

RECONSTRUÇÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA ACERCA DOS ENXERTOS UTILIZADOS

Ciências da Saúde, Edição 121 ABR/23 / 14/04/2023

RECONSTRUCTION OF THE ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT: A LITERATURE
REVIEW ABOUT THE GRAFTS USED

RECONSTRUCCIÓN DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR: UNA REVISIÓN DE
LA LITERATURA SOBRE LOS INJERTOS UTILIZADOS

REGISTRO DOI: 10.5281/zenodo.7829268

Alexandre Magno Teixeira de Melo¹

Horley Soares Britto Neto²

Pedro Henrique Santos de Jesus³

Icaro Celso Gomes Menezes⁴

Gabriel Pedro Gonçalves Lopes⁵

Victor Petersen Dantas Moreno⁶

Yan Alves Rocha⁷

Mathias Luca Melo Alves⁸

Maria Vitória Aragão Freitas⁹

Ronald Bispo Barreto da Silva¹⁰

Objetivo: Reunir evidências da literatura que descrevem os diferentes tipos de enxertos utilizados na reconstrução do ligamento cruzado anterior. Metodologia: Realizou-se uma pesquisa nas bases de dados PUBMED e Scholar Google e sucedeu-se a eleição dos critérios de elegibilidade considerando publicações que se encaixam na temática proposta. Em sequência, a partir da leitura e da análise dos artigos, a amostra final constituiu-se por 30 publicações. Resultados e discussão: Os enxertos utilizados para reconstrução do ligamento cruzado anterior são os derivados das seguintes estruturas: tendões dos isquiotibiais, tendão do quadríceps, do terço central do ligamento da patela e do tendão do fibular longo. O enxerto isquiotibial apresenta altos valores de rigidez e resistência elástica e baixa mortalidade, porém, pode resultar em perda de força e um alto tempo de incorporação. O enxerto do quadríceps detém de uma incorporação rápida e colheita por uma pequena incisão, além de representar uma menor morbidade da zona doadora, no entanto, a operação envolvida necessita de alta técnica e pode resultar em perda de força do quadríceps femoral. O enxerto do terço central do ligamento patelar detém das vantagens supracitadas, entretanto, pode resultar em tendinite, ruptura do tendão patelar e rigidez articular. Já o enxerto do fibular longo apresenta alta resistência, segurança, menor morbidade e uma incisão pequena, todavia, requer mais estudos acerca de suas desvantagens. Conclusão: Constatou-se nos estudos que independentemente do enxerto utilizado, as complicações cirúrgicas estarão presentes e são necessários mais estudos para melhor avaliação.

Palavras-Chave: Ligamento cruzado anterior, Enxertos, Complicações

Abstract

Objective: To gather evidence from the literature describing the different types of grafts used in anterior cruciate ligament reconstruction. Methodology: A search was carried out in the PUBMED and Scholar Google databases and the selection of eligibility criteria followed, considering publications that fit the proposed theme. In sequence, after reading and analyzing the articles, the final sample consisted of 30 publications. Results and discussion: The grafts used for reconstruction of the anterior cruciate ligament are derived from the following

structures: hamstring tendons, quadriceps tendon, the central third of the patellar ligament and the peroneus longus tendon. The hamstring graft has high values of stiffness and elastic resistance and low mortality, however, it can result in loss of strength and a long incorporation time. The quadriceps graft has a quick incorporation and harvest through a small incision, in addition to representing a lower morbidity of the donor zoon, however, the operation involved requires high technique and can result in loss of strength of the quadriceps femoris. Grafting from the central third of the patellar ligament has the aforementioned advantages; however, it can result in tendinitis, rupture of the patellar tendon and joint stiffness. The peroneus longus graft, on the other hand, presents high resistance, safety, lower morbidity and a small incision, however, it requires further studies about its disadvantages. Conclusion: It was found in the studies that regardless of the graft used, surgical complications will be present and further studies are needed for a better evaluation.

Key Words: Anterior cruciate ligament, Grafts, Complications

Resumen

Objetivo: recopilar evidencia de la literatura que describa los diferentes tipos de injertos utilizados en la reconstrucción del ligamento cruzado anterior.

Metodología: Se realizó una búsqueda en las bases de datos PUBMED y Scholar Google y se siguió la selección de los criterios de elegibilidad, considerando publicaciones que se adecuarán a la temática propuesta. En secuencia, luego de la lectura y análisis de los artículos, la muestra final estuvo conformada por 30 publicaciones. Resultados y discusión: Los injertos utilizados para la reconstrucción del ligamento cruzado anterior se derivan de las siguientes estructuras: tendones isquiotibiales, tendón del cuádriceps, tercio central del ligamento rotuliano y tendón del peroneo largo. El injerto de isquiotibiales tiene altos valores de rigidez y resistencia elástica y baja mortalidad, sin embargo, puede resultar en pérdida de fuerza y un largo tiempo de incorporación. El injerto de cuádriceps tiene una rápida incorporación y recolección a través de una pequeña incisión, además de representar una menor morbilidad del zoon donante, sin embargo, la operación involucrada requiere alta técnica y puede

resultar en pérdida de fuerza del cuádriceps femoral. El injerto del tercio central del ligamento rotuliano tiene las ventajas antes mencionadas, sin embargo, puede resultar en tendinitis, ruptura del tendón rotuliano y rigidez articular. El injerto de peroneo largo, por otro lado, presenta alta resistencia, seguridad, menor morbilidad y una pequeña incisión, sin embargo, requiere más estudios sobre sus desventajas. Conclusión: Se encontró en los estudios que independientemente del injerto utilizado, se presentarán complicaciones quirúrgicas y se necesitan más estudios para una mejor evaluación.

Palabras clave: Ligamento cruzado anterior, Injertos, Complicaciones

1. Introdução

O ligamento cruzado anterior é um dos mais importantes ligamentos estabilizadores do joelho, o qual é responsável pela estabilidade dinâmico-estática, bem como a coordenação da articulação do joelho (Al-Khalifa, 2014). Sua principal função está atrelada ao controle da mobilidade tibial anterior e à limitação da rotação tibial excessiva (Rodriguez, 2021). No que tange aos fatores predisponentes para lesão do LCA, incluem-se anormalidades neuromusculares e biomecânicas, mutações em genes produtores de colágeno como os genes COL5A1 E COL1A1, hormônios sexuais femininos, frouxidão articular anormal e influências estruturais primárias do joelho (Vaishya, 2013; Shultz, 2012; Evans, 2014).

A terapêutica é pautada na via cirúrgica e na não cirúrgica. O manejo não cirúrgico é bastante viável em pacientes sedentários ou àqueles cujas atividades esportivas não eram competitivas e ainda tem um prognóstico muito pior. (Rodriguez, 2021). Assim, a RLCA é agora considerado o tratamento de primeira linha na maioria dos casos, configurando-se como uma operação de grande sucesso com resultados consistentes na maioria dos pacientes (Vaishya, 2015).

“A RLCA envolve a reconstrução do LCA por enxerto de tendão, em que a estrutura e a composição desses tendões diferem da do ligamento, incluindo maior quantidade de proteoglicanos nos ligamentos e diferenças na distribuição de colágeno” (Lansdown, 2020).

De acordo com a literatura, há diversos métodos com diferentes origens para a reconstrução do LCA. Independentemente da origem, esses métodos estão sujeitos a certos efeitos colaterais como alterações de marcha, futuras lesões no joelho (lesões meniscais, lesão de ciclope, re-ruptura do LCA, ruptura do ligamento cruzado posterior e lesão do ligamento colateral medial), morbidade da área doadora, deficiências musculares e osteoartrite. O presente estudo visa reunir evidências da literatura que descrevem os diferentes tipos e as possíveis complicações dos enxertos utilizados na reconstrução do ligamento cruzado anterior.

2. Metodologia

A compilação desse texto baseou-se em uma revisão de literatura observacional, longitudinal retrospectivo e embasada em artigos das bases de estudos científicos PubMed e Scholar Google.

Os critérios de seleção utilizados foram: artigos feitos nos idiomas português, espanhol e inglês, publicações que estejam em concordância com as temáticas em pauta e estudos de revisão da literatura.

Os preditores que foram utilizados são: Ligamento cruzado anterior, cirurgia, complicações, reabilitação. Sendo assim, atendendo aos critérios, 30 artigos foram compilados como base referencial desta monografia.

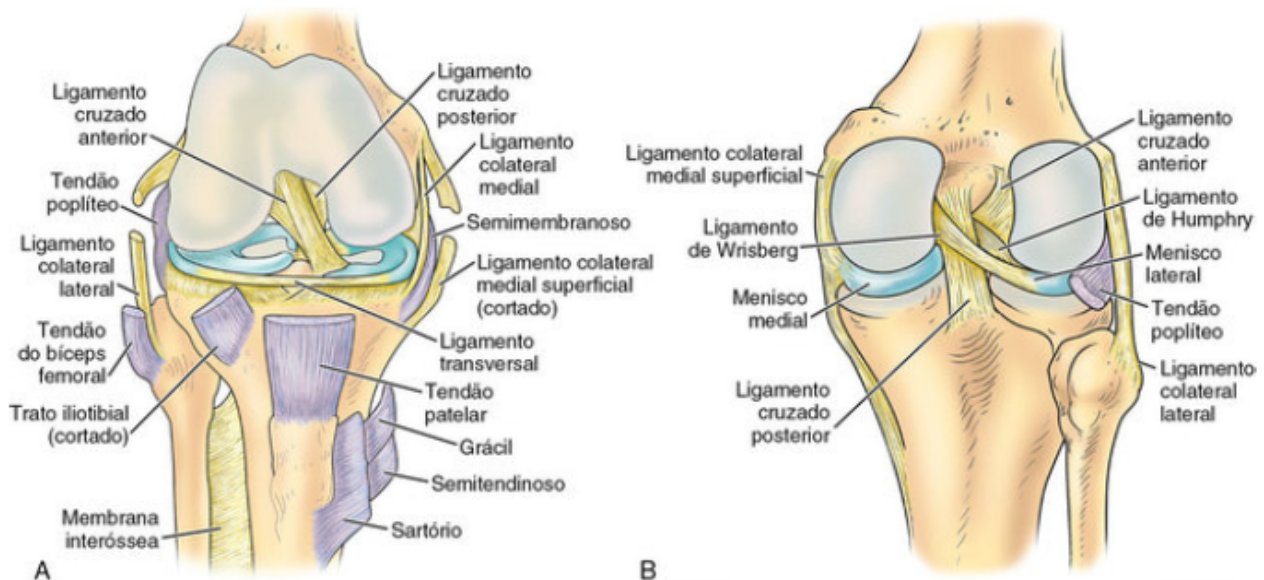
3. Resultados e Discussão:

“O joelho é a articulação intermediária do membro inferior e permite o movimento entre o fêmur, a tíbia e a patela” (Vaienti, 2017). Para que haja a estabilidade geral do joelho, é necessária a interação congruente entre a cápsula, os meniscos, os ligamentos, os músculos, a geometria das superfícies articulares e das modificações fêmoro-tibiais durante o movimento de carga. (Vaienti, 2017).

Acerca dos ligamentos cruzados, tem-se o anterior e posterior. Denominam-se ligamentos pela sua morfologia capaz de fixar a tíbia e sua importância no funcionamento da articulação do joelho. São ligamentos extra sinoviais, têm a

função de prevenir o deslocamento ântero-posterior da tíbia sobre o fêmur e a de propriocepção. E, além disso, são supridos pelos ramos da artéria média do joelho e das artérias inferiores do joelho (Insall, 2014). A identificação anatômica pode ser vista na figura 1.

Figura 1: Ligamentos cruzados



Legenda: Disposição dos ligamentos cruzados. Vista anterior (A), vista posterior (B).

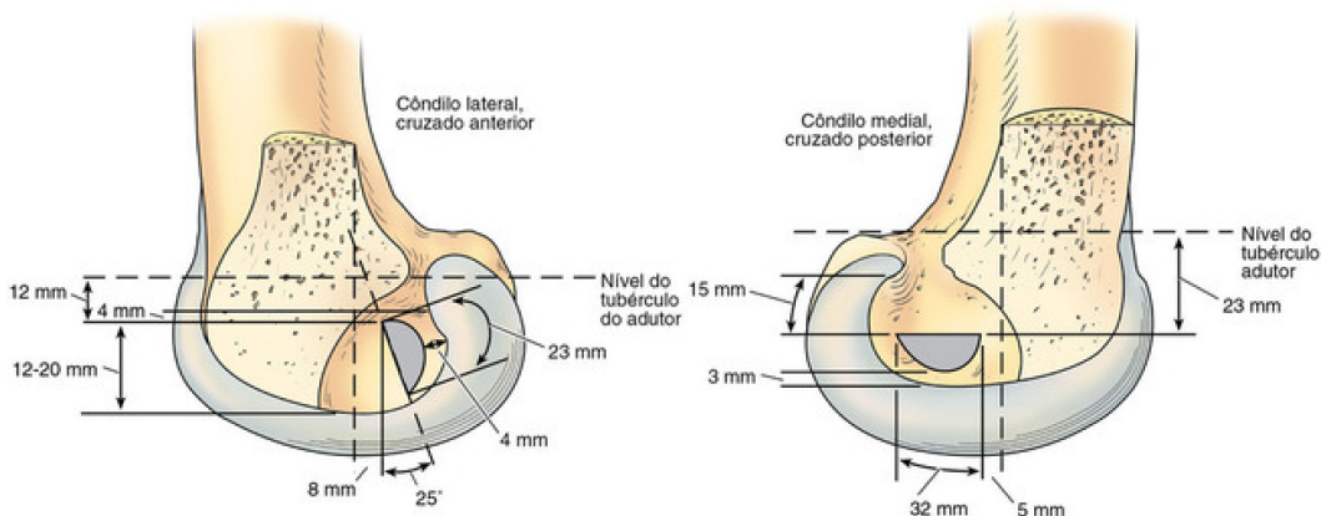
Fonte: Geerts WH, Bergqvist D, Pineo GF, et al: Prevention of venous thromboembolism: American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines (8th edition). Chest 133(6 Suppl):381S–453S, 2008.

Os ligamentos cruzados consistem em uma matriz colágena altamente organizada, que responde por aproximadamente três quartos de seu peso seco. A maior parte do colágeno é de tipo I (90%), enquanto o restante é de tipo III (10%). No LCA, o colágeno está organizado em múltiplos feixes de fibras de 20 µm de diâmetro, agrupados em fascículos de 20 a 400 µm de diâmetro. Fibroblastos ocasionais e outras substâncias, como a elastina (< 5%) e as

proteoglicanas (1%), compõem o peso seco restante. A água constitui 60% do peso líquido sob condições fisiológicas (Insall, 2014).

O LCA tem como referencial anatômico a sua origem na superfície medial do côndilo femoral lateral, posteriormente, na incisura intercondilar, sob a forma de um círculo. Ele, então, segue anterior, distal e medialmente em direção à tibia. (Miyamoto, 2009). Seu trajeto, bem como seus pontos de fixação podem ser visualizados na figura 2.

Figura 2: Fixações ligamentares



Legenda: Disposição das fixações dos ligamentos cruzados anterior e posterior ao fêmur.

Fonte: De Girgis FG, Marshall JL, Al Monajem ARS: The cruciate ligaments of the knee joint. Clin. Orthop 106:216, 1975.

“O ligamento cruzado anterior do joelho é o principal estabilizador estático contra a translação sobre o fêmur, respondendo por até 86% da força total de resistência à tração anterior” (Insall, 2014).

Além disso, o LCA é responsável pela restrição da rotação tibial, no movimento varo-valgo durante a extensão do joelho e, por fim, detém de função proprioceptiva pela presença de mecanorreceptores (Cohen, 2015).

Assim, ressalta-se que:

No início, o LCA requer pequenas cargas para se alongar. Em seguida, requer mais força para um alongamento menor, formando duas regiões distintas, ou seja, num primeiro momento, com pequena força aplicada às fibras, essas se retificam para, em seguida, ao aplicar-se força maior, iniciarem o alongamento (Cohen, 2015).

Acerca, do mecanismo de trauma, tem-se:

O mecanismo mais comum associado à lesão do LCA é abdução, flexão e rotação externa. Esse mecanismo resulta em uma força de abdução e flexão aplicada a o joelho, e o fêmur sofre rotação medial pelo desvio do peso do corpo sobre a tíbia fixada ao solo (Cohen, 2015).

Dentre outros mecanismos de lesão, inclui-se a lesão isolada do LCA ou com mínima lesão a outras estruturas de sustentação, cujo mecanismo é: hiperextensão, rotação medial significativa da tíbia sobre o fêmur e pura desaceleração (Kim, 2013).

Os planos de tratamento não cirúrgicos e cirúrgicos diferem não apenas em termos de reconstrução do LCA, mas também em termos de reabilitação e recomendações para futuras participações esportivas (Rodriguez, 2021).

A escolha da modalidade terapêutica, seja ela conservadora ou intervencionista, depende de uma série de fatores, como por exemplo: a idade do paciente, o grau de instabilidade, o nível de atividade do paciente e a sua expectativa funcional, laboral e esportiva (Ayala-Mejías, 2014).

O tratamento conservador ou não operatório é destinado àqueles pacientes que não desejam retomar alguns tipos mais específicos de atividade física, ou seja, atletas. Esses movimentos são rotação e/ou parada brusca. Mesmo assim, esses pacientes necessitam de um acompanhamento com reabilitação supervisionado durante alguns meses (Ayala-Mejías, 2014).

Ademais, o tratamento conservador é pautado principalmente em fisioterapia, fortalecimento muscular, medicação sintomática e crioterapia.

Nos últimos tempos, há uma tendência para o modelo intervencionista para as lesões de LCA por conta dos seu melhor prognóstico frente a conduta não cirúrgica. Vários pacientes não podem participar de esportes de corte ou rotação após uma ruptura total do LCA, enquanto outros apresentam instabilidade mesmo durante tarefas típicas, como caminhar (Rodriguez, 2021).

Com o objetivo de encaminhar o paciente para o procedimento cirúrgico, são necessários critérios de elegibilidade, tais como: tratamento agudo a lesão para redução de edema (repouso, crioterapia, enfaixamento e elevação do membro), ganho de arco de movimento com extensão completa e pelo menos 90 graus de flexão, manter a força do quadríceps e preservar uma marcha normal. O não cumprimento desses critérios influenciará negativamente na reconstrução. Visto isso, normalmente há um atraso de 2 a 4 semanas entre a lesão aguda e o procedimento (Cohen, 2015).

Historicamente, o método cirúrgico evoluiu bastante, saindo de um modelo de reparação do ligamento ou reconstrução extra-articular para a reconstrução via artroscópica (Angeli, 2011). As modalidades mais recentes de reconstrução podem ser divididas em anatômica ou isométrica de acordo com a posição dos túneis e, ainda, as anatômicas podem ser realizadas em banda única ou dupla banda.

O método isométrico não preza pelo posicionamento dos túneis nas inserções originais do ligamento. Na verdade, sua referência fica entre 10h30min e 11h30min no joelho direito, conforme ponteiro de um relógio, sempre 2 mm à frente da cortical posterior do fêmur. O ponto é que isso influencia em uma limitação na mobilidade por conta principalmente na posteriorização do túnel tibial quanto à inserção anatômica do ligamento a fim de evitar interposição do neoligamento com o teto intercondilar durante a extensão completa do joelho (Cohen, 2015).

Hoje, a técnica cirúrgica, a partir da melhora significativa do método, passou a focar em reproduzir as inserções no local nativo, seja por meio de uma banda ou por duas bandas. (Fu, 2011).

A técnica em dupla banda consiste na reconstrução das bandas anteromedial e posterolateral com o uso de tendões flexores, e os túneis confeccionados separadamente, assim como a passagem e fixação dos enxertos que ocorrem de maneira independente. Já a técnica em banda simples é a mais utilizada e consiste em posicionar os túneis tibial e femoral no centro da posição anatômica nativa do LCA utilizando guias independentes para tibia e fêmur. A perfuração do túnel femoral pode ser realizada pela colocação do guia pelo portal artroscópico anteromedial (técnica transportal), e a perfuração é realizada após encontrar o ponto considerado ideal pelo cirurgião. Além dessas, há a técnica de banda única *outside-in* com o guia femoral que é colocado pelo portal artroscópico lateral, e a perfuração ocorre da cortical externa para dentro da articulação (Cohen, 2015).

A reconstrução artroscópica do LCA é pautada na sequência: colocação de tunel ósseo, seleção e colheita do enxerto, fixação do enxerto e reabilitação pós-operatória. Cada um desses igualmente imprescindíveis no resultado pós-operatório (Mohammed Hadi, 2022).

A seleção do enxerto ideal depende das propriedades estruturais e mecânicas antes da implantação, da colocação do enxerto, da revascularização, da reabilitação e da proteção. Além disso, fatores como preferência do cirurgião,

disponibilidade do enxerto e a escolha do paciente também são importantes (Marieswaran, 2018).

Os enxertos podem ser naturais, sintéticos ou bio enxertos projetados. Os naturais podem ser classificados como autoenxertos, aloenxertos e xenoenxertos.

Os autoenxertos correspondem àqueles colhidos parcialmente do próprio tendão do paciente e são capazes de reduzir as rejeições de corpos estranhos, possíveis reações alérgicas e qualquer transmissão de doenças. Habitualmente, os mais escolhidos são o osso-tendão patelar, o tendão do quadríceps e o tendão dos isquiotibiais (semitendinoso-grácil). Embora mais utilizados, as reconstruções de LCA baseados em autoenxerto exigem mais tempo de cirurgia, bem como tempo de recuperação devido à incisão adicional no corpo do paciente (Marieswaran, 2018).

Os aloenxertos são aqueles obtidos de cadáveres humanos. Alguns exemplos são os obtidos a partir do tendão de Aquiles, dos tendões isquiotibiais e tibial anterior/posterior. Em comparação aos autoenxertos, esses requerem um tempo de cirurgia reduzido e, portanto, um tempo de reabilitação mais curto. No entanto, reflete em um custo elevado e pode se suceder em transmissões de doenças, incorporação biológica lenta e fenômenos imunológicos. (Sun, 2009)

Em relação aos enxertos sintéticos, fios de prata, aço inoxidável, náilon e seda são alguns dos materiais já experimentados. Enxertos sintéticos se classificam em dispositivos de aumento e de substituição permanente. Os de aumento contribuem para uma proteção inicial aos autoenxertos até o seu amadurecimento e consequente revascularização. Já os de substituição incluem fibras de carbono e fibras poliméricas, porém estudos recentes desaprovam seu uso por baixa biocompatibilidade, baixa resistência à abrasão e torção, além de maiores taxas de ruptura e detritos de desgaste (Marieswaran, 2018).

Por fim, existem os bioenxertos projetados, estes incluem cultura *in vitro* de neoligamentos usando *scaffolds* biodegradáveis semeados com células e fatores de crescimento.

Os neo ligamentos são então usados como material de enxerto para substituição do LCA. Os materiais de base bioderivados mais comumente usados são colágeno, seda, ácido hialurônico, quitosana e alginato. Materiais sintéticos têm sido usados como material de andaime e incluem, entre outros, polidiaxonano, ácido poliglicólico, ácido poli-L-láctico, ácido poli-láctico-co-glicólico ácido e policaprolactona (Marieswaran, 2018).

A figura 3 exibe uma comparação entre os diferentes tipos de enxertos, evidenciando os prós e contras.

Figura 3(Prós e contras dos diferentes enxertos)

Prós e contras de vários enxertos usados para reconstrução do LCA

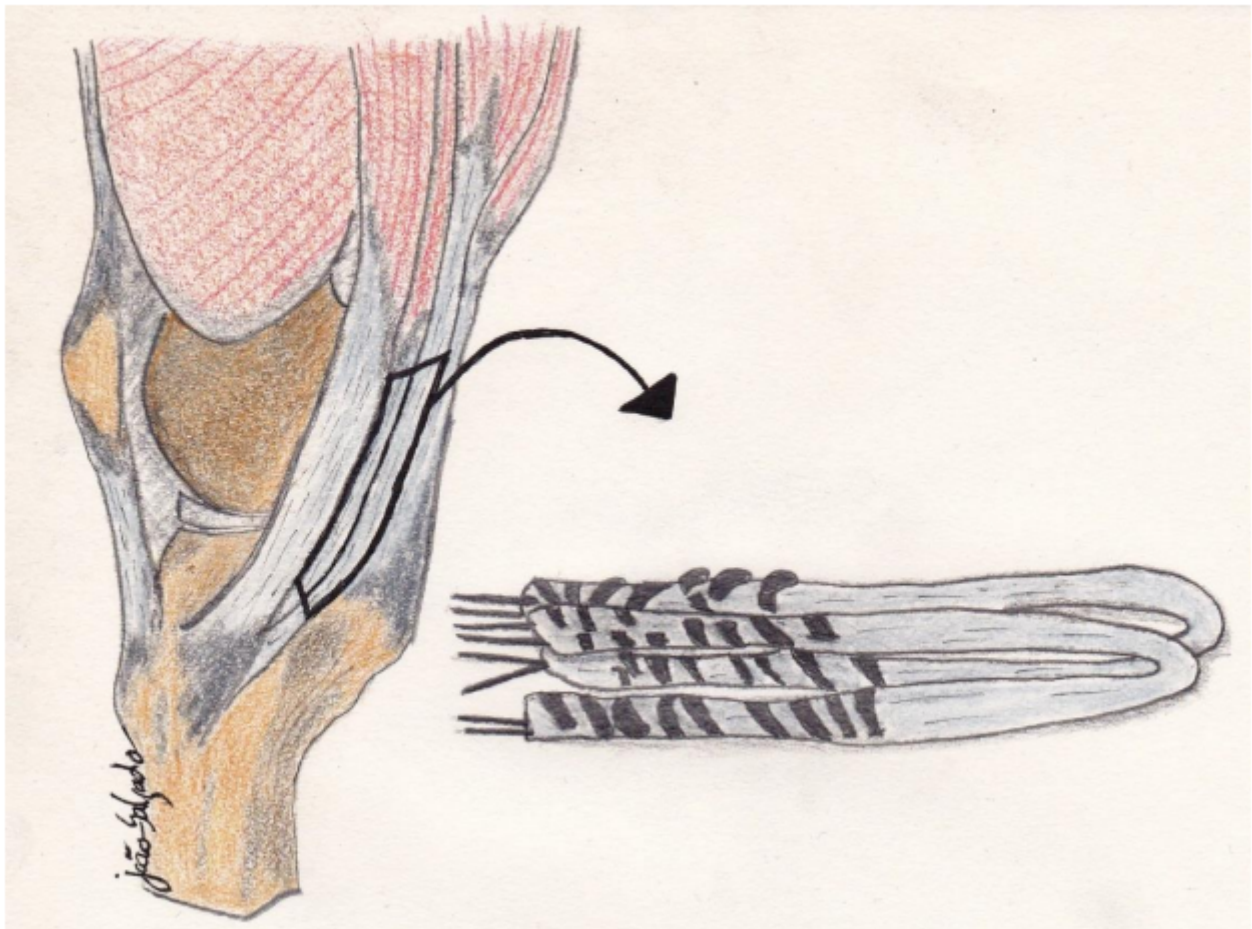
Enxerto	Prós	Contras
Autoenxerto	<ul style="list-style-type: none"> • Prontamente disponível • Sem transmissão de doenças • Sem esterilização, portanto, boa resistência a longo prazo • Aceito prontamente pelo organismo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento do tempo cirúrgico • Morbidade do local doador
Aloenxerto	<ul style="list-style-type: none"> • Sem morbidade no local doador • Reduz o tempo cirúrgico • Incisões menores • Disponibilidade de grande enxerto sem enfraquecimento dos aparelhos extensor ou flexor • Útil em cirurgia de revisão 	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidade • custo do enxerto • Transmissão de doenças particularmente HIV, Hepatite • Fraca resistência do enxerto devido ao processo de esterilização • Incorporação tardia do enxerto
enxerto sintético	<ul style="list-style-type: none"> • Sem morbidade no local doador • Reduz o tempo cirúrgico • Sem transmissão de doenças • útil em cirurgia de revisão 	<ul style="list-style-type: none"> • Caro • Maior taxa de falha do enxerto • inflamação tardia

Legenda: Prós e contras de vários enxertos usados para reconstrução do LCA

Fonte: Vaishya R, Agarwal AK, Ingole S, Vijay V. Current Trends in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Review. Cureus. 2015 Nov 13;7(11):e378. doi: 10.7759/cureus.378. PMID: 26697280; PMCID: PMC4684270.

Acerca do enxerto do tendão dos isquiotibiais, ele é colhido por meio de uma incisão longitudinal de aproximadamente 25mm ligeiramente lateral à inserção dos músculos da pata de ganso. Posteriormente, os tendões semitendinoso e grácil são seccionados com um comprimento entre 190 e 240 mm, dobrados a meio e as extremidades suturadas em conjunto de modo a criar um enxerto de feixe quádruplo (Shi, 2011). A figura 4 ilustra a composição do enxerto isquiotibial.

Figura 4: Enxerto isquiotibial



Legenda: Disposição do enxerto de feixe quádruplo

Fonte: SALGADO, JD BE; Monografia: Ligamentoplastia do ligamento cruzado anterior com enxerto osso-tendão-osso VS enxerto de tendões isquiotibiais VS enxerto osso-tendão: uma revisão bibliográfica. ICBAS 2013/2014

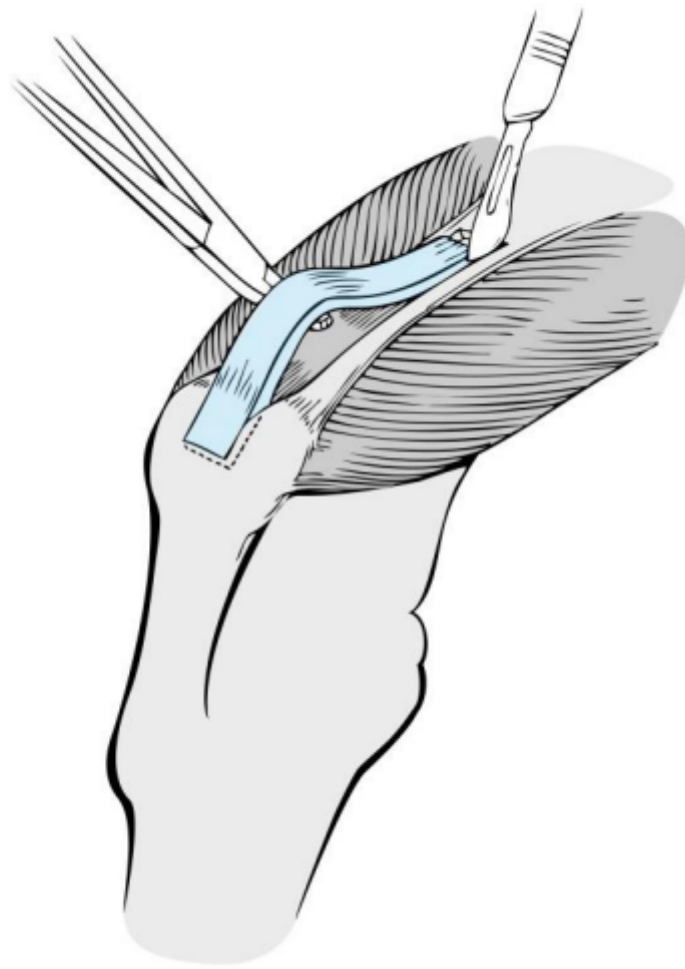
Como vantagem de sua utilização, o enxerto isquiotibial apresenta os mais altos valores de rigidez e resistência elástica dentre todos os enxertos autólogos, além da baixa morbidade (Dheerendra, 2012). Além disso, há algumas indicações preferenciais excepcionais como em crianças em crescimento e pacientes cujo estilo de vida ou ocupação envolve ajoelhar-se com frequência (Thaunat, 2019). Sua desvantagem é pautada no alto tempo de incorporação pela ausência de porções ósseas no enxerto e perda de força após cirurgia (Barlett, 2001).

Para o enxerto com tendão do quadríceps:

Esse tendão é composto pelo tendão quadricipital e por uma porção óssea, devendo a parte tendinosa ter 60 a 80 mm de comprimento, 10 mm de largura e cerca de 6 mm de profundidade, coletando-se toda a espessura do reto femoral e ainda uma fração da espessura do vasto intermédio. A porção óssea deverá possuir uma forma trapezóide de aproximadamente 10 mm x 20 mm x 8 mm. A colheita do enxerto é realizada através de uma incisão entre 30 a 60 mm superiormente ao pólo proximal da patela (Salgado, 2014).

A figura 5 ilustra a coleta do enxerto com tendão do quadríceps.

Figura 5: Enxerto com tendão do quadríceps



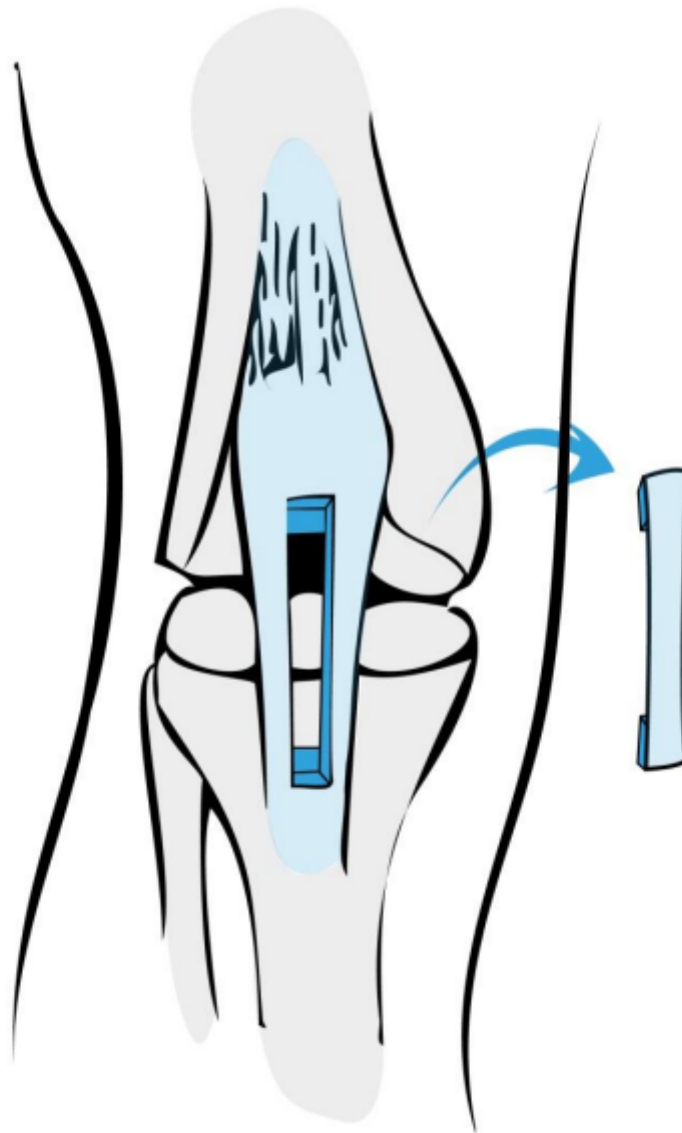
Fonte: SALGADO, JD BE; Monografia: Ligamentoplastia do ligamento cruzado anterior com enxerto osso-tendão-osso VS enxerto de tendões isquiotibiais VS enxerto osso-tendão: uma revisão bibliográfica. ICBAS 2013/2014

Como vantagens, ressalta-se suas características biomecânicas semelhantes ao enxerto do ligamento patelar, menor morbidade da zona doadora, incorporação rápida do enxerto e colheita do mesmo através de uma pequena incisão e bons resultados funcionais e clínicos. Como desvantagem, evidencia-se o déficit de força muscular quadricipital após a cirurgia e alta técnica demandada para a colheita do enxerto (Salgado, 2014)

Para o enxerto com o terço central do ligamento da patela, O enxerto é colhido a partir da remoção do terço central do tendão patelar juntamente com uma porção óssea em cada uma das extremidades do tendão, devendo cada porção óssea ter 10mm de largura e 25mm de comprimento e o tendão 9 a 11mm de largura (Aglietti, 2004).

A disposição da técnica pode ser visualizada a partir da figura 6.

Figura 6: Enxerto com terço central do ligamento da patela



Legenda: Disposição do enxerto com terço central do ligamento patelar

Fonte: SALGADO, JD BE; Monografia: Ligamentoplastia do ligamento cruzado anterior com enxerto osso-tendão-osso VS enxerto de tendões isquiotibiais VS enxerto osso-tendão: uma revisão bibliográfica. ICBAS 2013/2014

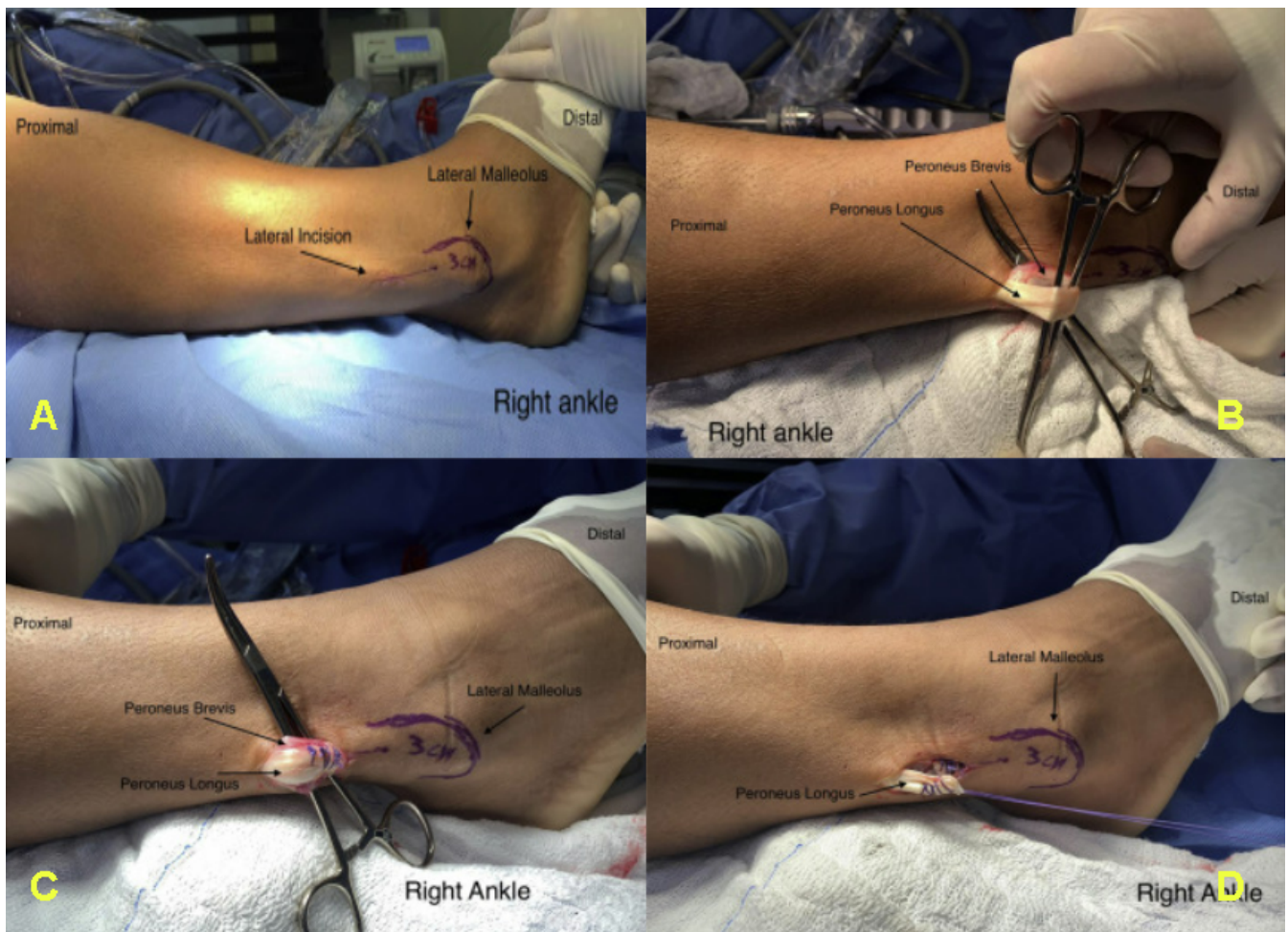
Além disso, apresenta como vantagens a colheita fácil de um enxerto com tamanho consistente, com elevada rigidez e resistência elástica, com capacidade de revascularização e com rápida incorporação, a fixação sólida com a utilização de parafusos de interferência e apresenta boas taxas de retorno à atividades físicas prévias. Como desvantagens, há a morbidade da zona doadora e a

associação com tendinite rota patelar, rotura do tendão patelar e maiores taxas de rigidez articular (Salgado, 2014). Ademais, vale ressaltar o seu uso em caso de frouxidão medial grave associada à ruptura do LCA (Thaunat, 2019).

Por fim, em relação ao enxerto com tendão fibular longo:

A identificação dos marcos anatômicos é realizada, incluindo a face distal da fíbula e a borda posterior da fíbula, 2 cm acima da ponta do osso. Uma incisão longitudinal é feita ao longo da borda posterior do osso fibular, a partir de 2cm acima da ponta da fíbula. É tomado cuidado para identificar a bainha do tendão que cobre o longo e o curto aproximadamente 2 cm acima do retináculo dos músculos extensores superiores, e o fibular longo é costurado ao fibular curto. O aspecto proximal do tendão fibular longo é costurado, após o que o tendão fibular longo e os tecidos moles adjacentes são inciados. O tendão fibular longo é então liberado com o uso de um stripper fechado e o enxerto é preparado (Butt, 2022).

Figura 7: Enxerto com tendão fibular longo



Legenda: Técnica da colheita do enxerto do tendão fibular longo. (A): O tornozelo direito é mostrado. O maléolo lateral e o local da incisão são traçados. Uma incisão na pele é feita a 3 cm do ponto mais distal do maléolo lateral. (B): É realizada uma incisão de 3 cm próximo ao maléolo lateral. Os tendões fibular longo e curto são identificados e individualizados. (C): Ambos os tendões fibulares são aproximados na região mais distal da incisão com pontos simples. (D): Depois de combinado com o fibular curto, o fibular longo é iniciado e removido com o auxílio de um tenótomo.

Fonte: OLIVEIRA, DE; ZACHARIAS VP; et al. Reconstrução do ligamento cruzado anterior e anterolateral utilizando os tendões isquiotibiais e fibulares longos: Descrição da técnica cirúrgica. *The journal of Arthroscopic and Related Surgery*. Vol 10, Issue 2, E397-E402, February 01, 2021. DOI:

<https://doi.org/10.1016/j.eats.2020.10.030>

Como vantagens, relata-se que o enxerto fibular longo tem elevada resistência, segurança e menor morbidade no local doador. A incisão é relativamente pequena o que significa menos complicações e, além disso, segundo Rhatomy *et*

al., o uso de enxerto de fibular longo proporciona bons resultados funcionais quando comparados aos de um autoenxerto de isquiotibiais, porém com menor diâmetro e menor hipotrofia da coxa (Butt, 2022).

A reconstrução do ligamento cruzado anterior é um procedimento cirúrgico comum, com boa evolução em 75 a 97% dos casos. No entanto, diferentes complicações foram descritas, incluindo infecção, hemartrose, trombose venosa profunda (TVP) e embolia pulmonar (EP) com uma taxa variando de 1 a 15% (Palazzolo, 2018). Para o enxerto dos isquiotibiais, ressalta-se o déficit na flexão do joelho devido a perda de força dos isquiotibiais, no entanto, isso pode ser contornado por fisioterapia adequada. Para o enxerto do tendão do quadríceps, os resultados se demonstram menos concretos e são atrelados possivelmente à danos à zona doadora. (Salgado, 2014).

Uma complicação de suma importância diz respeito às alterações degenerativas. A literatura aborda a incidência de osteoartrite de 5 a 14 anos após a reconstrução do LCA. Segundo Barenius *et al.*, o aparecimento de alterações osteoartroscópicas parece ser independente do tipo de enxerto utilizado (Barenius, 2014).

Assim, constata-se que o aparecimento de osteoartrite não está diretamente relacionada ao tipo de enxerto, mas sim com a restauração da cinemática da articulação, ou seja, a técnica cirúrgica com feixe dupla e reconstrução anatômica se destacam pelos seus melhores resultados (Salgado, 2014).

Em um ensaio clínico randomizado feito na França com 66 pacientes, dos quais 60 completaram o estudo, foram incluídos 33 em grupo com enxerto quádruplo de semitendíneo e 27 no grupo do enxerto semitendíneo com grácil. O método utilizado neste estudo foi comparar os dois grupos por meio da pontuação subjetiva do International Knee Documentation Committee (IKDC), da recuperação isocinética da força muscular e do retorno ao trabalho em 2 anos (Roger et al., 2020).

Neste estudo, as complicações da RLCA encontradas foram disestesia antero medial, lesão de ciclope que requer revisão cirúrgica, laceração recorrente do

enxerto, força contralateral não recuperada, tensão e dor no joelho, deficiências posturais e diferenças de força de até 10% entre os membros dominantes e não dominantes (Roger et al., 2020).

Na China, estudo comparou os resultados clínicos randomizados da reconstrução do ligamento cruzado anterior usando aloenxertos de dupla camada osso-tendão-osso patelar (DBPTB) e enxertos de quatro braços de isquiotibiais (4SHS), foram incluídos 101 pacientes, dos quais 50 pacientes receberam aloenxertos DBPTB e 51 receberam enxertos 4SHS. Os dois grupos foram avaliados por medições do artrômetro KT-1000, Testes de Lachman, Testes de pivô, Classificação do International Knee Documentation Committee (IKDC) e pelo questionário Lysholm (Niu et al., 2016).

Neste estudo as complicações da RLCA foram: re-ruptura do enxerto, falha do enxerto, infecções, fraturas, trombose venosa profunda, frouxidão do joelho, déficit na flexão do joelho e aumento do risco de alargamento do túnel femoral. Os resultados foram que dois pacientes DBPTB e nove pacientes 4SHS tiveram falhas do enxerto, o grupo DBPTB teve teste de Lachman, pontuação de joelho IKDC e de Lysholm melhor do que o grupo 4SHS (Niu et al., 2016)

Ainda, existem poucos relatos de casos na literatura descrevendo complicações raras, tais como complicações relacionadas ao dispositivo de fixação (ruptura, migração), fraturas (lado tibial e femoral), infecções devido a bactérias incomuns, micobactérias e micoses, lesões vasculares raras, lesões nervosas e outras complicações raras (Palazzolo, 2018).

4. Conclusão:

Diante dessa revisão, constatou-se que as complicações mais comumente encontradas na reconstrução do ligamento cruzado anterior são dor no joelho, alterações de marcha, osteoartrite, infecções, déficits de amplitude de movimento, falha no enxerto, instabilidade articular e hemartrose.

Para essas complicações, a escolha do tipo de enxerto escolhido é imprescindível. Em relação à comparação envolvendo os enxertos citados na revisão, referiu-se

que cada um denota suas particularidades quanto à resistência elástica, tamanho da incisão, morbidade do lugar doador, déficit muscular, incorporação e recuperação funcional. Mesmo assim, a escolha, primordialmente, varia de acordo com a preferência do cirurgião e com a sua experiência com determinado uso do enxerto.

Dessa forma, faz-se necessário a promoção de mais estudos para definir o melhor tipo de enxerto no que tange à menor prevalência de complicações pós-cirúrgicas. Além disso, fatores como a técnica cirúrgica também necessitam de novos ensaios para que seja objetivado um melhor pós-operatório ao paciente com ruptura de ligamento cruzado anterior.

Referências

Aglietti P, *et al.* (2004). Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Bone-Patellar Tendon-Bone Compared with Double Semitendinosus and Gracilis Tendon Grafts. A Prospective, Randomized Clinical Trial. *J Bone Jt Surg.* 2004;86(10):2143–2155.

Andriacchi TP, Birac D (1993). Functional testing in the anterior cruciate ligament-deficient knee. *Clin Orthop.* 288: 40-7

Angeli R (2011). *Monografia: A história da cirurgia de reconstrução do ligamento cruzado anterior do joelho.* Universidade Federal do Paraná. Curitiba.

Ayala-Mejías JD.; García-Estrada GA.; Alcocer Pérez-España L (2014). Lesiones del ligamento cruzado anterior. *Acta ortopédica Mexicana;*28(1): Ene-Feb: 57-67

Barenius B, *et al.* (2014). Increased Risk of Osteoarthritis After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A 14-Year Follow-up Study of a Randomized Controlled Trial. *Am J Sports Med.* 2014:1–9.

Bartlett R, Clatworthy M, Nguyen T (2001). Graft selection in reconstruction of the anterior cruciate ligament. *J Bone Jt Surg Br.* 2001;83(July):625–634.

Berg, EE (1996). Management of patella fractures associated with central third bone-patella tendon-bone autograft ACL reconstructions. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg*. 1996;12(6):756– 759.

Beynnon, B.; *et al* (2002). Chronic anterior cruciate ligament deficiency is associated with increased anterior translation of the tibia during the transition from non-weightbearing to weightbearing. *J Orthop Res*. v. 20, n. 2, p. 332-337.

Biau DJ,; Tornoux C,; KATSAHIAN S *et al* (2007). ACL reconstruction: a meta-analysis of functional scores. *Clin Orthop Relat Res*, 458: 180-87

Butt, Umer M, *et al* (2022). Colheita do tendão fibular longo para reconstrução do ligamento cruzado anterior. *JBJS Essential Surgical Techniques* 12(2):p e20.00053, abril-junho de 2022. | DOI: 10.2106/JBJS.ST.20.00053

Cohen, M.; Abdalla, R J (2015) *Lesões nos Esportes, Diagnóstico, Prevenção e Tratamento*. São Paulo: Revinter. c.40. p. 699.

Ellison, AE (1979). Transferência da banda iliotibial distal para instabilidade rotatória ântero lateral do joelho. 1979; *The Journal of Bone & Joint Surgery*. 61 (3):330–337. doi: 10.2106/00004623-197961030-00002.

Ferretti A, Conteduca F, Carli A De (1991). Osteoarthritis of the knee after ACL reconstruction. *Int Orthop*. 1991;15:367–371.

Fu FH,; Van Eck CF,; Tashman S, *et al* (2014). Anatomic anterior cruciate ligament reconstruction: a changing paradigm. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2014 Aug 3.

Gerami, MH, ; Haghi, F,; *et al* (2022) . Lesões do ligamento cruzado anterior (LCA): Uma revisão sobre as mais novas técnicas de reconstrução. *Journal of Family Medicine and Primary Care*: março de 2022 – Volume 11 – Edição 3 – p 852-856 doi: 10.4103/jfmpc.jfmpc_1227_21

Hurd, W. J.; Snyder-Mackler, L (2007). Knee instability after acute ACL rupture affects movement patterns during the mid-stance phase of gait. *J Orthop Res.* v. 25, n. 10, p. 1369-1377

Kim HS,; Seon JK,; Jo AR (2013) Current trends in anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Relat Res* ;25(4): 165-73

Kvist, J (2004). Sagittal plane translation during level walking in poor-functioning and well-functioning patients with anterior cruciate ligament deficiency. *Am J Sports Med.* v. 32, p. 1250-1255..

Marieswaran M, Jain I, Garg B, Sharma V, Kalyanasundaram D (2018). A Review on Biomechanics of Anterior Cruciate Ligament and Materials for Reconstruction. *Appl Bionics Biomech.* 2018 May 13;2018:4657824. doi: 10.1155/2018/4657824. PMID: 29861784; PMCID: PMC5971278.

Niu, Y.; et al (2016). Improved ACL reconstruction outcome using Double-layer bptb allograft compared to that using Four-Strand Hamstring Tendon Allograft. *The Knee*, 23(6), 1093-1097. 10.1016/j.knee.2016.06.015

Oliveira, DE; Zacharias VP; et al (2021). Reconstrução do ligamento cruzado anterior e anterolateral utilizando os tendões isquiotibiais e fibulares longos: Descrição da técnica cirúrgica. *The journal of Arthroscopic and Related Surgery.* Vol 10, Issue 2, E397-E402, February 01, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eats.2020.10.030>

Palazzolo A, et al (2018). Knee Committee SIGASCOT. Uncommon Complications after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Joints.* 2018 Nov 30;6(3):188-203. doi: 10.1055/s-0038-1675799. PMID: 30582108; PMCID: PMC6301892.

Rodriguez K, Soni M, et al (2021). Anterior Cruciate Ligament Injury: Conservative Versus Surgical Treatment. *Cureus.* 2021 Dec 6;13(12):e20206. *Cureus.* doi: 10.7759/cureus.20206. PMID: 35004026; PMCID: PMC8730351.

Roger, J.; *et al* (2020). ACL reconstruction using a quadruple semitendinosus Graft With Cortical Fixations gives Suitable isokinetic and clinical outcomes after 2 years. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 28(8), 2468-2477. 10.1007/s00167-020-06121-2

Shi D, Yao Z (2011). Meta analysis Knee function after anterior cruciate ligament reconstruction with. *Chin Med J*. 2011;124(23):4056–4062.

Sun K., *et al* (2009). Reconstrução do LCA com autoenxerto de BPTB e aloenxerto fresco congelado irradiado. 2009; *Journal of Zhejiang University Science B*, 10 (4):306–316. doi: 10.1631/jzus.B0820335.

Thaunat M, Fayard JM, Sonnery-Cottet B (2019). Hamstring tendons or bone-patellar tendon-bone graft for anterior cruciate ligament reconstruction? *Orthop Traumatol Surg Res*. 2019 Feb;105(1S):S89-S94. doi: 10.1016/j.otsr.2018.05.014. Epub 2018 Aug 18. PMID: 30130660.

Vaishya R, Agarwal AK, Ingole S, Vijay V (2015). Current Trends in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Review. *Cureus*. 2015 Nov 13;7(11):e378. doi: 10.7759/cureus.378. PMID: 26697280; PMCID: PMC4684270.

Viola R, Vianello R (1999). Three cases of patella fracture in 1,320 anterior cruciate ligament reconstructions with bone-patellar tendon-bone autograft. *Arthroscopy*. 1999;15(1):93–7.

Yamaguchi, S.; *et al* (2009). In vivo kinematics of anterior cruciate ligament deficient knees during pivot and squat activities. *Clinical Biomech (Bristol, Avon)*. v. 24, n. 1, p. 71-76.

¹Graduando em Medicina, Universidade Tiradentes (UNIT), Aracaju, Sergipe.

Endereço: Av. Murilo Dantas, 300 – Farolândia, Aracaju (SE), CEP: 49032-490

E-mail: alexandremagnetdm@gmail.com

ORCID:<https://orcid.org/0000-0003-2490-3813>

² Graduando em Medicina, Universidade Tiradentes (UNIT), Aracaju, Sergipe.

Endereço: Av. Murilo Dantas, 300 – Farolândia, Aracaju (SE), CEP: 49032-490

E-mail: horleyneto2@gmail.com

ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-3141-7488>

³ Graduando em Medicina, Universidade Tiradentes (UNIT), Aracaju, Sergipe.

Endereço: Av. Murilo Dantas, 300 – Farolândia, Aracaju (SE), CEP: 49032-490

E-mail: pedro.jesus00@souunit.com.br

ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-3728-4567>

⁴Graduando em Medicina, Universidade Tiradentes (UNIT), Aracaju, Sergipe.

Endereço: Av. Murilo Dantas, 300 – Farolândia, Aracaju (SE), CEP: 49032-490

E-mail: garra7x2@gmail.com

ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-2664-3923>

⁵Graduando em Medicina, Universidade Tiradentes (UNIT), Aracaju, Sergipe.

Endereço: Av. Murilo Dantas, 300 – Farolândia, Aracaju (SE), CEP: 49032-490

E-mail: Gabriel.pglopes@gmail.com

ORCID:<https://orcid.org/0000-0001-9152-2231>

⁶Graduando em Medicina, Universidade Tiradentes (UNIT), Aracaju, Sergipe.

Endereço: Av. Murilo Dantas, 300 – Farolândia, Aracaju (SE), CEP: 49032-490

E-mail: victordantasm99@gmail.com

ORCID:<https://orcid.org/0000-0001-8072-6618>

⁷Graduando em Medicina, Universidade Tiradentes (UNIT), Aracaju, Sergipe.

Endereço: Av. Murilo Dantas, 300 – Farolândia, Aracaju (SE), CEP: 49032-490

E-mail: sralvesrocha@hotmail.com

ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-2185-1416>

⁸Graduando em Medicina, Universidade Tiradentes (UNIT), Aracaju, Sergipe.

Endereço: Av. Murilo Dantas, 300 – Farolândia, Aracaju (SE), CEP: 49032-490

E-mail: mathias.melo2015@gmail.com

ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-5701-0918>

⁹Graduanda em Odontologia, Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Odontologia, Lagarto, Sergipe.

Endereço: Universidade Federal de Sergipe, Campus Lagarto. AC Lagarto Centro.

CEP: 49400970 – Lagarto/SE – Brasil

E-mail: mariavitoriaaragao@hotmail.com

ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-9567-8636>

¹⁰Graduado em Medicina, Mestre em Ortopedia e Traumatologia, Doutor em

Doutorado em Saúde. Universidade Tiradentes (UNIT), Aracaju (SE), Brasil.
Endereço: Av. Murilo Dantas, 300 – Farolândia, Aracaju (SE), CEP: 49032-490

E-mail: dr.ronaldbarreto@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8500-1904>

[← Post anterior](#)

RevistaFT

A RevistaFT é uma Revista Científica Eletrônica Multidisciplinar Indexada de Alto Impacto e Qualis “B2” em 2023. Periodicidade mensal e de acesso livre. Leia gratuitamente todos os artigos e publique o seu também [clikando aqui](#).



Contato

Queremos te ouvir.

WhatsApp: 11 98597-3405

e-Mail: contato@revistaft.com.br

ISSN: 1678-0817

CNPJ: 48.728.404/0001-22

Conselho Editorial

Editores Fundadores:

Dr. Oston de Lacerda Mendes.

Dr. João Marcelo Gigliotti.

Editora Científica:

Dra. Hevellyn Andrade Monteiro

Orientadoras:

Dra. Hevellyn Andrade Monteiro

Dra. Chimene Kuhn Nobre

Dra. Edna Cristina

Dra. Tais Santos Rosa

Revisores:

Lista atualizada periodicamente em revistaft.com.br/expediente Venha fazer parte de nosso time de revisores também!

Copyright © Editora Oston Ltda. 1996 - 2023

Rua José Linhares, 134 - Leblon | Rio de Janeiro-RJ | Brasil