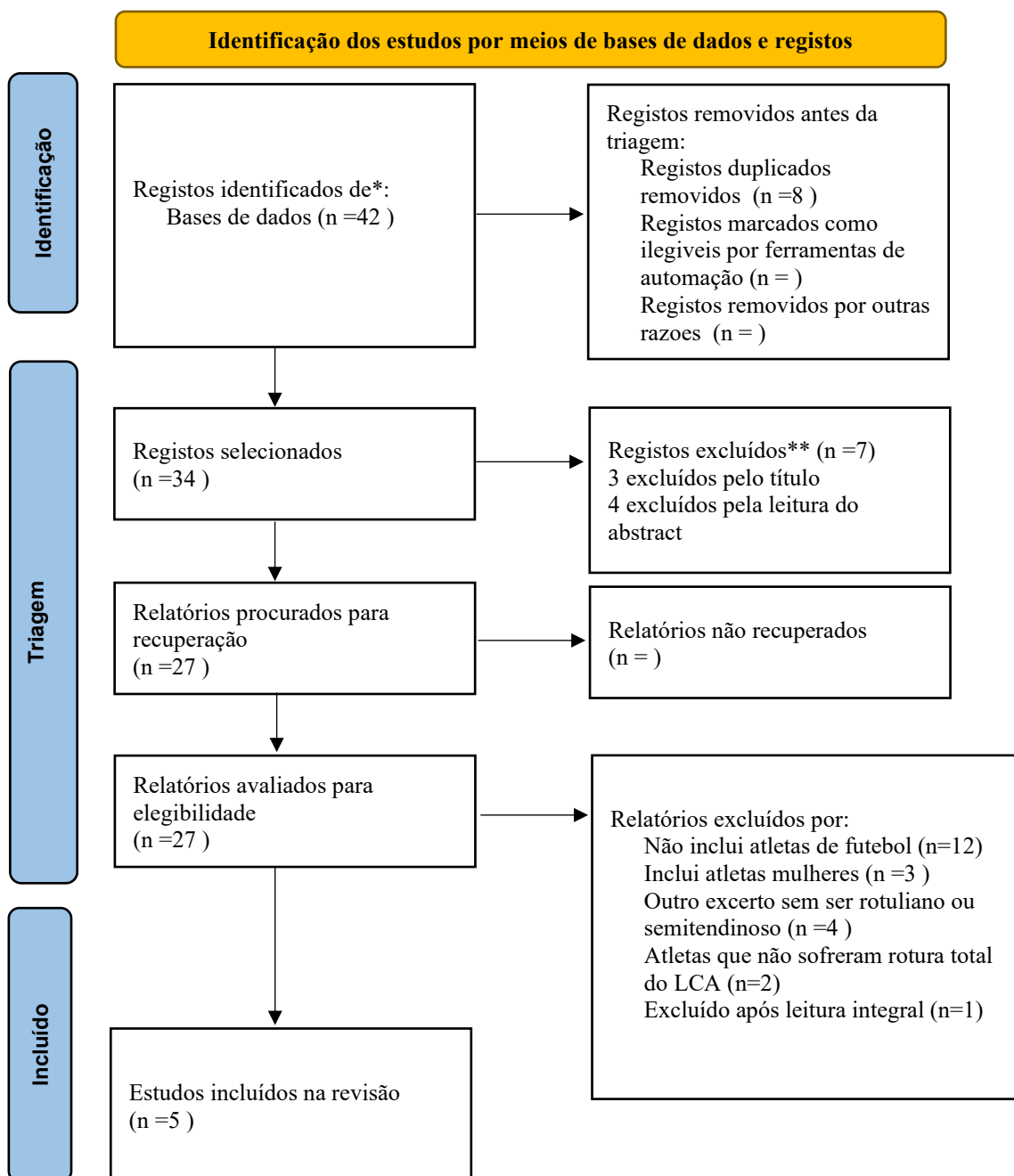


Figura 1- Diagrama PRISMA ilustrativo do processo de seleção de literatura relevante

Análise da qualidade metodológica

Para avaliação da qualidade metodológica recorreu-se à *checklist* da CASP específica para estudos randomizados controlados e estudos caso controlo.

Tabela 1 – Avaliação da qualidade metodológica segundo a escala CASP. (RCT)

Artigos	Número das Questões CASP (RCT)												
	1	2	3	4.a	4.b	4.c	5	6	7	8	9	10	11
Mohammadi et al. (2013)	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	NA	S	S
Richter et al., (2018)	S	N	NA	N	N	N	S	N	S	S	NA	N	N
Welling et al., (2019)	S	N	NA	N	N	N	S	N	S	S	NA	N	N
Tampere et al., (2021)	S	N	N	S	S	S	S	S	S	S	NA	S	S

Legenda: S- sim; N- não; NA- não aplicável

Checklist da CASP (RCT)

- 1. Did the study address a clearly focused research question?
- 2. Was the assignment of participants to interventions randomised?
- 3. Were all participants who entered the study accounted for at its conclusion?
- 4. A)Were the participants ‘blind’ to intervention they were given?
- 4. B)Were the investigators ‘blind’ to the intervention they were giving to participants?
- 4. C)Were the people assessing/analyzing outcome/s ‘blinded’?
- 5. Were the study groups similar at the start of the randomised controlled trial?
- 6. Apart from the experimental intervention, did each study group receive the same level of care (that is, were they treated equally)?
- 7. Were the effects of intervention reported comprehensively?
- 8. Was the precision of the estimate of the intervention or treatment effect reported?
- 9. Do the benefits of the experimental intervention outweigh the harms and costs?
- 10. Can the results be applied to your local population/in your context?
- 11. Would the experimental intervention provide greater value to the people in your care than any of the existing interventions?

Tabela 2 – Avaliação da qualidade metodológica segundo a escala CASP. (Caso controle)

Artigos	Número das Questões CASP (Caso controle)											
	1	2	3	4	5	6.a	6.b	7	8	9	10	11
Longstaffe et al., (2020)	S	S	S	N	NA	N	S	Forte relação entre exposição e resultado.	Bastante precisos com IC = 95%	S	S	S

Legenda: S- sim; N- não; NA- não aplicável

Checklist CASP (Caso-controle)

- 1. Did the study address a clearly focused issue?
- 2. Did the authors use an appropriate method to answer their question?
- 3. Were the cases recruited in an acceptable way?
- 4. Were the controls selected in an acceptable way?
- 5. Was the exposure accurately measured to minimize bias?
- 6. A) Aside from the experimental intervention, were the groups treated equally?
- 6. B) Have the authors taken account of the potential confounding factors in the design and/or in their analysis?
- 7. How large was the treatment effect?
- 8. How precise was the estimate of the treatment effect?
- 9. Do you believe the results?
- 10. Can the results be applied to the local population?
- 11. Do the results of this study fit with other available evidence?

Tabela 3 – Tabela de resumos.

<u>Autor</u>	<u>Amostra</u>	<u>Objetivo</u>	<u>Parâmetros Avaliados</u>	<u>Intervenção</u>	<u>Resultados</u>
Farshid Mohammadi, Mahyar Salavati, Behnam Akhbari, Masood Mazaheri, Seyed Mohsen Mir, and Yasamn Etemadi (2013)	n= 63 21 com rotura LCA com excerto rotuliano 21 rotura LCA com excerto do Semitendinoso ou gracilis (STG). 21 atletas saudáveis	Comparar o desempenho funcional de jogadores de futebol após RLCA realizada com excerto do tendão rotuliano ou um enxerto de tendão semitendíno e gracilis.	- Testes de força - Testes de salto	3 tentativas do teste de força do Quadríceps e Isquiotibiais e testes de saltos. 1 min de descanso entre os testes, sendo a duração total de 40 min. Teste de força Avaliada a força isocinética através de um dinamómetro. Testes de Salto 1 série de três testes de salto para distância (simples, salto triplo e cruzado) e um teste de salto cronometrado de 6 m.	- Membros do grupo após RLCA no grupo GST apresentaram maiores valores de torque do quadríceps, no teste triple-hop, crossover-hop e jump-landing ($p < 0,01$). - Os grupos STG e OTPO apresentaram resultados semelhantes em termos de pico de torque dos isquiotibiais e os resultados de outros dois testes de salto ($p > 0,05$). - Indivíduos sujeitos a RLCA obtiveram valores menores em relação aos picos de torque de quadríceps e isquiotibiais, os resultados dos testes de salto em comparação com os atletas saudáveis também foram menores ($p < 0,01$).
Chris Richter, Edwenia Malley, Enda King, Siobha´n Strike, kiera Moran, Andrew Franklyn-Miller,	n= 162 atletas do sexo masculino. 118 submetidos a RLCA com excerto do	Examinar as medidas de salto contramovimento e utilização do dinamómetro isocinético para identificar quais	- Altura (m), a massa (kg) e o membro operado do atleta foram registados antes do início do teste. - SL CMJ (salto contramovimento unilateral) foi	- SL CMJ – os participantes ficaram de pé numa plataforma de força e a perna livre atrás em aproximadamente 90°. Com as mãos nas cristas ilíacas, foi-lhes solicitado completar um SL CMJ, saltando o mais alto possível.	-Grupo controlo diferiu bastante do grupo pós RLCA no pico de torque isocinético de extensão do joelho ($d = -1,33$), -Desempenho do salto contramovimento de uma perna ($d > 0,4$) e medidas de simetria do membro

<p>Ray Moran (2018)</p>	<p>tendão rotuliano e 44 atletas saudáveis.</p>	<p>as melhores medidas para distinguir os participantes pós RLCA e do grupo controlo.</p>	<p>avaliado primeiro, seguido pelo ISO (teste isocinético). - O membro não operado foi testado para ambos.</p>	<p>- Teste isocinético – Participantes instruídos a empurrar e puxar o mais forte e rápido possível contra a resistência. O procedimento foi então repetido no membro operado.</p>	<p>em ambos os resultados (isocinético e salto) ($d > 1.1$).</p>
<p>Wouter Welling, Anne Benjaminse, Koen Lemmin, Bart Dingene, Alli Gokeler (2019)</p>	<p>n= 68 38 jogadores de futebol masculino após RLCA e 38 jogadores de futebol masculino saudáveis.</p>	<p>- Comparar resultados de 1 protocolo de treino de força progressiva em jogadores de futebol após RLCA com o grupo controlo. - Investigar os efeitos do protocolo do treino de força no pico de força do quadríceps e dos isquiotibiais.</p>	<p>- Força muscular de quadríceps e isquiotibiais após RLCA. - Medida a força muscular dos atletas saudáveis. - Questionário do International Knee Documentation Committee Subjective Knee Form (IKDC) sobre a função do joelho.</p>	<p>Protocolo de treino de força dividido em 4 fases. - Primeiras 2 semanas, os jogadores realizam elevação dos membros, descanso e utilização de moletas. - Segunda fase exercícios de resistência muscular básicos - Terceira fase, melhorar a força e normalizar a simetria dos membros inferiores. (Treino de força e resistência muscular, exercícios de equilíbrio, corrida e técnica de salto e aterragem) - Quarta fase abordar os défices de força muscular de extensão e flexão do joelho. Protocolo de treino de força adaptado. - Respostas fisiológicas da articulação do joelho (respostas inflamatórias) avaliadas e o treino ajustado. - Resistência aumentada.</p>	<p>- Jogadores de futebol após RLCA não apresentam diferenças significativas no pico de força do quadríceps e isquiotibiais do membro lesado após 7 meses da RLCA comparando com a perna dominante do grupo de controlo. - 65,8% dos atletas após RLCA passaram o índice de simetria do membro >90% em 10 meses a força muscular do quadríceps.</p>

				Na quarta fase, os mesmos exercícios e possíveis variações foram usados como nas fases anteriores.	
Robert Longstaffe, Jeff Leiter, Tanner Gurney-Dunlop, Robert McCormack and Peter MacDonald (2020)	n=44 44 RLCA 32 realizaram excerto do semitendinoso, 8 realizaram tendão rotuliano e 4 allograft	Perceber se existe no RTP (return to play) e no tempo de carreira após a RLCA com excerto do semitendinoso em comparação com excerto do rotuliano e allograft.	Investigar o RTP e a duração da carreira de ex e atuais jogadores de futebol profissional em 2 equipas que se submeteram a RLCA	<p>- Dados sobre atletas que sofreram uma lesão do LCA recolhidos por médicos da equipa e treinadores.</p> <p>- Idade no momento da lesão, data inicial da lesão, posição, prática contra lesão do jogo e primária versus recidivas com dados específicos da lesão, como membro afetado, lesões concomitantes, escolha do enxerto, e procedimento realizado.</p> <p>- Taxas de RTP e dados de duração da carreira foram recolhidos por meio de fontes da Internet disponíveis publicamente. As comparações entre os grupos não-RTP e RTP foram feitas com testes t de amostra independente.</p> <p>- O teste estatístico foi realizado para determinar variáveis (jogos pré-lesão, tipo de enxerto, lesão meniscal, lesão do ligamento colateral) que contribuíram para que os jogadores que não fossem capazes de RTP.</p>	<p>- 44 RLCA realizadas durante o período do estudo (IT), n= 32 [72,7%]; tendão rotuliano [OPTO], n = 8 [18,2%]; aloenxerto, n = 4 [9,1%]).</p> <p>- 69,8% (n= 30) foram capazes de RTP em pelo menos 1 jogo, enquanto 30,2% (n =13) não retomaram.</p> <p>- Tempo médio de retorno foi de 316,1 dias (variação, 220-427 dias), ou 10,4 meses. Para jogadores que fizeram RTP, significa que a duração da carreira após RLCA foi de 2,8 temporadas, ou 34,4 jogos.</p> <p>- A maioria (56,8%) das lesões ocorreu no início da temporada.</p> <p>- Divisão por tipo de enxerto demonstrou taxas de RTP entre IT, OPTO e aloenxerto de 64,5% (n = 20), 87,5% (n = 7) e 75% (n=3), respetivamente. A duração da carreira entre IT, OTPO e aloenxerto foi de 2,9, 2,4 e 3 temporadas.</p>

<p>Thomas Tampere, Jan Victor, Thomas Luyckx, Hannes Vermue, Nele Arnout, Erik Witvrouw and Joke Schuermans (2021)</p>	<p>n= 60 atletas 30 com rotura do LCA e 30 indivíduos saudáveis</p>	<p>Investigar as repercussões da do excerto do semitendinoso para a RLCA na função muscular dos isquiotibiais.</p>	<p>Avaliar o metabolismo induzido pelo exercício na atividade muscular dos isquiotibiais, assim como, a ativação intramuscular recorrendo a ressonância magnética funcional no membro operado dos jogadores, comparado com a perna contralateral e ainda comparando com a respetiva perna do grupo controlo.</p>	<p>- Comparação da mudança através da seguinte fórmula: $T2(\%) = (\text{tempo de relaxamento pós exercício} - \text{tempo de relaxamento pré exercício}) / (\text{tempo de relaxamento pré exercício})$ antes e depois de uma tarefa de carga excêntrica dos isquiotibiais entre atletas com e sem história recente de RLCA. - Avaliação realizada através do uso de ressonância magnética funcional muscular, induzida por uma tarefa de carga excêntrica dos isquiotibiais entre os exames.</p>	<p>- Maior atividade no bíceps femoral (BF) de atletas após RLCA em comparação com atletas não lesionados (13,92% vs 8,48%; P = 0,003). - Semitendinoso (ST) teve uma atividade menor (19,97% vs 25,32%; P = 0,049).</p>
---	---	--	--	---	--

Legenda: LCA- Anterior cruciate ligament; RLCA- Anterior cruciate ligament reconstruction; ST- Semitendinosus BF- Biceps femoris; STG- semitendinosus and gracilis tendon group; OTPO-Bone-patellar-tendon-bone; IKDC- International Knee Documentation Committee Subjective Knee Form; RTP- Return to play; IT- hamstring tendon; ISO-Isokinetic dynamometry; SL CMJ- Single-legged countermovement jump

Discussão

O objetivo desta revisão foi o de analisar qual o melhor tendão e métodos de reabilitação, após ligamentoplastia por rotura do LCA que permitem ao jogador de futebol um retorno à atividade ao mais alto nível.

De acordo Samuelsen et al., (2017) num estudo com 47 613 pacientes após (reconstrução do ligamento cruzado anterior) RLCA mostraram que tanto um como outro enxerto eram opções viáveis, sendo que o enxerto dos isquiotibiais (IT) apresentou uma taxa de insucesso maior em comparação comparativamente com o enxerto OTPO.

No estudo de Tampere et al., (2021) pretendeu-se avaliar as repercussões do enxerto do tendão (semitendinoso) ST na função dos músculos isquiotibiais em jogadores de futebol submetidos a RLCA. Para isso, os autores avaliaram o metabolismo induzido pelo exercício na atividade muscular dos isquiotibiais e ativação intramuscular (utilizando ressonância magnética funcional do músculo) na perna lesada dos jogadores em comparação com a perna saudável do grupo controlo. Este estudo demonstrou atividade significativamente maior do (bicípite femoral) BF após RLCA com autoenxerto de tendão ST quando comparado com o lado não operado e com um grupo controlo saudável.

Segundo Opar e Serpell (2014), uma história de lesão nos isquiotibiais e défices persistentes na força excêntrica dos isquiotibiais podem induzir cargas no LCA em atletas, tornando-os desta forma mais expostos a lesão do referido ligamento. Isto vai de encontro ao estudo anterior que afirma que a colheita de ST tem repercussões significativas na função muscular dos isquiotibiais após RLCA. O BF, sendo o agonista mais importante do ST, irá acabar por compensar a disfunção do tendão do ST após a colheita para a RLCA em jogadores de futebol masculino. Sendo isso mesmo que o presente estudo confirma: um aumento relativo significativo da mudança do tempo de relaxamento relacionada com a atividade do BF no grupo RLCA quando comparado com o grupo controlo. Inversamente, o ST foi ativado significativamente menos no grupo de RLCA comparando com o grupo controlo.

O estudo indica ainda que o BF assume parcialmente a função do ST durante a carga excêntrica, podendo essas implicações estarem ligadas ao desempenho do atleta, risco de lesão ou reincidência, devendo ser consideradas na reabilitação e prevenção de lesões do isquiotibiais após RLCA. (Tampere et al., 2021).

Mohammadi et al., (2013) defende que grande parte dos jogadores que sofrem lesão do LCA não retornam com sucesso ao seu nível desportivo pré-lesão. O estudo mostrou que houve diferenças significativas nos resultados de salto triplo e salto cruzado entre os dois tipos de enxerto. Em atletas que se submeteram à reconstrução com enxerto de ST apresentaram valores mais elevados do que aqueles tratados com enxerto de OTPO.

Por seu turno, Keays et al., (2007) que realizaram os mesmos testes (de salto triplo e passo lateral) referem que os resultados também dependem do tipo de enxerto utilizado. Segundo o autor, atletas com enxerto ST obtiveram ligeiramente melhores resultados nos testes referidos anteriormente do que os atletas com enxerto de OTPO. Posto isto, foi realizada uma nova avaliação 6 anos após a cirurgia. A avaliação demonstrou que com o desgaste, o enxerto OTPO pode refletir num valor assimétrico do quadríceps quando comparada com a perna não lesada.

Welling et al., (2019), solicitou que os atletas seguissem um protocolo baseado em 4 fases, onde a fase 1 era apenas composta por exercícios de ativação do quadríceps, fase 2 treino endurance, fase 3 tinha o objetivo de normalizar a simetria e melhorar o índice de força, fase 4 igual à fase 3, mas com aumento da percentagem de 1RM.

A pesquisa encontrou maiores défices do quadríceps no índice de simetria dos membros (ISM) apresentando valores mais baixos em pacientes após RLCA com enxerto OTPO em comparação com um enxerto de tendão dos isquiotibiais. Por outro lado, segundo Hughes et al., (2019) foram encontrados maiores défices dos isquiotibiais em pacientes após RLCA com enxerto IT em comparação com enxerto OTPO. Os jogadores de futebol que passaram por RLCA com enxerto de OTPO apresentaram um maior pico de força muscular dos isquiotibiais na perna lesada aos 4 meses, aos 7 e aos 10 meses comparado com uma RLCA com enxerto IT.

Apresentar o quadríceps simétrico relativamente a força muscular é sugerido como essencial no regresso à atividade desportiva, pois diminui significativamente a taxa de recidiva (Grindem et al., 2016)

Comparando os enxertos os autores afirmam que os jogadores de futebol com enxerto OTPO obtiveram um maior pico de força muscular dos isquiotibiais na perna lesada aos 4, 7 e 10 meses após RLCA em comparação com o enxerto IT (Welling et al., 2019). Assim, e corroborando novamente com Hughes et al., (2019) estas conclusões vão ao encontro de pesquisas realizadas anteriormente que mostram mais fraqueza dos isquiotibiais em atletas com RLCA com enxerto IT.

Longstaffe et al., (2020) referem que para muitos atletas, uma rotura do LCA representa uma lesão significativa que requer um período prolongado de afastamento do desporto. Muitos dos atletas nunca retornarão à função pré-lesão. Dentro dos desportos profissionais, descobriu-se que os atletas da *National Football League* (NFL) regressam em piores condições após a reconstrução do LCA em termos de retorno ao jogo (RTP) e a duração da carreira após passarem por uma RLCA.

No mesmo estudo foi feita análise de retorno ao jogo por tipo de enxerto demonstrando que OTPO teve a maior taxa de retorno ao jogo em oposição ao IT. No entanto, os jogadores com reconstruções IT foram capazes de jogar consideravelmente mais temporadas. 2,9 temporadas (34,3 jogos), em oposição às reconstruções OPTO em 2,4 temporadas (32,9 jogos). Aproximadamente 70% dos jogadores conseguiram regressar à prática e jogaram mais 2,8 temporadas, ou 34,4 jogos (Longstaffe et al., 2020).

Richter et al., (2018), defendem que voltar a jogar após RLCA não é garantido e apenas 50% a 75% dos atletas conseguiram voltar ao mesmo nível da prática. Sendo que os atletas que voltaram a jogar tiveram um alto risco de nova lesão (variando de 13,9% a 29,5%).

Indo ao encontro do autor anterior Shah et al., (2010) que incluiu 49 jogadores da NFL que foram submetidos à reconstrução do LCA apenas 63% foram capazes de retornar à atividade.

Okorooha et al., (2017) descobriram num estudo com 24 atletas praticantes de futebol que 79% dos jogadores que passaram por RLCA foram capazes de regressar ao jogo com uma média de 2,3 temporadas. Mais uma vez, é possível observar que a duração da carreira dos atletas por vezes é colocada em causa após a lesão em questão.

O grupo RLCA demonstrou grandes assimetrias dos membros no pico de torque ISO de extensão do joelho, enquanto o grupo controlo apresentou um número menor de assimetrias, mas consideradas significativas. Uma maior proporção de potência de pico foi gerada através da articulação da anca no grupo de RLCA no membro operado em comparação com o membro não operado e o grupo controlo. Esta redução de potência no CAJ sugere uma distribuição de esforço para a articulação da anca durante o SL CMJ nos membros sujeitos à RLCA. Sugerindo assim que após a RLCA a carga de distribuição pode ser alterada durante os movimentos funcionais (Longstaffe et al., 2020).

Os resultados obtidos nesta revisão devem ser interpretados de forma cautelosa uma vez que foram apenas consultadas três bases de dados, assim consideramos que seria pertinente a

inclusão de mais bases de dados e dessa forma alargar as perspetivas relativamente ao tema em estudo. Relativamente ao termo de pesquisa poderiam ter sido utilizadas outras combinações o que eventualmente poderia facultar acesso a outros estudos. O desenho dos estudos e as suas formas de avaliação variam bastante o que dificulta a interpretação dos mesmos e consequentemente a retirada de conclusões.

Conclusão

Segundo os estudos analisados cada atleta deve ser avaliado individualmente para que se consiga realizar uma escolha correta no tipo de enxerto a ser utilizado. Posto isto, os métodos de tratamento devem ser focados no tipo de enxerto utilizado. Os estudos utilizados defendem também que se deve realizar avaliações ao longo de todo o processo de reabilitação para que o regresso à atividade seja realizado da forma o mais segura possível.

Os autores defendem ainda que no enxerto OTPO poderá ocorrer um défice do quadricípite enquanto no enxerto do IT o défice poderá acontecer nos IT, provocando assim um nível de lesão que pode levar à recidiva do atleta, desta feita a reabilitação adequada e monitorizada parece ser a melhor forma de prolongar a sobrevida dos enxertos.

Bibliografia

- Grindem, H., Snyder, L., Moksnes, H., Engebretsen, L. e Risberg, A. (2016). Simple decision rules can reduce reinjury risk by 84% after ACL reconstruction: The Delaware-oslo ACL cohort study. *British journal of sports medicine*. 50(13), 804-808
- Hootman, M., Dick, R. e Agel, J. (2007). Epidemiology of collegiate injuries for 15 sports: summary and recommendations for injury prevention initiatives. *Journal of athletic training*. 42(2), 311
- Hughes, J., Burnham, J., Hirsh, A., Musahl, V., Fu, F., Irrgang, J. e Lynch, A. (2019). Comparison of short-term Biodex results after anatomic anterior cruciate ligament reconstruction among 3 autografts. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 31(5)
- Keays, S., Bullock-Saxton, J., Keays, A., Newcombe, P. e Bullock, M. (2007). A 6-year follow-up of the effect of graft site on strength, stability, range of motion, function, and joint degeneration after anterior cruciate ligament reconstruction: patellar tendon versus semitendinosus and gracilis tendon graft. *The American journal of sports medicine*. 35(5), 729-739
- Kenneth, M., Lin, M., Caroline, B., Niv, M., Robert G. e Marx, M. (2020). Graft Selection in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Sports medicine and arthroscopy review*. 28, 41–48
- Lai, C., Ardern, C., Feller, J. e Webster, K. (2018). Eighty-three per cent of elite athletes return to preinjury sport after anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review with meta-analysis of return to sport rates, graft rupture rates and performance outcomes. *British journal of sports medicine*. 52(2), 128-138
- Longstaffe, R., Leiter, J., Gurney-Dunlop, T., McCormack, R. e MacDonald, P. (2020). Return to Play and Career Length After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Among Canadian Professional Football Players. *The American journal of sports medicine*. 48(7), 1682-1688
- Maestroni, L., Read, P., Turner, A., Korakakis, V. e Papadopoulos, K. (2020). Strength, rate of force development, power and reactive strength in adult male athletic populations post anterior cruciate ligament reconstruction - A Systematic Review and Meta-Analysis. *Physical Therapy in Sports*, 91-104

Marieswaran, M., Jain, I., Garg, B., Sharma, V. e Kalyanasundaram, D. (2018). A Review on Biomechanics of Anterior Cruciate Ligament and Materials for Reconstruction. *Applied bionics and biomechanics*, 13

Mohammadi, F., Salavati, M., Akhbari, B., Mazaheri, M., Mohsen, S. e Etemadi, Y. (2013). Comparison of functional outcome measures after ACL reconstruction in competitive soccer players: a randomized trial. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*. 95(14), 1271-1277

Montalvo, A., Schneider, D., Webster, K., Yut, L., Galloway, M., Heidt, R., Kaeding, C., Kremcheck, T., Magnussen, R., Parikh, S., Stanfield, D., Wall, E. e Myer, G. (2019). Anterior Cruciate Ligament Injury Risk in Sport: A Systematic Review and Meta-Analysis of Injury Incidence by Sex and Sport Classification. *Journal of athletic training*, 54(5), 472-482

Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D., e PRISMA Group. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Annals of internal medicine*, 151(4), 264-269.

Okorooha, K., Kadri, O., Keller, R., Marshall, N., Cizmic, Z. e Moutzouros, V. (2017). Return to play after revision anterior cruciate ligament reconstruction in National Football League players. *Orthopaedic journal of sports medicine*. 5(4).

Opar, D. e Serpell, B. (2014). Is there a potential relationship between prior hamstring strain injury and increased risk for future anterior cruciate ligament injury? *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 95(2), 401-405

Paterno, M., Ford, K., Myer, G., Heyl, R. e Hewett, T. (2007). Limb asymmetries in landing and jumping 2 years following anterior cruciate ligament reconstruction. *Clinical journal of sport medicine: official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*. 17(4), 258-62

Richter, C., O'Malley, E., King, E., Strike, S., Moran, K., Franklyn-Miller, A. e Moran, R. (2018). Countermovement Jump and Isokinetic Dynamometry as Measures of Rehabilitation Status After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Journal of athletic training*. 53(7), 687-695

Samuelsen, B., Webster, K., Johnson, N., Hewett, T. e Krych, A. (2017). Hamstring autograft versus patellar tendon autograft for ACL reconstruction: is there a difference in graft failure rate? A meta-analysis of 47,613 patients. *Clinical orthopaedics and related research*. 475(10), 2459-2468

Shah, M., Andrews, J., Fleisig, G., McMichael, C. e Lemak, L. (2010). Return to play after anterior cruciate ligament reconstruction in National Football League athletes. *The American journal of sports medicine*. 38(11), 2233-2239

Tampere, T., Victor, J., Luyckx, T., Vermue, H., Arnout, N., Witvrouw, E. e Schuermans, J. (2021). Biceps Femoris Compensates for Semitendinosus After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction With a Hamstring Autograft: A Muscle Functional Magnetic Resonance Imaging Study in Male Soccer Players. *The American journal of sports medicine*. 49(6), 1470-1481

Welling, W., Benjaminse, A., Lemmink, K., Dingenen, B. e Gokeler, A. (2019). Progressive strength training restores quadriceps and hamstring muscle strength within 7 months after ACL reconstruction in amateur male soccer players. *Physical therapy in sport: official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*. 40, 10-18

Welling, W., Benjaminse, A., Seil, R., Lemmink, K., Zaffagnini, S. e Gokeler, A. (2018). Low rates of patients meeting return to sport criteria 9 months after anterior cruciate ligament reconstruction: A prospective longitudinal study. *Knee Surgery. Sports Traumatology Arthroscopy*. 26(12), 3636-3644