

Ministério da Saúde
SECRETARIA DE ATENÇÃO À SAÚDE
INSTITUTO NACIONAL DE TRAUMATOLOGIA E ORTOPEDIA

Mestrado em Ciências Aplicadas ao Sistema Musculoesquelético

RECONSTRUÇÃO ISOLADA DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR VERSUS
RECONSTRUÇÃO COMBINADA DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR COM
REFORÇO EXTRA-ARTICULAR DO LIGAMENTO ANTEROLATERAL: REVISÃO
SISTEMÁTICA DE ENSAIOS CLÍNICOS RANDOMIZADOS CONTROLADOS

André Azevedo Medina

Rio de Janeiro
2024

MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA DE ATENÇÃO À SAÚDE
INSTITUTO NACIONAL DE TRAUMATOLOGIA E ORTOPEDIA

Mestrado em Ciências Aplicadas ao Sistema Musculoesquelético

RECONSTRUÇÃO ISOLADA DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR VERSUS
RECONSTRUÇÃO COMBINADA DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR COM
REFORÇO EXTRA-ARTICULAR DO LIGAMENTO ANTEROLATERAL: REVISÃO
SISTEMÁTICA DE ENSAIOS CLÍNICOS RANDOMIZADOS CONTROLADOS

André Azevedo Medina

Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de Pós-graduação em Ciências Aplicadas ao Sistema Musculoesquelético do Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia Jamil Haddad, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Dângelo José de Alexandre Andrade

Rio de Janeiro
Fevereiro
2024

CATALOGAÇÃO NA FONTE
INTO/BIBLIOTECA SÉRGIO EDUARDO VIANNA

Entrar em contato com o bibliotecário responsável para confecção da ficha catalográfica pelo contato bibliotecainto@into.saude.gov.br ou diretamente na biblioteca do INTO.

OBS: a ficha catalográfica deve ser impressa no verso da página anterior.

MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA DE ATENÇÃO À SAÚDE
INSTITUTO NACIONAL DE TRAUMATOLOGIA E ORTOPEDIA JAMIL HADDAD

Mestrado em Ciências Aplicadas ao Sistema Musculoesquelético

RECONSTRUÇÃO ISOLADA DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR VERSUS
RECONSTRUÇÃO COMBINADA DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR COM
REFORÇO EXTRA-ARTICULAR DO LIGAMENTO ANTEROLATERAL EM: REVISÃO
SISTEMÁTICA DE ENSAIOS CLÍNICOS RANDOMIZADOS CONTROLADOS

André Azevedo Medina

Banca examinadora:

Dr. João Maurício Barretto - Clínica São Vicente da Gávea.

Dr. José Leonardo Rocha de Faria - INTO.

Dr. Rodrigo Sattamini Pires e Albuquerque - INTO.

Rio de Janeiro
Fevereiro
2024

Ao meu Pai e minha Mãe todo amor que existe nesse mundo. À minha esposa Priscila, minha companheira dessa e de outras vidas e a maior incentivadora que eu poderia ter. Minhas filhas Giovanna e Nina meus impulsos pela vida.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar gostaria de agradecer ao meu pai Geraldo e à minha mãe Margarete. A presença infalível de vocês dois nos momentos mais e inclusive nos menos relevantes fez e ainda faz muita diferença na minha vida. Ao meu irmão Vinícius, meu eterno cúmplice. À minha esposa Priscila e às minhas filhas Giovanna e Nina, que mais passaram por momentos de renúncia para que essa tese fosse concluída, esse título é tão meu quanto de vocês três, minhas meninas. À prestigiosa Banca Examinadora da Defesa, Professor Doutor João Maurício Barretto, que me direcionou a títulos importantes, a pessoa que mais me abriu portas para ampliação da minha rede de conhecimento profissional e pessoal. Ao Professor Doutor José Leonardo Rocha de Faria, a sua contribuição é das mais relevantes que eu poderia ter nessa tese visto o que você tem realizado em termos de produção científica dentro da nossa especialidade. Ao Professor Doutor Rodrigo Pires, presente em momentos marcantes da minha formação profissional, me encontro muito feliz pela sua colaboração. Aos nossos coautores que contribuíram direta e indiretamente para esse projeto, nada nessa vida se realiza sozinho. Ao meu Orientador Professor Doutor Dângelo José de Andrade Alexandre, meu profundo agradecimento pela condução com maestria. Um profissional dedicado à pesquisa e incansável com a produção científica em altíssimo nível.

RESUMO

AZEVEDO MEDINA, André. Reconstrução Isolada do Ligamento Cruzado Anterior versus Reconstrução Combinada do Ligamento Cruzado Anterior com Reforço Extra-articular do Ligamento Anterolateral: Revisão Sistemática de Ensaios Clínicos Randomizados Controlados. Rio de Janeiro, 2024. Dissertação (Mestrado em Ciências Aplicadas ao Sistema Musculoesquelético) - Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia Jamil Haddad, Ministério da Saúde, 2024.

Introdução: O interesse crescente da comunidade médica na reconstrução do ligamento anterolateral (LAL), especialmente em adultos, tem ganhado destaque. Apesar dos avanços no tratamento de rupturas do ligamento cruzado anterior (LCA), até 25% dos pacientes submetidos à reconstrução isolada do LCA (RILCA) não se recuperam completamente e podem apresentar frouxidão articular residual. **Objetivo:** Comparar a efetividade e a segurança entre dois métodos cirúrgicos para o tratamento de lesões ligamentares no joelho em adultos: a RILCA e a reconstrução combinada do ligamento cruzado anterior com reforço do ligamento anterolateral (RCLCA/LAL). **Métodos:** Esta revisão sistemática seguiu as diretrizes do Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions, versão 6.4. Foram realizadas buscas nas bases de dados eletrônicas Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL/Cochrane Library), MEDLINE/PubMed, EMBASE/Elsevier, Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud (LILACS/BVS) e Physiotherapy Evidence Database (PEDro) para identificar estudos relevantes. O julgamento do risco de viés dos estudos selecionados foi realizado utilizando a ferramenta Risk of Bias 2 (RoB2) da Cochrane e a avaliação da certeza das evidências pelo sistema GRADE. **Resultados:** Foram incluídos 21 ensaios clínicos randomizados que atenderam aos critérios de elegibilidade, dos quais 17 foram analisados nas metanálises. Os resultados mostraram que a RCLCA/LAL pode aumentar o nível de atividade (avaliada pelo IKDC) em 23.36 pontos e pode diminuir as taxas de reoperação em comparação com a RILCA em 6.4%. **Conclusão:** A RCLCA/LAL é uma importante estratégia para o tratamento de lesões isoladas do LCA em adultos, com grande potencial para melhorar os resultados funcionais e reduzir a necessidade de reoperações. No entanto, mais estudos são necessários para confirmar esses achados e determinar quais pacientes especificamente se beneficiariam mais com essa técnica.

Palavras-chave: Reconstrução do ligamento cruzado anterior, Reconstrução do ligamento anterolateral, Reconstrução combinada, Revisão sistemática.

ABSTRACT

AZEVEDO MEDINA, André. Isolated Anterior Cruciate Ligament Reconstruction versus Combined Reconstruction of the Anterior Cruciate with Anterolateral Ligaments reinforcement: Systematic Review of Randomized Controlled Trials. Rio de Janeiro, 2024. Master Thesis. (Master's Degree Applied Sciences to the Musculoskeletal System) - National Institute of Traumatology and Orthopedics Jamil Haddad, Ministry of Health, 2024.

Introduction: The growing interest of the medical community in anterolateral ligament (ALL) reconstruction, especially in adults, has gained prominence. Despite advances in the treatment of anterior cruciate ligament (ACL) tears, up to 25% of patients undergoing isolated ACL reconstruction (IACLR) do not fully recover and may have residual joint laxity. **Objective:** To compare the effectiveness and safety of two surgical methods for the treatment of knee ligament injuries in adults: IACLR and combined anterior cruciate ligament reconstruction with anterolateral ligament reinforcement (CRACL/ALL). **Methods:** This systematic review followed the guidelines of the Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions, version 6.4. We searched the Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL/Cochrane Library), MEDLINE/PubMed, EMBASE/Elsevier, Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud (LILACS/BVS) and the Physiotherapy Evidence Database (PEDro) to identify relevant studies. The risk of bias of the selected studies was judged using the Cochrane Risk of Bias 2 (RoB2) tool and the certainty of the evidence was assessed using the GRADE system. **Results:** We included 21 randomised controlled trials that met the eligibility criteria, of which 17 were analysed in the meta-analyses. The results showed that CRACL/ALL can increase the activity level (assessed by the IKDC) by 23.36 points and can decrease reoperation rates compared to IACLR by 6.4%. **Conclusion:** CRACL/ALL is an important strategy for the treatment of isolated ACL injuries in adults, with great potential to improve functional outcomes and reduce the need for reoperations. However, more studies are needed to confirm these findings and determine which patients specifically would benefit most from this technique.

Keywords: Anterior cruciate ligament reconstruction, Anterolateral ligament reconstruction, combined reconstruction, Systematic review.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

RESUMO	7
ABSTRACT.....	8
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS.....	10
LISTA DE FIGURAS.....	11
LISTA DE TABELAS	12
1 INTRODUÇÃO	13
1.1 O complexo anterolateral e o ligamento anterolateral.....	13
1.2 Imagem do LAL.....	15
1.3 Função e biomecânica do LAL	16
1.4 O papel do reforço extra-articular lateral	18
1.5 Efeitos adversos do reforço extra-articular lateral	21
2 JUSTIFICATIVA E HIPÓTESE.....	22
3 OBJETIVOS	23
3.1 Objetivo principal.....	23
4 METODOLOGIA.....	24
5 RESULTADOS.....	35
6 DISCUSSÃO.....	49
7 CONCLUSÃO	64
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ADRP	Avaliações do desfecho relatados pelo paciente.
DM	Diferença de média.
DMCI	Diferença mínima clinicamente importante
DMP	Diferença de média padronizada.
ECRs	Ensaio clínicos randomizados.
IC	Intervalo de confiança.
IKDC	International Knee Documentation Committee.
LAL	Ligamento anterolateral.
LAL-LCA	Ligamento anterolateral e ligamento cruzado anterior.
LCA	Ligamento cruzado anterior.
LCL	Ligamento colateral lateral.
LCM	Ligamento colateral medial.
LCP	Ligamento cruzado posterior.
LET	Tenodese extra-articular lateral.
OR	Odds ratio
RCLCA/LAL	Reconstrução combinada do ligamento cruzado anterior com reforço do ligamento anterolateral
RILCA	Reconstrução isolada do ligamento cruzado anterior.
RLAL	Reconstrução do ligamento anterolateral.
RM	Ressonância magnética.
RoB2	Risk of bias 2.
TIT	Trato iliotibial.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Fotografia da peça anatômica destacando o LAL.
- Figura 2 - Imagem de RM corte coronal mostrando o LAL.
- Figura 3 - Fluxograma detalhando o processo de seleção dos estudos da revisão sistemática.
- Figura 4 - Avaliação do risco de viés geral. Ferramenta RoB2.
- Figura 5 - Gráfico *forest plot* mostrando a comparação RCLCA/LAL versus RILCA.
Desfecho: Nível de atividade (IKDC).
- Figura 6 - Gráfico em funil. Ausência de viés de publicação.
- Figura 7 - Gráfico *forest plot* mostrando a comparação RCLCA/LAL versus RILCA.
Desfecho: Taxa de reoperação.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Descrição dos critérios de elegibilidade revisão sistemática de ECRs.

Tabela 2 - Características dos estudos incluídos na revisão sistemática de ECRs.

Tabela 3 - Análise pelo sistema GRADE para os desfechos Nível de atividade e Taxa de Reoperação.

1 INTRODUÇÃO

1.1 O complexo anterolateral e o ligamento anterolateral

A primeira descrição do ligamento anterolateral (LAL) data do ano de 1879, quando o cirurgião francês Dr. Paul Segond identificou um padrão de fratura avulsão notavelmente consistente na tíbia proximal devido à rotação medial forçada do joelho. Nesse sítio anatômico, esse autor designou a presença de uma banda fibrosa perolizada, resistente e que invariavelmente experimentava extrema tensão durante a rotação medial forçada do joelho (SEGOND, 1879).

A articulação femorotibial pode ser dividida em três compartimentos: o compartimento patelo-femoral, e os compartimentos medial e lateral. As estruturas do compartimento lateral do joelho são descritas em três camadas (SEEBACHER; INGLIS; MARSHALL; WARREN, 1982). A camada I consiste no trato iliotibial (TIT) com suas expansões anteriores e posteriores. A camada II é representada anteriormente pelo retináculo do quadríceps (retináculo patelar) e posteriormente por anexos ao septo intermuscular lateral, cápsula pósterolateral e cabeça lateral do gastrocnêmio. A camada III compreende primariamente a cápsula articular tibiofemoral, que se divide posteriormente após o TIT em uma camada superficial e profunda. O ligamento colateral lateral (LCL) situa-se entre as camadas superficial e profunda. A camada capsular superficial termina posteriormente ao encontrar o ligamento fabelofibular, e a camada profunda forma os ligamentos coronarianos até o menisco lateral, e posteriormente se funde com o ligamento arqueado (SEEBACHER; INGLIS; MARSHALL; WARREN, 1982). Coletivamente, essas estruturas são denominadas canto pósterolateral (MUSAHL; HERBST; BURNHAM; FU, 2018).

O LAL é fundido anteriormente com a cápsula anterior e posteriormente próximo ao LCL. Como as origens do LCL e do LAL estão próximas, e o LAL se sobrepõe ao LCL no

epicôndilo lateral, uma dissecação cuidadosa deve ser realizada para separar o LCL e o LAL. Após a excisão da cápsula anterior ao LAL, todo o ligamento pode ser isolado como mostrado na figura 1(PARK; HAN; RHIM; JEON *et al.*, 2022).

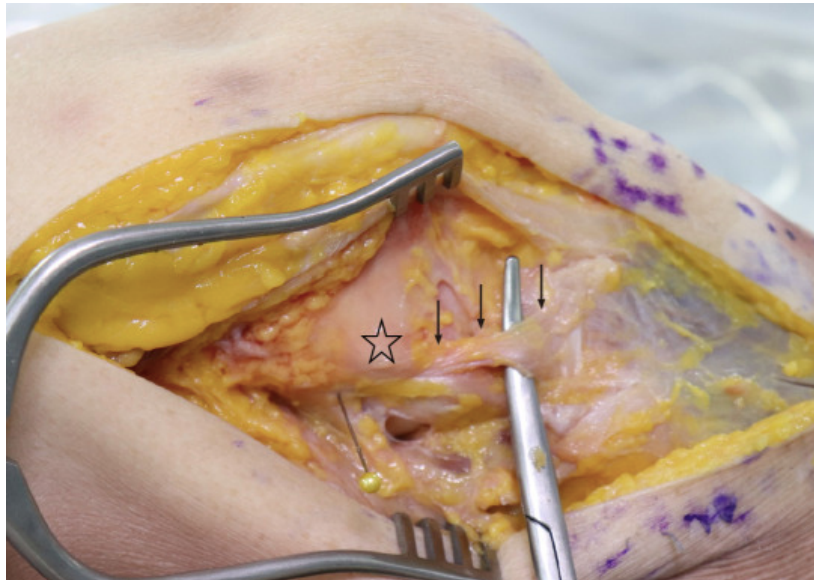


Figura 1 - Fotografia mostrando isolamento do ligamento anterolateral (LAL) nas setas pretas em articulação do joelho direito cadavérico. O asterisco indica o epicôndilo lateral do fêmur distal. Fonte: PARK; HAN; RHIM; JEON *et al.* (2022).

O comprimento do LAL relatado em estudos anteriores variou de 30 mm a 59 mm (DODDS; GUPTE; NEYRET; WILLIAMS *et al.*, 2011; DODDS; HALEWOOD; GUPTE; WILLIAMS *et al.*, 2014; VINCENT; MAGNUSSEN; GEZMEZ; UGUEN *et al.*, 2012). O comprimento do LAL aumentou com a flexão do joelho e a rotação interna da tíbia (DODDS; HALEWOOD; GUPTE; WILLIAMS *et al.*, 2014). A espessura do LAL variou de 1,0 a 2,5 mm, e a largura do LAL variou entre 4,0 e 7,0 mm (ARIEL DE LIMA; HELITO; LACERDA DE LIMA; DE CASTRO SILVA *et al.*, 2019).

Embora existam algumas variações, o consenso atual é que a origem femoral do LAL está tipicamente localizada proximal e posterior ao epicôndilo femoral lateral (ARIEL DE LIMA; HELITO; LACERDA DE LIMA; DE CASTRO SILVA *et al.*, 2019). A maioria dos

estudos concorda que o local de inserção tibial do LAL está localizado a meio caminho entre o tubérculo de Gerdy e a ponta da cabeça da fibula. O local de inserção tibial do LAL é aproximadamente 5-10 mm abaixo do planalto tibial lateral (AHN; PATEL; LIN; LEE, 2019; GONCHAROV; KOVAL; BEZUGLOV; GONCHAROV, 2018).

No trajeto ântero-inferior entre o fêmur distal e a tíbia proximal, o LAL possui um ramo de fibras colágenas densas ligadas ao menisco lateral no nível da articulação. Um estudo (HELITO; BONADIO; SOARES; DA MOTA E ALBUQUERQUE *et al.*, 2016) demonstrou que a inserção meniscal do LAL estava localizada entre o corno anterior e o corpo do menisco lateral (especificamente começando em 36,0% e terminando em 41,9% da circunferência do menisco lateral), e que a média o comprimento de fixação foi de 5,6 mm. Outro estudo demonstrou que uma ligação ao menisco lateral foi identificada em todos os 94 casos, nos quais a LAL foi visualizada por ressonância magnética (RM). Os autores relataram quatro tipos de variações de inserção meniscal - completa, central, bipolar e somente inferior (KOSY; MANDALIA; ANASPURE, 2015).

1.2 Imagem do LAL

A RM é a ferramenta de imagem útil para avaliar o LAL e sua patologia combinada (PARK; HAN; RHIM; JEON *et al.*, 2022). A avaliação do LAL por RM pode ser limitada devido à sua complexa relação com outras estruturas adjacentes, pequena espessura e largura e variabilidade anatômica. No entanto, a maioria dos estudos anteriores demonstraram taxas de detecção relativamente altas deste ligamento na RM, que variaram de 51% a 100% (CATERINE; LITCHFIELD; JOHNSON; CHRONIK *et al.*, 2015; CLAES; BARTHOLOMEEUSEN; BELLEMANS, 2014). As sequências mais úteis para avaliar o LAL são sequências de densidade de prótons coronais e axiais com saturação de gordura (PATEL; CHHABRA; GOODWIN; HARTIGAN, 2017). Considerando a trajetória ântero-inferior do

LAL, é mais fácil identificá-lo nas imagens coronais como mostrado na Figura 2 (PATEL; CHHABRA; GOODWIN; HARTIGAN, 2017). A artéria genicular inferior lateral é um marco reproduzível para identificação do LAL. Nas imagens coronais, esta artéria é vista como um pequeno ponto e a fibra de inserção meniscal do LAL é facilmente encontrada proximal a ela. A origem femoral do LAL não é claramente distinta daquela do LCL adjacente. Em vez disso, logo abaixo do epicôndilo lateral, o LAL pode ser encontrado como uma estrutura ligamentar longa, fina e de baixo sinal que se estende distalmente profundamente no TIT e anterior ao LCL. A inserção tibial imediatamente distal à linha articular foi mais claramente identificada do que a inserção femoral (PORRINO; MALONEY; RICHARDSON; MULCAHY *et al.*, 2015). Vários estudos utilizando RM mostraram uma alta taxa do LAL em pacientes com lesão do LCA, que varia entre 40% e 80% (SONG; YANG; CHOI; LEE, 2019).



Figura 2 - Imagem de ressonância magnética (RM) coronal mostrando o LAL (setas brancas) que está ligado a um fragmento de fratura de Segond. A ponta da seta branca indica uma fratura de Segond. Fonte: PARK; HAN; RHIM; JEON *et al.* (2022).

1.3 Função e biomecânica do LAL

Vários estudos biomecânicos demonstraram que o LAL atua como um estabilizador

secundário da instabilidade rotatória anterolateral (KANG; KOH; PARK; CHOI *et al.*, 2019; MARSHALL; OAK; SUBHAS; POLSTER *et al.*, 2018; NITRI; RASMUSSEN; WILLIAMS; MOULTON *et al.*, 2016; RASMUSSEN; NITRI; WILLIAMS; MOULTON *et al.*, 2016). Na articulação nativa do joelho, o ligamento cruzado anterior (LCA) fornece a restrição primária para a estabilidade rotatória e ântero-posterior. A carga suportada pelo LAL ao aplicar forças de rotação interna e ântero-posterior na tíbia é relativamente insignificante em comparação com a que sofre o LCA nas articulações nativas (PARK; HAN; RHIM; JEON *et al.*, 2022).

Um estudo verificou que a carga suportada pelo LAL em joelhos do LCA intacto foi de 16,6 N em um teste simulado de pivot shift a 30° de flexão do joelho, correspondendo a 16,6% da carga no LCA (THEIN; BOORMAN-PADGETT; STONE; WICKIEWICZ *et al.*, 2016). No entanto, após a secção do LCA, a carga transportada pelo LAL aumentou três vezes para 54,7 N, sugerindo que o aspecto biomecânico do LAL pode aumentar nas deficiências do LCA (THEIN; BOORMAN-PADGETT; STONE; WICKIEWICZ *et al.*, 2016).

Um estudo em cadáver investigou o papel do LAL na instabilidade rotatória nas deficiências do LCA por meio da secção sequencial do LCA e do LAL, e os resultados sugeriram que a ressecção adicional do LAL em joelhos com deficiência de LCA aumentou a instabilidade rotatória (SONNERY-COTTET; LUTZ; DAGGETT; DALMAY *et al.*, 2016). Um estudo concluiu que a adição de lesões anterolaterais a joelhos com deficiência de LCA aumentou significativamente a frouxidão do joelho (INDERHAUG; STEPHEN; WILLIAMS; AMIS, 2017b).

A importância do LAL e do compartimento lateral na realização de atividades diárias, ocupacionais e esportivas que exijam estabilidade rotacional do joelho tem sido enfatizada (BOETH; DUDA; HELLER; EHRIG *et al.*, 2013; HODEL; TORREZ; FLURY; FRITZ *et al.*, 2022; LITTLEFIELD; BELK; HOUCK; KRAEUTLER *et al.*, 2021; SAIEGH; SUERO; GUENTHER; HAWI *et al.*, 2017).

1.4 O papel do reforço extra-articular lateral

As lesões do LAL podem estar associadas a danos em outras estruturas do joelho, incluindo lesões do LCA (FERRETTI; MONACO; PONZO; BASIGLINI *et al.*, 2016; HANSFORD; YABLON, 2017; MULLER, 1996). A prevalência da lesão combinada do LAL/LCA varia de 46% (VAN DYCK; CLOCKAERTS; VANHOENACKER; LAMBRECHT *et al.*, 2016) a 90% (CLAES; BARTHOLOMEEUSEN; BELLEMANS, 2014). A lesão do LAL ocorre frequentemente concomitante à ruptura do LCA nos casos agudos e naqueles com entorses recorrentes (BALENDRA; WILLINGER; PAI; MITCHELL *et al.*, 2022). O mecanismo de lesão é semelhante para ambos os ligamentos (ARIEL DE LIMA; HELITO; LIMA; LEITE, 2018) com uma combinação de rotação medial do quadril, estresse do valgo do joelho e rotação tíbia (BODEN; DEAN; FEAGIN; GARRETT, 2000).

A lesão combinada do LAL/LCA não tratada pode comprometer a reconstrução primária do LCA aumentando o risco de lesões agudas e degenerativas do menisco e da cartilagem articular, levando a um processo doloroso com perda da função motora (GETGOOD; BROWN; LORDING; AMIS *et al.*, 2019; JONSSON; RIKLUND-AHLSTROM; LIND, 2004).

O reparo primário do LCA envolvendo a sutura do ligamento roto foi o principal tratamento cirúrgico destas lesões antes da década de 1980 (ENGLAND, 1976; SHERMAN; BONAMO, 1988; WEAVER; DERKASH; FREEMAN; KIRK *et al.*, 1985). No entanto, altas taxas de falha foram descritas mesmo com seguimentos de médio prazo (ENGBRETSSEN; BENUM; SUNDALSVOLL, 1989; FEAGIN; CURL, 1976). Assim, houve uma mudança de direção de tratamento para a reconstrução artroscópica isolada do LCA (RILCA) com o uso de enxertos autólogos (ANDERSSON; ODENSTEN; GILLQUIST, 1991; ENGBRETSSEN; BENUM; FASTING; MOLSTER *et al.*, 1990). Este tornou-se o tratamento padrão-ouro de tratamento cirúrgico para as lesões do LCA a partir da década de 1990 (ANDERSSON;

ODENSTEN; GILLQUIST, 1991; ENGBRETSSEN; BENUM; FASTING; MOLSTER *et al.*, 1990).

Apesar do relativo sucesso da RILCA, as taxas de falha podem chegar a 21,7% (LITTLEFIELD; BELK; HOUCK; KRAEUTLER *et al.*, 2021; SALEM; VARZHAPETYAN; PATEL; DODSON *et al.*, 2019; VAN ECK; SCHKROHOWSKY; WORKING; IRRGANG *et al.*, 2012; WEBSTER; FELLER, 2016) A instabilidade rotacional não diagnosticada no contexto de estruturas anterolaterais concomitantes pode ser parcialmente responsável por falhas na RILCA (KRAEUTLER; WELTON; CHAHLA; LAPRADE *et al.*, 2018). Estima-se que até 25% dos casos da RILCA desenvolvam frouxidão residual, revelando as limitações das técnicas reconstrutivas atuais em restaurar a cinemática normal do joelho (KERNKAMP; LI; VAN DE VELDE, 2016).

Há evidências de que a reconstrução combinada do ligamento cruzado anterior associada ao reforço extra-articular do ligamento anterolateral (RCLCA/LAL) em adultos pode beneficiar e impactar grupos específicos de indivíduos (KOSY; SONI; VENKATESH; MANDALIA, 2016). Na presença de lesão combinada (LAL/LCA), a taxa de falha após RCLCA/LAL em adultos pode ser até 3,1 vezes menor em comparação com a RILCA (SONNERY-COTTET; SAITHNA; CAVALIER; KAJETANEK *et al.*, 2017).

Em relação ao reparo cirúrgico do LAL, existe uma gama substancial de técnicas cirúrgicas disponíveis como a tenodese de Lemaire, as tenodeses modificadas e a reconstrução do ligamento anterolateral (RLAL) (DELALOYE; HARTOG; BLATTER; SCHLAPPI *et al.*, 2020; GEESLIN; CHAHLA; MOATSHE; MUCKENHIRN *et al.*, 2018; LAGAE; ROBBERECHT; ATHWAL; VERDONK *et al.*, 2020) onde alguns tipos de enxertos podem ser utilizados para essas cirurgias (CASTOLDI; MAGNUSSEN; GUNST; BATAILLER *et al.*, 2020; GONCHAROV; KOVAL; DUBROV; BEZUGLOV *et al.*, 2019; LEE; KIM; CHO; KIM, 2019; ROWAN; HUQ; HADDAD, 2019). As técnicas do reforço extra-articular lateral

das décadas de 1960 a 1980 são, por definição, técnicas não anatômicas (IRELAND; TRICKEY, 1980; LEMAIRE, 1967; STRICKLER, 1937). O recente ressurgimento do interesse pelas estruturas anterolaterais do joelho levou a importantes avanços no entendimento de sua anatomia e biomecânica, permitindo o desenvolvimento das tenodeses modificadas e da RLAL (SONNERY-COTTET; DAGGETT; HELITO; FAYARD *et al.*, 2016). A escolha desses aspectos cirúrgicos varia amplamente, principalmente considerando a familiaridade do cirurgião com a técnica e a disponibilidade de materiais para o procedimento (KUNZE; MANZI; RICHARDSON; WHITE *et al.*, 2021; LITTLEFIELD; BELK; HOUCK; KRAEUTLER *et al.*, 2021; SAMUELSEN; WEBSTER; JOHNSON; HEWETT *et al.*, 2017).

Recentemente, existem relatos de muitas vantagens da RCLCA/LAL e essas vantagens têm sido atribuídas ao compartilhamento de carga com o enxerto do LCA e à melhora da cinemática do joelho (BONANZINGA; SIGNORELLI; GRASSI; LOPOMO *et al.*, 2017; INDERHAUG; STEPHEN; WILLIAMS; AMIS, 2017a). Estudos comparativos demonstraram que o reforço extra-articular lateral está associado a um risco significativamente reduzido de ruptura do enxerto do LCA (HELITO; SOBRADO; GIGLIO; BONADIO *et al.*, 2019; SONNERY-COTTET; SAITHNA; CAVALIER; KAJETANEK *et al.*, 2017) e também a uma redução das taxas de reoperação por meniscectomia secundária (SONNERY-COTTET; SAITHNA; BLAKENEY; OUANEZAR *et al.*, 2018).

Também foi relatado que a RCLCA/LAL melhorou significativamente a estabilidade do joelho e as taxas de retorno ao nível pré-lesão do esporte (LEE; KIM; CHO; KIM, 2019; SONNERY-COTTET; SAITHNA; CAVALIER; KAJETANEK *et al.*, 2017) em comparação com a RILCA. Vantagens significativas são relatadas em populações específicas, incluindo pacientes com hiper frouxidão (HELITO; SOBRADO; GIGLIO; BONADIO *et al.*, 2019) pacientes com lesão crônica do LCA (HELITO; CAMARGO; SOBRADO; BONADIO *et al.*, 2018) pacientes jovens que participam de esportes pivotantes (SONNERY-COTTET;

SAITHNA; CAVALIER; KAJETANEK *et al.*, 2017) e pacientes submetidos à revisão da RILCA(LEE; KIM; CHO; KIM, 2019).

1.5 Efeitos adversos do reforço extra-articular lateral

Podemos considerar a RCLCA/LLA uma cirurgia com baixos índices de complicações e, portanto, segura. Em uma série de dois anos de seguimento de casos com 83 pacientes submetidos a RCLCA/LAL, nenhuma complicação relacionada à técnica cirúrgica foi relatada, e apenas um paciente apresentou ruptura do enxerto do LCA, um ano após a cirurgia (SONNERY-COTTET; THAUNAT; FREYCHET; PUPIM *et al.*, 2015).

Um ensaio clínico randomizado e controlado realizado em 2020, 28 pacientes do grupo experimental foram submetidos a uma tenodese lateral extra-articular modificada, e nenhuma complicação foi relatada (PORTER; SHADBOLT, 2020). Uma revisão sistemática com metanálise, os autores demonstraram que a taxa de re-ruptura em pacientes submetidos a RCLCA/LAL foi de 3,4%, enquanto nos pacientes submetidos a RILCA foi de 10,7%, com um aumento na taxa de retorno ao esporte de 18% para o grupo de reconstrução combinada, sem relatos de complicações sobre a cirurgia (ARIEL DE LIMA; DE LIMA; DE SOUZA; DE MORAES PEREZ *et al.*, 2021).

2 JUSTIFICATIVA E HIPÓTESE

A reconstrução do LCA, associada ou não ao reforço extra-articular do LAL, constitui uma temática central na comunidade Médica Ortopédica e Esportiva, dada sua relevância clínica e implicações funcionais para o paciente adulto. A prática atual enfrenta desafios substanciais devido à heterogeneidade dos procedimentos cirúrgicos e à variabilidade dos resultados clínicos, o que compromete a capacidade dos clínicos em adotar uma abordagem uniforme. Ademais, a controvérsia persistente acerca da superioridade da RILCA em comparação à RCLCA/LAL amplifica a necessidade de avaliações críticas e sistemáticas sobre o tema.

A ausência de consenso, tanto na literatura quanto na prática clínica, ressalta a importância de investigações rigorosas que possam sintetizar e avaliar qualitativamente a efetividade e segurança de ambas as técnicas cirúrgicas. Apesar de esforços investigativos preliminares em bases de dados de relevância internacional, como MEDLINE/PubMed, EMBASE/Elsevier, International Prospective Register of Systematic Reviews (PROSPERO) e Open Science Framework (OSF), não foram identificadas revisões sistemáticas atuais ou em andamento que preencham de maneira satisfatória os critérios metodológicos exigidos para abordar integralmente os objetivos propostos por este estudo.

Esta lacuna evidencia uma importante oportunidade para contribuir de forma substancial para a base de evidências existentes, possibilitando uma tomada de decisão clínica mais informada e alinhada com as práticas baseadas em evidências. Espera-se que a conclusão desta revisão sistemática ofereça *insights* valiosos e decisivos para pacientes, profissionais de saúde e formuladores de políticas, orientando futuras diretrizes clínicas e práticas cirúrgicas no âmbito da reconstrução do LCA.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo principal

Determinar a efetividade e a segurança da RCLCA/LAL.

3.2 Objetivos específicos

- Comparar o desfecho nível de atividade medido pelo IKDC após RILCA e RCLCA-LAL para o tratamento de lesões ligamentares no joelho de adultos a partir de uma revisão sistemática de ensaios clínicos randomizados controlados.
- Comparar o desfecho taxa de reoperação após RILCA e RCLCA-LAL para o tratamento de lesões ligamentares no joelho de adultos a partir de uma revisão sistemática de ensaios clínicos randomizados controlados.

4 METODOLOGIA

Esta revisão sistemática seguiu as recomendações do Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions versão 6.4 (HIGGINS, 2023) e da declaração Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses (PRISMA) 2020 (PAGE; MCKENZIE; BOSSUYT; BOUTRON; HOFFMANN; MULROW; SHAMSEER; TETZLAFF; AKL; BRENNAN; CHOU; GLANVILLE; GRIMSHAW; HROBJARTSSON; LALU; LI; LODER; MAYO-WILSON; MCDONALD; MCGUINNESS *et al.*, 2021).

4.1 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

Os critérios de elegibilidade para inclusão de estudos primários foram constituídos a partir da descrição dos participantes, intervenção, comparador, desfecho e tipo de estudo, de acordo com as recomendações do Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions versão 6.4 (HIGGINS, 2023). O Core Outcomes Measures in Effectiveness Trials (COMET) Initiative (COMET, 2023) e o International Consortium for Health Outcomes Measurement (ICHOM) foram consultados para garantir a avaliação de desfechos primários (considerados críticos para a tomada de decisão clínica) e secundários (considerados importantes, mas não críticos para a tomada de decisão clínica).

Assim, os desfechos identificados como importantes nos critérios de consenso para o sucesso após a RILCA (LYNCH; LOGERSTEDT; GRINDEM; EITZEN *et al.*, 2015) foram considerados. Os critérios de elegibilidade da revisão sistemática estão apresentados na Tabela 1. O tempo considerado para os desfechos selecionados foi o maior período de seguimento.

Item	Crêterios
Participantes	Adultos com idade igual ou superior a 18 anos.
Intervenção	Reconstrução isolada do ligamento cruzado anterior versus reconstrução combinada do ligamento cruzado anterior e ligamento anterolateral.
Desfechos	Primário: Nível de atividade pelo IKDC (International Knee Documentation Committee) e taxa de reoperação.
Tipo de estudo	Ensaio clínicos randomizados (ECRs) reportados como texto completo, resumo e dados não publicados. Não são consideradas restrições quanto ao idioma, ano de publicação ou status da publicação.

Tabela 1 - Critérios de elegibilidade para a inclusão dos estudos.

4.2 FONTES DE INFORMAÇÃO

Um autor desta revisão sistemática realizou buscas para identificar estudos primários nas seguintes bases de dados eletrônicas: CENTRAL/Cochrane Library, MEDLINE/PubMed, EMBASE/Elsevier, LILACS/BVS e PEDro. Além disso, a Plataforma Internacional de Registro de Ensaio Clínicos (ICTRP) da Organização Mundial da Saúde (OMS) foi consultada para identificar ensaios clínicos randomizados (ECRs) em andamento ou não publicados. A última data de busca em cada base de dados foi 08 de agosto de 2023. Não foram aplicadas restrições quanto ao idioma, ano de publicação ou *status* de publicação. Foram realizadas buscas por retratações e erratas relevantes nas bases MEDLINE/PubMed, EMBASE/Elsevier e LILACS/BVS. Eventos adversos foram considerados apenas a partir dos estudos primários incluídos. Estudos adicionais foram pesquisados em outras fontes, incluindo referências de estudos primários selecionados e estudos de revisão sobre o tema.

4.3 ESTRATÉGIAS DE BUSCA

As estratégias de busca foram estabelecidas seguindo os princípios do Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions versão 6.4 (HIGGINS, 2023). Inicialmente, um teste foi realizado no MEDLINE/PubMed e os estudos primários que responderam   questão

de pesquisa foram recuperados. Essa estratégia foi usada para construir estratégias de busca em outras bases de dados. Os autores consultaram o Peer Review of Electronic Search Strategies (PRESS) 2015 Guideline Statement (MCGOWAN; SAMPSON; SALZWEDEL; COGO *et al.*, 2016) para revisar cada estratégia de pesquisa.

As estratégias foram abrangentes, sensíveis e sistematizadas para recuperar todas as evidências disponíveis a partir dos critérios de elegibilidade. Elas seguiram a declaração Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses (PRISMA) 2020 (PAGE; MCKENZIE; BOSSUYT; BOUTRON; HOFFMANN; MULROW; SHAMSEER; TETZLAFF; AKL; BRENNAN; CHOU; GLANVILLE; GRIMSHAW; HROBJARTSSON; LALU; LI; LODER; MAYO-WILSON; MCDONALD; ... *et al.*, 2021) e estão disponíveis no Apêndice 1.

4.4 SELEÇÃO DOS ESTUDOS PRIMÁRIOS

Para confirmar o entendimento dos critérios de elegibilidade e reduzir erros na seleção de estudos primários, foi realizada uma calibração com os autores da revisão sistemática utilizando dez estudos primários escolhidos aleatoriamente. A calibração ocorreu em uma reunião para verificar concordâncias e discordâncias na seleção inicial, esclarecendo dúvidas e ajustando critérios de elegibilidade se necessário. A meta para iniciar a seleção real dos estudos foi alcançar 75% ou mais de concordância entre os revisores.

Um autor excluiu duplicatas para selecionar estudos primários. Em seguida, dois autores realizaram a triagem de títulos e resumos de forma independente, baseando-se nos critérios de elegibilidade da revisão sistemática. Em caso de consenso, os estudos foram excluídos ou considerados elegíveis para a próxima etapa. As discordâncias foram resolvidas consultando um terceiro autor. Em caso de dúvida sobre a elegibilidade devido à insuficiência de informações do título e resumo, o estudo foi considerado elegível para a próxima etapa.

Finalmente, os textos completos dos estudos elegíveis foram analisados por dois autores para verificar os critérios de elegibilidade.

Para todo o processo de seleção dos estudos primários, a ferramenta Rayyan foi utilizada (OUZZANI; HAMMADY; FEDOROWICZ; ELMAGARMID, 2016) e o processo foi apresentado conforme o fluxograma PRISMA 2020 (PAGE; MCKENZIE; BOSSUYT; BOUTRON; HOFFMANN; MULROW; SHAMSEER; TETZLAFF; AKL; BRENNAN; CHOU; GLANVILLE; GRIMSHAW; HROBJARTSSON; LALU; LI; LODER; MAYO-WILSON; MCDONALD; MCGUINNESS *et al.*, 2021).

Os participantes dos estudos foram considerados como unidade de análise. Para estudos multibraços, grupos de interesse de intervenção foram agrupados para realizar metanálises pareadas. Quando vários tempos de seguimento foram relatados no mesmo estudo incluído, apenas os dados referentes ao maior tempo de seguimento foram extraídos.

4.5 EXTRAÇÃO E GERENCIAMENTO DE DADOS

Foi elaborado um formulário estruturado de extração de dados com questões fechadas e alternativas de escolha, incluindo dados bibliométricos, características dos participantes, intervenções, desfechos e outras informações relevantes. Um guia codificado (*codebook*) foi desenvolvido para facilitar o consenso e garantir a mesma interpretação das questões. Um treinamento com os autores foi realizado para verificar a necessidade de modificar ou acrescentar questões relevantes, seguido de uma extração piloto de dois estudos primários escolhidos aleatoriamente.

Dois autores extraíram os dados de forma independente usando o formulário de extração estruturado. Os dados extraídos concentraram-se no efeito de atribuição às intervenções na linha de base (o "efeito intenção de tratar"). Um autor não acessou as respostas do outro até a etapa de consenso. As discordâncias foram resolvidas por consenso e, quando necessário,

consultando um terceiro autor. As discordâncias foram resolvidas por consenso e, se necessário, consultando um terceiro autor. Após alcançar o consenso, os dados foram transferidos para o RStudio (TEAM, 2022) para tratamento estatístico.

Em relação aos dados faltantes, tentativas de contato sem sucesso com os autores ou financiadores dos estudos primários foram feitas por e-mail ou outras formas. Assim, apenas os dados disponíveis foram analisados, sem métodos de imputação.

4.6 MEDIDAS DE EFEITO

Para o desfecho primário contínuo nível de atividade, foram utilizados:

- Diferença média (DM) com intervalo de confiança (IC) de 95% da média e desvio padrão de cada grupo, quando todos os estudos incluídos forneceram dados na mesma escala.
- Diferença de média padronizada (DMP) quando diferentes escalas foram usadas.

Uma diferença mínima clinicamente importante (DMCI) de 11,5 em uma escala de 100 pontos (IKDC) foi assumida. A DMP foi convertida para a escala IKDC para facilitar a interpretação, conforme as orientações do Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions versão 6.4 (HIGGINS, 2023). A diferença percentual absoluta (divisão da diferença média pela escala de medida, expressa em porcentagem) também foi incluída.

Para o desfecho dicotômico taxa de reoperação, o número de eventos e o número de participantes em cada grupo de intervenção foram extraídos dos ensaios incluídos. Utilizou-se o odds ratio (OR) com intervalo de confiança (IC) de 95%. Uma diferença mínima clinicamente importante (DMCI) de 2,3% (representando uma DMCI relativa de 25%) foi considerada. Todos os cálculos foram realizados utilizando o RStudio (TEAM, 2022).

4.7 AVALIAÇÃO DO RISCO DE VIÉS DOS ESTUDOS PRIMÁRIOS INCLUÍDOS

O risco de viés refere-se à possibilidade de que os resultados de um estudo não reflitam o verdadeiro efeito de uma intervenção, devido a erros sistemáticos no desenho ou condução do estudo (HIGGINS, 2023). Os vieses podem levar à subestimação ou superestimação do verdadeiro efeito da intervenção e podem variar em magnitude: alguns são pequenos e triviais em comparação com o efeito observado, enquanto outros são substanciais a ponto de uma descoberta aparente ser inteiramente devida ao viés (HIGGINS, 2023).

O risco de viés para cada estudo foi avaliado independentemente por dois autores da revisão sistemática. As discordâncias foram resolvidas por consenso e, se necessário, com a consulta a um terceiro autor. Utilizou-se o instrumento Cochrane Risk of Bias 2 (RoB 2) (STERNE; SAVOVIC; PAGE; ELBERS et al., 2019), que considera cinco domínios para a avaliação dos ensaios clínicos randomizados:

- Viés no processo de randomização: Refere-se a erros na geração da sequência de alocação ou no ocultamento dessa sequência, o que pode levar a grupos de intervenção não comparáveis.
- Viés devido a desvios das intervenções pretendidas: Ocorre quando há desvios dos planos de intervenção originais, como administração de intervenções não protocolares, falha na implementação das intervenções ou não adesão dos participantes.
- Viés por ausência de dados de desfechos: Refere-se a dados de desfecho ausentes, por exemplo, devido a desistências ou perdas de seguimento, o que pode levar a estimativas enviesadas do efeito da intervenção.
- Viés na mensuração dos desfechos: Ocorre quando os métodos de avaliação dos desfechos são inadequados ou aplicados de forma diferente entre os grupos de intervenção, ou quando os avaliadores não são cegos para a alocação da intervenção.

- Viés na seleção dos desfechos relatados: Refere-se à tendenciosidade na escolha ou apresentação dos resultados, como relatar apenas os resultados que favorecem uma intervenção ou são estatisticamente significativos.

A ferramenta RoB 2 Excel foi utilizada para implementar o RoB 2. O instrumento RoB 2 foi testado em uma amostra de dois a quatro estudos para melhorar a confiabilidade das avaliações. Para cada estudo, os desfechos primários (nível de atividade e taxa de reoperação) foram avaliados quanto ao risco de viés no maior período de seguimento. Os julgamentos para cada domínio formaram a base para o julgamento do risco global de viés para cada desfecho específico de cada estudo primário. O julgamento geral do risco de viés poderia ser considerado como "baixo risco de viés", "algumas preocupações" ou "alto risco de viés".

O julgamento do risco de viés foi incorporado ao gráfico de *forest plot* juntamente com o resultado de cada estudo incluído, fornecendo uma impressão visual da contribuição de estudos primários com diferentes níveis de risco de viés e auxiliando na interpretação dos dados para o desfecho. Foram considerados apenas os estudos primários julgados como de "baixo risco de viés", apresentados em documento anexo em formato de tabela, contendo as respostas para cada questão que sinaliza os domínios, e o julgamento do risco de viés para cada domínio com o suporte para o julgamento. Um resumo da avaliação do risco de viés para cada estudo foi apresentado em formato de figura no corpo do texto.

4.8 ANÁLISE DE DADOS

As análises foram realizadas seguindo as recomendações estatísticas descritas no Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions, versão 6.4 (HIGGINS, 2023), agrupando estudos com comparações semelhantes por características dos participantes, intervenções e desfechos. Os dados foram analisados utilizando o *software* RStudio com o pacote 'meta' na versão 6.5-0 (TEAM, 2022).

Para o desfecho de nível de atividade, as compilações de diferenças de médias (DMs) ou diferenças de médias padronizadas (DMPs) e seus respectivos intervalos de confiança de 95% (IC95%) de estudos individuais foram realizadas em metanálise com o método de variância genérica inversa (método de Dersimonian e Laird) e modelo de efeitos aleatórios (BORENSTEIN; HEDGES; HIGGINS; ROTHSTEIN, 2010) para minimizar a imprecisão na estimativa de efeito agrupado.

Para o desfecho de reoperação, os odds ratios (OR) e IC95% de estudos individuais foram compilados em metanálises usando o método de odds ratio de Peto e o modelo de efeitos aleatórios (BORENSTEIN; HEDGES; HIGGINS; ROTHSTEIN, 2010), justificada pela heterogeneidade clínica e metodológica entre os ECRs, minimizando a imprecisão na estimativa de efeito agrupada. Qualquer tipo de variabilidade entre os estudos de uma revisão sistemática pode ser denominada heterogeneidade (HIGGINS, 2023). Pode ser útil distinguir entre os diferentes tipos de heterogeneidade. A variabilidade nos participantes, nas intervenções e nos resultados estudados pode ser descrita como diversidade clínica (às vezes chamada de heterogeneidade clínica), e a variabilidade no desenho do estudo, nas ferramentas de medição de resultados e no risco de viés pode ser descrita como diversidade metodológica (às vezes chamada de heterogeneidade metodológica) (HIGGINS, 2023). A variabilidade nos efeitos da intervenção avaliada nos diferentes estudos é conhecida como heterogeneidade estatística e é consequência da diversidade clínica ou metodológica, ou ambas, entre os estudos (HIGGINS, 2023).

Uma síntese narrativa foi desenvolvida quando havia heterogeneidade clínica ou metodológica substancial entre os estudos primários identificados. Nessa situação, os resultados foram apresentados por meio de uma tabela de associação entre os estudos primários e os desfechos avaliados, incluindo os resultados de cada grupo de intervenção (número de eventos e tamanho da amostra para dados dicotômicos; média, desvio padrão e tamanho da amostra para

dados contínuos), bem como o efeito do tratamento (diferença entre os grupos) com o respectivo intervalo de confiança. Se as informações de estimativa de efeito não estivessem disponíveis, o valor de p de cada estudo (se disponível) e a direção do efeito foram relatados.

4.9 AVALIAÇÃO DA HETEROGENEIDADE

A heterogeneidade foi avaliada observando-se a sobreposição de intervalos de confiança dos resultados dos estudos primários. Em seguida, foram aplicados os testes Q de Cochran e Higgins I^2 . O Q de Cochran tem baixo poder estatístico e foi interpretado com cautela. Um resultado estatisticamente significativo ($p < 0,1$) pode evidenciar a presença de heterogeneidade estatística, e um resultado não significativo ($p \geq 0,1$) não pode ser interpretado como ausência de heterogeneidade. O I^2 foi utilizado para avaliar o impacto da heterogeneidade nos resultados. Descreve-se em porcentagem (de 0% a 100%) como a heterogeneidade pode explicar o quanto da variabilidade foi observada nas estimativas do efeito do tratamento.

Os valores foram interpretados conforme recomendado pelo Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions, versão 6.4 (HIGGINS, 2023):

- 0% a 40%: pode não ser importante;
- 30% a 60%: pode representar heterogeneidade moderada;
- 50% a 90%: pode representar heterogeneidade substancial;
- 75% a 100%: heterogeneidade considerável.

O I^2 avaliou a variação nos efeitos do tratamento observada nos diferentes estudos primários. O impacto da heterogeneidade nos resultados foi considerado. Assim, quando alguma heterogeneidade foi identificada, ela foi explorada por análise de subgrupo (modelo de efeitos aleatórios), considerando o seguimento (maior ou menor que 24 meses de seguimento) para explorar possíveis causas.

4.10 AVALIAÇÃO DO VIÉS DE PUBLICAÇÃO

Por definição, o viés de publicação consiste na publicação ou não publicação de resultados de pesquisas, dependendo da natureza e direção dos resultados (HIGGINS, 2023). Um gráfico de funil foi realizado utilizando o RStudio (TEAM, 2022) para avaliar o viés de publicação. Além disso, foram utilizados o teste de Egger para desfechos contínuos e o teste de Harbord para desfechos dicotômicos, conforme recomendado pelo Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions, versão 6.4 (HIGGINS, 2023), com o objetivo de avaliar o viés de publicação. Os protocolos de ensaios clínicos foram verificados para avaliar o viés na seleção dos desfechos relatados. Para estudos primários publicados após 1º de julho de 2005, a Plataforma Internacional de Registro de Ensaios Clínicos (ICTRP) da Organização Mundial da Saúde (OMS) foi usada para triagem.

4.11 ANÁLISE DE SENSIBILIDADE

Análises de sensibilidade foram realizadas para investigar como os resultados poderiam ser influenciados por estudos primários julgados como de "alto risco de viés" se não fossem incluídos nas análises. Os efeitos da intervenção foram relatados com os respectivos intervalos de confiança.

4.12 AVALIAÇÃO DA CERTEZA DA EVIDÊNCIA

A certeza da evidência reflete o grau em que há confiança de que uma estimativa do efeito está correta. Dessa forma, a certeza da evidência foi julgada a partir do sistema GRADE por meio do software GRADEpro, versão 3 (PRIME, 2015). O sistema classifica as evidências em "alta", "moderada", "baixa" ou "muito baixa certeza", considerando os fatores que determinam o quão confiáveis são os resultados para cada desfecho separadamente.

De acordo com o GRADE Handbook (SCHÜNEMANN, 2015), evidências de alta qualidade fornecem uma excelente indicação do efeito provável, e a probabilidade de que tal efeito seja substancialmente diferente é baixa. Evidências de qualidade moderada fornecem uma boa indicação do efeito provável, e a probabilidade de que o efeito seja substancialmente diferente é moderada. Evidências de baixa certeza fornecem alguma indicação dos efeitos prováveis, mas a probabilidade de que tenha sido substancialmente diferente (uma diferença grande o suficiente para que possa afetar uma decisão) é alta. Evidências de qualidade muito baixa não forneceram uma indicação confiável do efeito provável, e a probabilidade de que o efeito seja substancialmente diferente (uma diferença grande o suficiente para afetar uma decisão) é muito alta.

Os domínios que podem reduzir a certeza da evidência são limitações metodológicas (risco de viés), inconsistência, evidência indireta, imprecisão e viés de publicação. Essa avaliação foi realizada de forma dupla e independente por dois autores. As discordâncias foram resolvidas por consenso e, se necessário, consultando um terceiro autor. O julgamento sobre os domínios que determinam a certeza da evidência e a ordenação para cada desfecho foi descrito nos resultados e relatado para cada comparação de interesse em uma tabela específica de "Resumo dos Resultados". Esta tabela foi criada utilizando o software GRADEpro, versão 3 (PRIME, 2015), e resumiu as informações mais cruciais dos principais achados da revisão sistemática e as evidências (robustez e certeza) disponíveis para as comparações.

Tais informações incluem uma breve descrição da população e dos grupos de tratamento avaliados, os principais desfechos de interesse para os pacientes, uma medida do impacto de cada desfecho no grupo comparador, as magnitudes do efeito relativo e absoluto com o intervalo de confiança de 95%, o número de estudos primários incluídos e o número de participantes para cada desfecho, classificação da certeza da evidência para cada desfecho e indicação de quais domínios houve redução ou aumento da certeza da evidência com as respectivas justificativas.

5 RESULTADOS

Após a seleção dos estudos, 32 ECRs foram incluídos para a síntese qualitativa nesta revisão, e 21 deles também foram considerados para a síntese quantitativa, ou seja, incluídos em ao menos uma metanálise. A Figura 3, apresenta o processo de seleção e triagem das fontes de evidência seguindo o fluxograma do PRISMA 2020 (PAGE; MCKENZIE; BOSSUYT; BOUTRON; HOFFMANN; MULROW; SHAMSEER; TETZLAFF; AKL; BRENNAN; CHOU; GLANVILLE; GRIMSHAW; HROBJARTSSON; LALU; LI; LODER; MAYO-WILSON; MCDONALD; MCGUINNESS *et al.*, 2021).

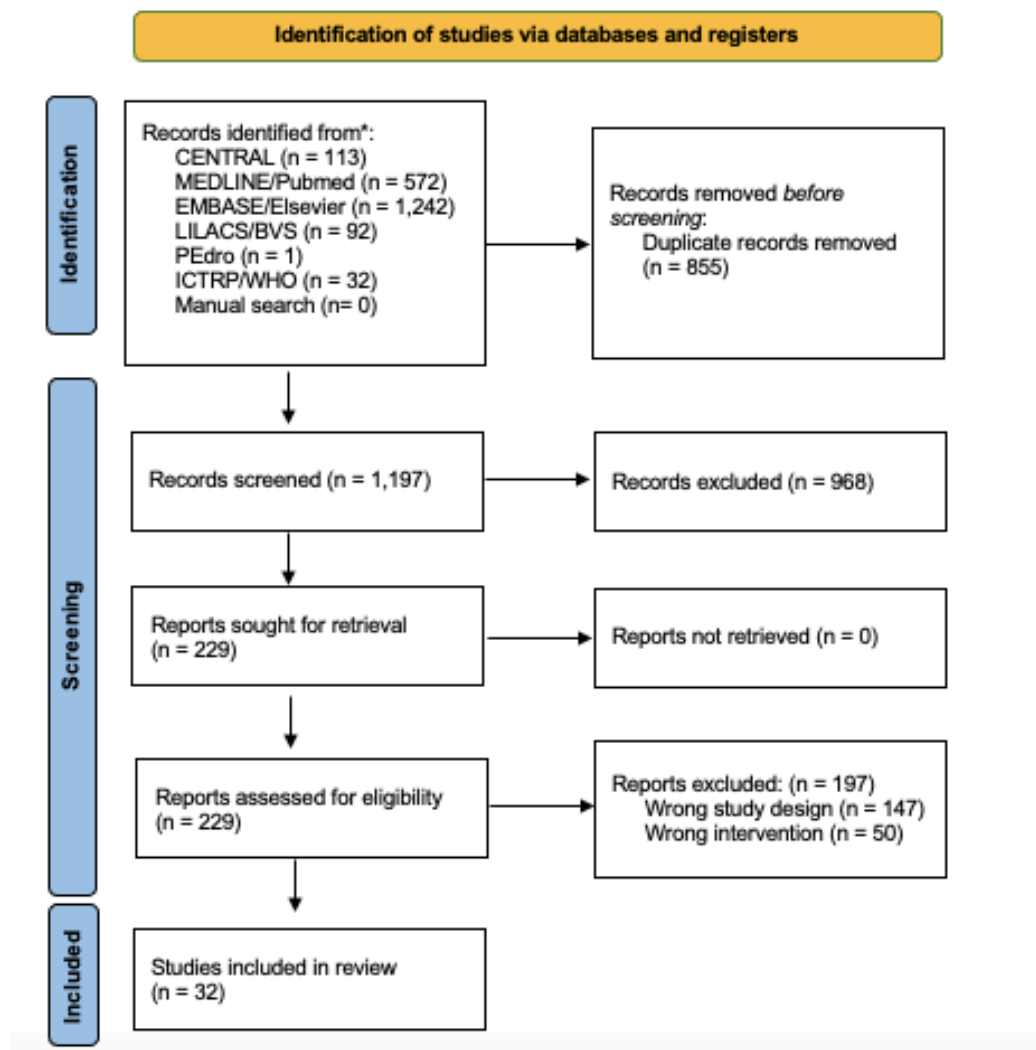


Figura 3 - Fluxograma do processo de seleção dos estudos para a revisão sistemática. CENTRAL: Cochrane Central Register of Controlled Trials, ICTRP: International Clinical Trials Registry Platform, OMS: Organização Mundial da Saúde, LILACS: Literatura Latino-

5.1 Estudos incluídos

Dentre os 21 estudos que atenderam aos critérios de elegibilidade desta revisão, 17 foram utilizados nas metanálises. Os demais estudos não relataram desfechos de interesse para esta análise. Detalhes desses estudos são fornecidos na Tabela 2, que descreve as características dos estudos incluídos.

Estudo	Desenho do estudo	Grupo Intervenção (Amostra); Idade	Grupo Controle (Amostra); Idade	Características dos participantes dos estudos
El-Azab 2023 ⁷	ECR	LCA + LET (tenodese extra-articular lateral) (N = 47); 28 anos	RILCA (reconstrução isolada do LCA) (N = 37); 27 anos	1. O joelho com deficiência no ligamento cruzado anterior (LCA) foi clinicamente identificado por exame físico e confirmado por ressonância magnética (RM). 2. Idade de 18 a 45 anos, paciente esqueleticamente maduro. 3. Um teste de pivot shift positivo de pelo menos grau II é necessário (instabilidade anterolateral significativa)
Lee 2023 ⁸	ECR	LCA + RLAL (N = 38); 30.9 anos	RILCA (N = 36); 33.4 anos	Diagnóstico do LCA por RM ou artroscopia; submetidos à reconstrução primária do LCA com técnica de dupla banda (DB) ou reconstrução combinada de banda única (BU) do LCA e ligamento anterolateral (LAL); idade entre 18 e 60 anos; sem histórico de reconstrução contralateral do LCA; acompanhamento por mais de 2 anos.
Mogos 2023 ⁹	ECR	LCA + RLAL (N = 32); 28.8 anos	RILCA (N = 26); 34 anos	Presença de ruptura unilateral primária do LCA em pacientes esqueleticamente maduros, teste de pivot shift pré-operatório grau II ou III, participação em esportes de pivô de alto impacto e lesão crônica do LCA.
Ferretti 2022 ¹⁰	ECR	LCA + LET (N = 21)	RILCA (N = 37)	Pacientes com grave instabilidade anterolateral aguda (lesões LCA + LAL) submetidos a cirurgia precoce do LCA (intervalo entre lesão e cirurgia < 14 dias)
Nishida 2022 ¹¹	ECR	LCA + LET (N = 9); 22 anos	RILCA (N = 9); 18.9 anos	Teste de pivot shift quantitativo com translação lateral de 3 mm ou mais, aceleração de 8 m/s ² ou mais, ou diferença lado a lado de 50% ou mais. Outros critérios incluíram idade (14-40), Índice de massa corpórea (IMC) (18-35), joelho contralateral saudável, lesão no LCA nos últimos 12 meses, lesão não superior a grau 2 no ligamento colateral medial (LCM) ou ligamento colateral lateral (LCL), ausência de lesão no ligamento cruzado posterior (LCP) e lesão na cartilagem articular não superior a grau 2.
Pontoh 2022 ¹²	ECR	LCA + RLAL (N = 63); 29.1 anos	RILCA (N = 75); 29.9 anos	Pacientes de 16 a 40 anos com lesões isoladas do LCA, que apresentaram joelho clinicamente instável confirmado por RM de 3,0 T, mostrando ruptura completa do LCA. Os critérios de inclusão foram ruptura isolada do LCA com menos de 6 meses e teste de pivot shift pré-operatório de +2 e +3.

Chen 2021 ¹³	ECR	LCA + LET (N = 8); 30.3 anos	RILCA (N = 7); 31.3 anos	Estudo incluiu pacientes de 18 a 45 anos com lesão crônica unilateral do LCA e teste de pivot shift grau 3. Exclusões: histórico cirúrgico, lesões multiligamentares, anormalidades no joelho contralateral, deformidades nos membros inferiores, osteopatia severa e lesões por acidentes.
Chen 2021a ¹⁴	ECR	LCA + LET (N = 60); 30 anos	RILCA (N = 54); 29.9 anos	Pacientes < 45 anos com lesão crônica do LCA (>3 meses desde a lesão) foram abordados. Critérios de inclusão: participação em esportes de pivoteamento, pivot shift grau 3, frouxidão ligamentar generalizada (escore de Beighton ≥ 4) e/ou inclinação tibial lateral posterior-inferior ≥ 10,6°. Exclusões: cirurgia prévia, lesão multiligamentar, imaturidade esquelética, osteopatia grave, anormalidades no joelho contralateral, deformidades nos membros inferiores e lesões por acidentes. Lesões meniscais foram identificadas clinicamente e por radiografia.
Hamido 2021 ¹⁵	ECR	LCA + RLAL (N = 50); 24 anos	RILCA (N = 52); 26 anos	Atletas adultos do sexo masculino com rupturas do LCA e pivot shift de alto grau
Castoldi 2020 ¹⁶	ECR	LCA + LET (N = 60); 26.2 anos	RILCA (N = 61); 25.9 anos	Ruptura completa isolada do LCA primário com plano para reconstrução artroscópica do LCA. Todas as rupturas do LCA foram confirmadas no pré-operatório por ressonância magnética.
Getgood 2020 ¹⁷	ECR	LCA + LET (N = 291); 19.1 anos	RILCA (N = 298); 18.8 anos	Pacientes foram abordados para participação se tivessem entre 14 e 25 anos, apresentassem joelho com deficiência no LCA e fossem considerados de maior risco de reinjúria com base na presença de 2 ou mais dos seguintes fatores: (1) participação em esportes de pivoteamento competitivo, (2) presença de um teste de pivot shift de grau 2 ou superior, (3) frouxidão ligamentar generalizada (escore de Beighton ≥ 4) ou genu recurvatum maior que 10°
Getgood 2020a ¹⁸	ECR	LCA + LET (N = 149); 19 anos	RILCA (N = 149); 18.7 anos	Pacientes eram elegíveis para participar do estudo se (1) tivessem um joelho com deficiência no LCA que necessitasse de reconstrução cirúrgica; (2) fossem esqueleticamente maduros; (3) tivessem no máximo 25 anos na época da cirurgia; e (4) apresentassem 2 ou mais dos seguintes: (a) participação em esporte competitivo de pivoteamento; (b) teste de pivot shift positivo de grau 2 ou superior; ou (c) laxidez ligamentar generalizada (escore de Beighton ≥ 4) ou genu recurvatum maior que 10°.
Porter 2020 ¹⁹	ECR	LCA + LETm (tenodese extra-articular lateral modificada) (N = 28); 21.8 anos	RILCA (N = 27); 22.3 anos	Ruptura do LCA (diagnosticada por RM e cirurgia artroscópica; Esqueleticamente maduro; Lesão não relacionada ao contato; Participação em esportes com torção/pivoteamento; Reconstrução do LCA realizada dentro de 6 semanas da lesão; Teste de pivot shift pelo menos 1 grau superior ao joelho contralateral após a reconstrução do LCA).
Abdelrazek 2019 ²⁰	ECR	LCA + RLAL (N = 20); 24.9 anos	RILCA (N = 20); 26.6 anos	Lesões agudas do LCA, com um teste de pivot shift de grau III ou inferior em atletas altamente exigentes, e lesões crônicas do LCA, isoladas ou associadas a lesões meniscais, foram incluídos no estudo.
Ibrahim 2017 ²¹	ECR	LCA + RLAL (N = 53); 26 anos	RILCA (N = 50); 26 anos	Os pacientes foram considerados elegíveis para inscrição se tivessem uma ruptura primária unilateral do LCA.
Anderson 2001 ²²	ECR	LCA + LET (N = 35); 22 anos	RILCA (N = 35); 23.6 anos	1) disposição do paciente para ser submetido à randomização, 2) ausência de cirurgia prévia no joelho, exceto meniscectomia, 3) joelho contralateral normal, 4) ausência de osteoartrite evidente em qualquer joelho, 5) ausência de histórico de dor patelofemoral ou crepitação

				patelofemoral significativa, 6) idade inferior a 50 anos e 7) ausência de lesão significativa em outras estruturas ligamentares, ou seja, lesão inferior ao grau I no ligamento colateral medial.
Zaffagnini 2006 ²³	ECR	LCA + LET; (N = 25); 26.7 anos	RILCA; (N = 50); 30.9 anos	Os critérios de inclusão para fazer parte do estudo eram: nenhuma cirurgia prévia no joelho, sem lesão no menisco, joelho contralateral normal, sem lesão condral, sem sinais de alterações degenerativas na articulação, sem histórico de dor patelofemoral, idade inferior a 50 anos, LCP intacto e lesão máxima de grau 1 no LCM. Todos os pacientes deveriam estar envolvidos em esportes de corte em nível competitivo ou amador
Zaffagnini 2008 ²⁴	ECR	LCA + LET (N = 35); 26 anos	RILCA (N = 37); 27 anos	Teste de Lachman positivo e teste de pivot shift em relação ao joelho saudável contralateral. As lesões associadas incluíam lesões meniscais, lesões do LCM grau 2 e lesões condrais de grau 1 e 2 de Outerbridge.
Sonnery-Cottet 2020 ²⁵	ECR	LCA + RLAL (N = 112); 24.7 anos	RILCA (N = 112); 25.9 anos	Deficiência do LCA requerendo reconstrução cirúrgica; pacientes com idade entre 18 e 35 anos
Trichine 2014 ²⁶	ECR	LCA + LET (N = 55); 28.6 anos	RILCA (N = 52); 27.7 anos	Pacientes que apresentam frouxidão crônica anterior avançada (definida como teste de Lachman positivo (classificado como 3+) com pivot shift de grau 3+ e teste da gaveta anterior positivo a 90° de flexão (classificado como 2+ ou 3+)
Vadalà 2013 ²⁷	ECR	LCA + LETm (N = 27); 26 anos	RILCA (N = 28); 28 anos	Presença de uma instabilidade rotatória moderada a grave, conforme revelado por um teste de pivot-shift classificado como +2 ou +3 (em uma escala de frouxidão variando de pontuação 0 negativa, +1 deslizamento, +2 - ressaltado, até +3 - deslocamento bruto), um intervalo mínimo de dois meses entre o trauma e a cirurgia e idade inferior a 40 anos

Legenda: LCA + LET – Reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior com Tenodese Extra-articular Lateral; LCA + LETm Reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior com Tenodese Extra-articular Lateral modificada; RLAL – Reconstrução do Ligamento Anterolateral; RILCA – reconstrução isolada do ligamento cruzado anterior; LCA – Ligamento cruzado anterior; LCL – Ligamento colateral lateral; LCM Ligamento colateral medial; LCP – Ligamento cruzado posterior; RM – Ressonância magnética; IMC – Índice de massa corpórea; DB – Dupla banda; BU – Banda única.

Tabela 2 - Características dos estudos incluídos na revisão sistemática de ECRs.

5.2 Risco de viés nos estudos incluídos

Apenas os 17 estudos incluídos nas metanálises foram avaliados quanto ao risco de viés, pois os demais não afetariam a certeza das evidências analisadas. O risco de viés para decisões entre os diferentes tipos de vieses está mostrado na Figura 4.

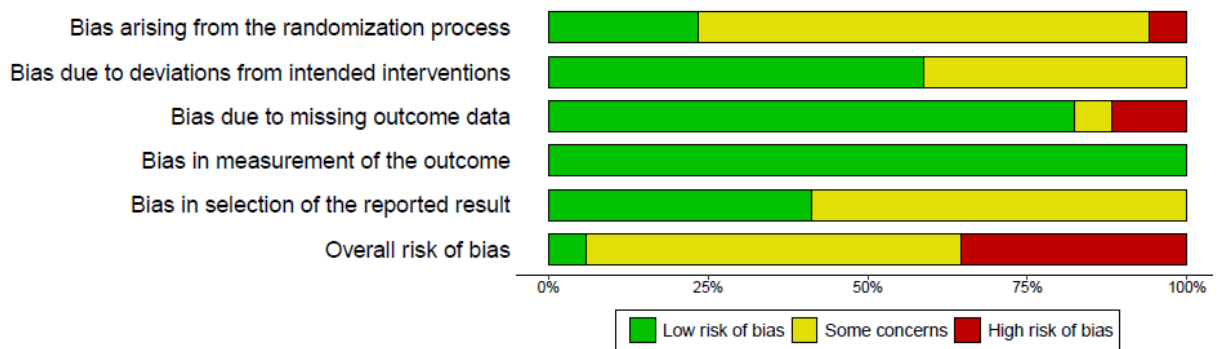


Figura 4 - Gráfico de risco de viés: julgamento dos autores sobre cada item do risco de viés apresentado como porcentagens entre todos os estudos incluídos.

5.2.1 Processo de randomização

Quatro estudos (LEE; KWON; LEE; RYU *et al.*, 2023; NISHIDA; GALE; CHIBA; SUNTAXI *et al.*, 2022; PORTER; SHADBOLT, 2020; TRICHINE; ALSAATI; CHOUTEAU; MOYEN *et al.*, 2014) relataram um processo de randomização que garantiu adequada geração de sequências aleatórias e ocultação de alocação, equilibrando as características demográficas basais entre os grupos (baixo risco de viés). Entretanto, 13 estudos (CASTOLDI; MAGNUSSEN; GUNST; BATAILLER *et al.*, 2020; CHEN; XU; CHO; HUANGFU *et al.*, 2021; EL-AZAB; MOURSU; MOHAMED; ELSAYED, 2023; FERRETTI; CARROZZO; ANNIBALDI; MONACO, 2022; GETGOOD; BRYANT; LITCHFIELD; HEARD *et al.*, 2020; HAMIDO; HABIBA; MARWAN; SOLIMAN *et al.*, 2021; IBRAHIM; SHOHDY; MARWAN; RAMADAN *et al.*, 2017; MOGOS; D'AMBROSI; ANTONESCU; STOICA, 2023; PONTOH; DILOGO; KAMAL; WIDODO *et al.*, 2023; VADALA; IORIO; DE CARLI; BONIFAZI *et al.*, 2013; ZAFFAGNINI; BRUNI; RUSSO; TAKAZAWA *et al.*, 2008; ZAFFAGNINI; MARCACCI; LO PRESTI; GIORDANO *et al.*, 2006) apresentaram alguma preocupação com o processo de randomização, pois não descreveram o processo de randomização ou ocultação de alocação ou mesmo apresentavam desequilíbrio nas características basais dos participantes.

5.2.2 Desvio das intervenções planejadas

Onze estudos (CASTOLDI; MAGNUSSEN; GUNST; BATAILLER *et al.*, 2020; CHEN; XU; CHO; HUANGFU *et al.*, 2021; FERRETTI; CARROZZO; ANNIBALDI; MONACO, 2022; GETGOOD; BRYANT; LITCHFIELD; HEARD *et al.*, 2020; HAMIDO; HABIBA; MARWAN; SOLIMAN *et al.*, 2021; IBRAHIM; SHOHDY; MARWAN; RAMADAN *et al.*, 2017; MOGOS; D'AMBROSI; ANTONESCU; STOICA, 2023; NISHIDA; GALE; CHIBA; SUNTAXI *et al.*, 2022; PORTER; SHADBOLT, 2020; SONNERY-COTTET; PIOGER; VIEIRA; FRANCK *et al.*, 2020; ZAFFAGNINI; MARCACCI; LO PRESTI; GIORDANO *et al.*, 2006) descreveram métodos corretos de análise em todos os participantes randomizados, garantindo baixo risco de viés na avaliação, embora não tenha sido possível mascarar duplamente as intervenções devido à natureza dos procedimentos. Seis estudos (EL-AZAB; MOURSY; MOHAMED; ELSAYED, 2023; LEE; KWON; LEE; RYU *et al.*, 2023; PONTOH; DILOGO; KAMAL; WIDODO *et al.*, 2023; TRICHINE; ALSAATI; CHOUTEAU; MOYEN *et al.*, 2014; VADALA; IORIO; DE CARLI; BONIFAZI *et al.*, 2013; ZAFFAGNINI; BRUNI; RUSSO; TAKAZAWA *et al.*, 2008) geraram algumas preocupações no processo de mascaramento, o que pode impactar no desempenho das intervenções planejadas.

5.2.3 Dados de desfecho ausentes

Quatorze estudos (ABDELRAZEK; GAD; ABDEL-AZIZ, 2019; CHEN; XU; CHO; HUANGFU *et al.*, 2021; EL-AZAB; MOURSY; MOHAMED; ELSAYED, 2023; GETGOOD; BRYANT; LITCHFIELD; HEARD *et al.*, 2020; HAMIDO; HABIBA; MARWAN; SOLIMAN *et al.*, 2021; IBRAHIM; SHOHDY; MARWAN; RAMADAN *et al.*, 2017; LEE; KWON; LEE; RYU *et al.*, 2023; MOGOS; D'AMBROSI; ANTONESCU; STOICA, 2023; NISHIDA; GALE; CHIBA; SUNTAXI *et al.*, 2022; PORTER; SHADBOLT, 2020;

SONNERY-COTTET; PIOGER; VIEIRA; FRANCK *et al.*, 2020; TRICHINE; ALSAATI; CHOUTEAU; MOYEN *et al.*, 2014; VADALA; IORIO; DE CARLI; BONIFAZI *et al.*, 2013; ZAFFAGNINI; BRUNI; RUSSO; TAKAZAWA *et al.*, 2008; ZAFFAGNINI; MARCACCI; LO PRESTI; GIORDANO *et al.*, 2006) realizaram análises apropriadas de intenção de tratar, intenção de tratar modificadas para abordar dados faltantes ou analisaram todos os participantes randomizados (baixo risco de viés). Apenas um estudo (PONTOH; DILOGO; KAMAL; WIDODO *et al.*, 2023) levantou algumas preocupações em relação aos dados faltantes, e dois estudos (CASTOLDI; MAGNUSSEN; GUNST; BATAILLER *et al.*, 2020; FERRETTI; CARROZZO; ANNIBALDI; MONACO, 2022) não garantiram análise adequada para lidar com dados faltantes (alto risco de viés).

5.2.4 Mensuração do desfecho

Embora não tenha sido possível mascarar os avaliadores, todos os 17 estudos incluídos na metanálise mostraram a ausência de influência dos avaliadores nos resultados devido à natureza da intervenção e dos desfechos, levando a um baixo risco de viés para esse domínio.

5.2.5 Seleção do Resultado Relatado

Oito estudos (CASTOLDI; MAGNUSSEN; GUNST; BATAILLER *et al.*, 2020; FERRETTI; CARROZZO; ANNIBALDI; MONACO, 2022; LEE; KWON; LEE; RYU *et al.*, 2023; PONTOH; DILOGO; KAMAL; WIDODO *et al.*, 2023; TRICHINE; ALSAATI; CHOUTEAU; MOYEN *et al.*, 2014; VADALA; IORIO; DE CARLI; BONIFAZI *et al.*, 2013; ZAFFAGNINI; BRUNI; RUSSO; TAKAZAWA *et al.*, 2008; ZAFFAGNINI; MARCACCI; LO PRESTI; GIORDANO *et al.*, 2006) apresentaram um registro de protocolo apresentando o planejamento das análises (baixo risco de viés). Nove estudos (CHEN; XU; CHO; HUANGFU *et al.*, 2021; EL-AZAB; MOURSU; MOHAMED; ELSAYED, 2023; GETGOOD; BRYANT;

LITCHFIELD; HEARD *et al.*, 2020; HAMIDO; HABIBA; MARWAN; SOLIMAN *et al.*, 2021; IBRAHIM; SHOHDY; MARWAN; RAMADAN *et al.*, 2017; MOGOS; D'AMBROSI; ANTONESCU; STOICA, 2023; NISHIDA; GALE; CHIBA; SUNTAXI *et al.*, 2022; PORTER; SHADBOLT, 2020; SONNERY-COTTET; PIOGER; VIEIRA; FRANCK *et al.*, 2020) apresentaram alguma preocupação com esse domínio, pois não relataram informações sobre o planejamento das análises por meio do registro de um protocolo.

5.3 Viés geral

Apenas um estudo (PORTER; SHADBOLT, 2020) foi avaliado como de baixo risco de viés geral, pois garantiu conduta metodológica adequada em todos os domínios. Onze estudos (EL-AZAB; MOURSY; MOHAMED; ELSAYED, 2023; GETGOOD; BRYANT; LITCHFIELD; HEARD *et al.*, 2020; IBRAHIM; SHOHDY; MARWAN; RAMADAN *et al.*, 2017; LEE; KWON; LEE; RYU *et al.*, 2023; MOGOS; D'AMBROSI; ANTONESCU; STOICA, 2023; NISHIDA; GALE; CHIBA; SUNTAXI *et al.*, 2022; SONNERY-COTTET; PIOGER; VIEIRA; FRANCK *et al.*, 2020; TRICHINE; ALSAATI; CHOUTEAU; MOYEN *et al.*, 2014; ZAFFAGNINI; MARCACCI; LO PRESTI; GIORDANO *et al.*, 2006) apresentaram algumas preocupações gerais, e cinco estudos (CASTOLDI; MAGNUSSEN; GUNST; BATAILLER *et al.*, 2020; FERRETTI; CARROZZO; ANNIBALDI; MONACO, 2022; PONTOH; DILOGO; KAMAL; WIDODO *et al.*, 2023; VADALA; IORIO; DE CARLI; BONIFAZI *et al.*, 2013; ZAFFAGNINI; BRUNI; RUSSO; TAKAZAWA *et al.*, 2008) apresentaram alto risco de viés em geral, pois apresentaram inadequação em pelo menos um domínio avaliado pelo instrumento de risco de viés ou com múltiplas avaliações como algumas preocupações.

5.4 Efeitos das Intervenções no Nível de Atividade

Dezesseis estudos (CASTOLDI; MAGNUSSEN; GUNST; BATAILLER *et al.*, 2020; CHEN; XU; CHO; HUANGFU *et al.*, 2021; EL-AZAB; MOURSY; MOHAMED; ELSAYED, 2023; FERRETTI; CARROZZO; ANNIBALDI; MONACO, 2022; GETGOOD; BRYANT; LITCHFIELD; MCCORMACK *et al.*, 2019; HAMIDO; HABIBA; MARWAN; SOLIMAN *et al.*, 2021; IBRAHIM; SHOHDY; MARWAN; RAMADAN *et al.*, 2017; LEE; KWON; LEE; RYU *et al.*, 2023; MOGOS; D'AMBROSI; ANTONESCU; STOICA, 2023; PONTOH; DILOGO; KAMAL; WIDODO *et al.*, 2023; PORTER; SHADBOLT, 2020; SONNERY-COTTET; PIOGER; VIEIRA; FRANCK *et al.*, 2020; TRICHINE; ALSAATI; CHOUTEAU; MOYEN *et al.*, 2014; VADALA; IORIO; DE CARLI; BONIFAZI *et al.*, 2013; ZAFFAGNINI; BRUNI; RUSSO; TAKAZAWA *et al.*, 2008; ZAFFAGNINI; MARCACCI; LO PRESTI; GIORDANO *et al.*, 2006) foram encontrados, incluindo 1.996 participantes para esse desfecho (Figura 5). Todos os estudos foram randomizados com delineamento paralelo. A RCLCA/LAL pode aumentar o nível de atividade (avaliado com o instrumento IKDC) em comparação com a RILCA, com benefício clinicamente importante (DMP = 1,98, IC 95% = 0,23-3,73; número de estudos = 16; $I^2 = 56\%$).

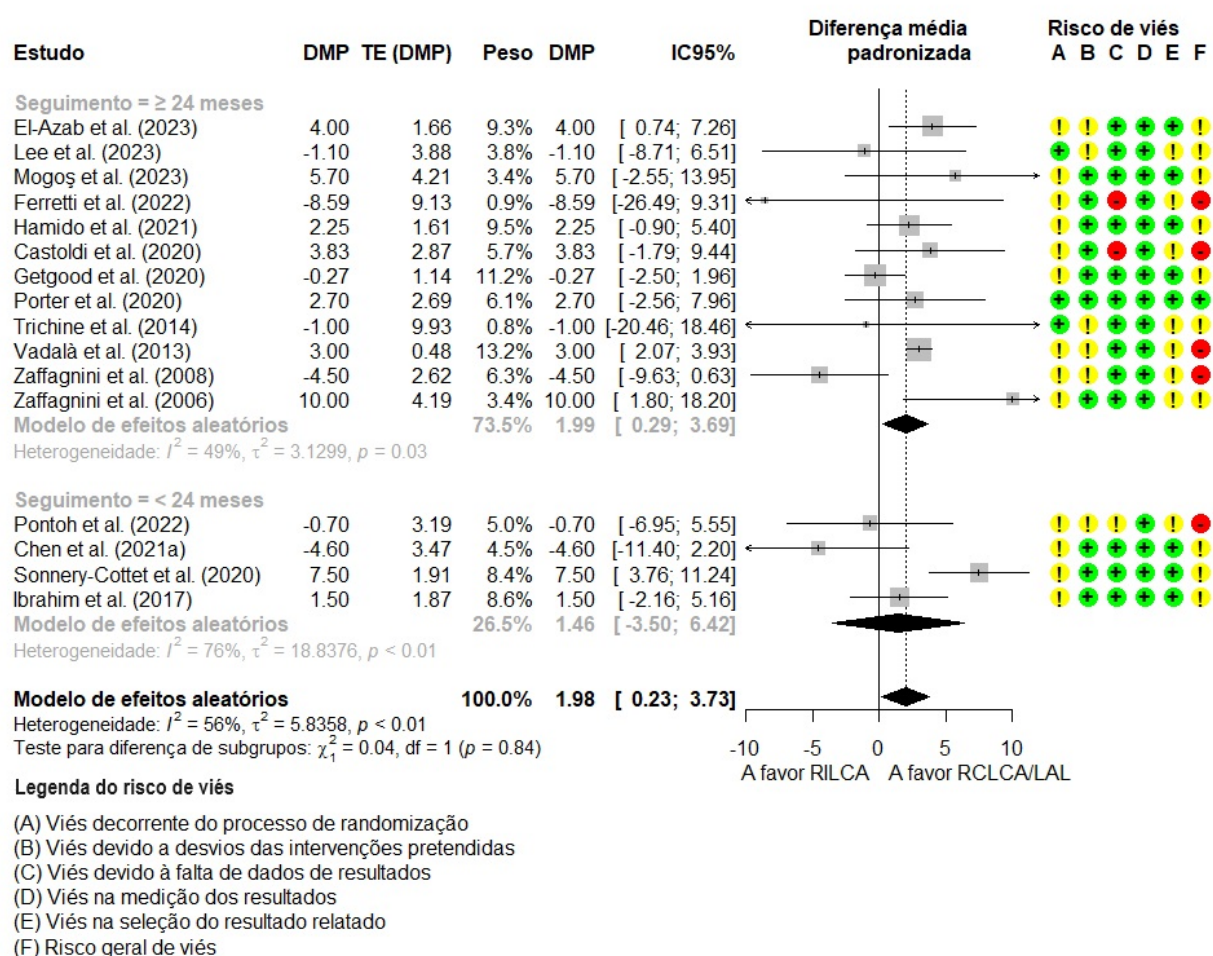


Figura 5 - *Forest plot* da comparação RCLCA/LAL versus RILCA relacionada ao desfecho nível de atividade, avaliado pelo IKDC.

Em uma escala de 0 a 100 (IKDC: maior escore = melhor), os participantes do grupo RCLCA/LAL tiveram um aumento de 23,36 pontos no nível de atividade em comparação com o grupo submetido a RILCA (IC 95% 2,71 maior para 44,01 maior; diferença percentual absoluta = 23,36% de melhora absoluta IC 95% = 2,71-44,01; MDCI = 11,5 pontos). Aplicando os critérios GRADE, foram encontradas evidências de baixíssima certeza de que a RCLCA/LAL pode aumentar o nível de atividade (efeito clinicamente importante), em comparação com a RILCA (rebaixada por risco de viés, inconsistência e imprecisão) como visualizado na tabela 3.

Na análise de subgrupos, os participantes acompanhados por pelo menos 24 meses não apresentaram diferenças estatisticamente significativas daqueles que foram acompanhados por menor tempo, e essa variável não explicou a heterogeneidade.

A análise de sensibilidade excluiu estudos com alto risco de viés (CASTOLDI; MAGNUSSEN; GUNST; BATAILLER *et al.*, 2020; FERRETTI; CARROZZO; ANNIBALDI; MONACO, 2022; PONTOH; DILOGO; KAMAL; WIDODO *et al.*, 2023; VADALA; IORIO; DE CARLI; BONIFAZI *et al.*, 2013; ZAFFAGNINI; BRUNI; RUSSO; TAKAZAWA *et al.*, 2008), modificando a estimativa do efeito da RCLCA/LAL para um efeito clinicamente importante ainda maior sobre o nível de atividade em comparação com a RILCA (SMD 2,56; IC 95% = 0,42-4,69; participantes = 1593; estudos = 11; $I^2 = 56\%$).

O gráfico de funil (Figura 6) para esse desfecho (nível de atividade) foi simétrico (o teste de Egger não foi estatisticamente significativo; $p = 0,3768$), sugerindo não haver viés de publicação.

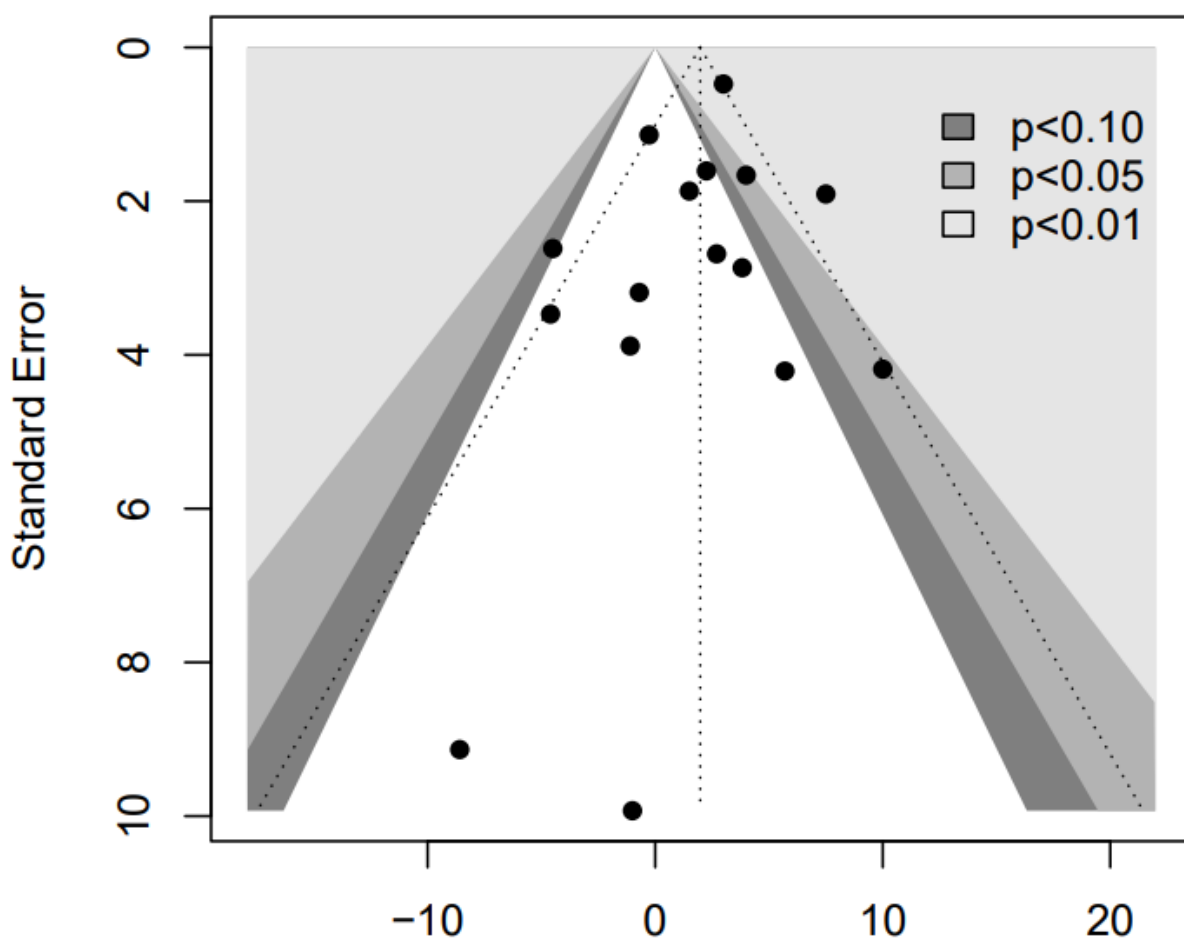


Figura 6 - Comparação gráfico em funil: RCLCA/LAL versus RILCA, desfecho: Nível de atividade (IKDC)

5.5 Efeitos das intervenções na taxa de reoperação

Dez estudos (EL-AZAB; MOURSU; MOHAMED; ELSAYED, 2023; GETGOOD; BRYANT; LITCHFIELD; HEARD *et al.*, 2020; HAMIDO; HABIBA; MARWAN; SOLIMAN *et al.*, 2021; LEE; KWON; LEE; RYU *et al.*, 2023; MOGOS; D'AMBROSI; ANTONESCU; STOICA, 2023; NISHIDA; GALE; CHIBA; SUNTAXI *et al.*, 2022; PORTER; SHADBOLT, 2020; SONNERY-COTTET; PIOGER; VIEIRA; FRANCK *et al.*, 2020; VADALA; IORIO; DE CARLI; BONIFAZI *et al.*, 2013; ZAFFAGNINI; BRUNI; RUSSO; TAKAZAWA *et al.*, 2008) foram encontrados, incluindo 1.348 participantes para esse desfecho (Figura 7). Todos os estudos foram randomizados com delineamento paralelo. A RCLCA/LAL resulta em uma grande redução na taxa de reoperação em comparação com a

RILCA (OR = 0,28; 95% IC 0,17-0,44; número de estudos = 10; $I^2 = 0\%$; diferença percentual absoluta = 6,4% menos eventos; IC 95% = 7,5-4,9; MDCI = 2,3%). Aplicando os critérios GRADE, encontramos evidências de alta certeza de que a RCLCA/LAL tem um grande efeito clinicamente importante na taxa de reoperação em comparação com a RILCA (Tabela 3).

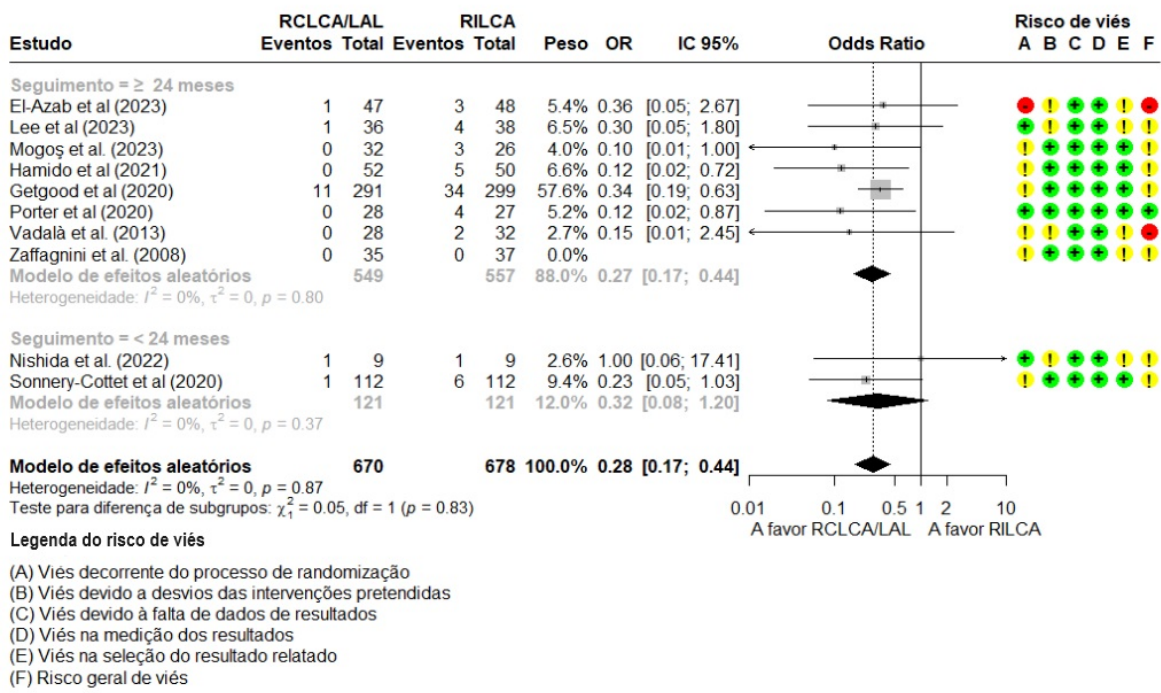


Figura 7 - Florest plot da comparação RCLCA/LAL versus RILCA para o desfecho taxa de reoperação.

A análise de sensibilidade excluindo estudos com alto risco de viés (EL-AZAB; MOURSY; MOHAMED; ELSAYED, 2023; VADALA; IORIO; DE CARLI; BONIFAZI *et al.*, 2013) não alterou a estimativa de efeito da RCLCA/LAL sobre a taxa de reoperação em comparação com a RILCA (OR 0,28, IC 95% 0,17-0,45; participantes = 1193; estudos = 10; $I^2 = 0\%$).

Reconstrução combinada do LCA e ligamento anterolateral comparado a reconstrução de LCA isolada para adultos com rompimento de LCA

Paciente ou população: Adultos com rompimento de LCA

Contexto: Unidade de cirurgia

Intervenção: Reconstrução combinada do LCA e ligamento anterolateral

Comparação: Reconstrução de LCA isolada

Desfecho Nº de participantes (estudos)	Efeito relativo (IC 95%)	Efeitos absolutos potenciais (95% CI)			Certeza da evidência	O que acontece
		Reconstrução de LCA isolada	Reconstrução combinada do LCA e ligamento anterolateral	Diferença		
Nível de atividade avaliado com: International Knee Documentation Committee (IKDC) subjective score (0- 100; mais = melhor) seguimento: média 24 meses Nº de participantes: 1996 (16 ECRs)	-	A média nível de atividade variou de 69.5-96.1 pontos	-	DM 23.36 pontos mais (2.71 mais para 44.01 mais)	⊕○○○ Muito baixa ^{a,b,c}	Reconstrução combinada do ligamento cruzado anterior e ligamento anterolateral pode aumentar o nível de atividade, mas a evidência é muito incerta. MDCI = 11,5 pontos. DMP = 1,98 (IC 95% 0,23 para 3,73).
Reoperação avaliado com: Contagem de eventos (menos = melhor) seguimento: média 24 meses Nº de participantes: 1348 (10 ECRs)	OR 0.28 (0.17 para 0.44)	9.1%	2.7% (1.7 para 4.2)	6.4% menos (7,5 menos para 4,9 menos)	⊕⊕⊕⊕ Alta	Reconstrução combinada do ligamento cruzado anterior e ligamento anterolateral resulta em grande redução na taxa de reoperação. MDCI = 2,3%.

* **O risco no grupo de intervenção** (e seu intervalo de confiança de 95%) é baseado no risco assumido do grupo comparador e o **efeito relativo** da intervenção (e seu IC 95%).

IC: Intervalo de confiança; **DM:** Diferença média; **ECR:** Ensaio clínico randomizado; **OR:** Razão de chances.

GRADE Working Group grades of evidence

Alta certeza: Alta confiança de que o verdadeiro efeito está próximo ao da estimativa

Certeza moderada: Confiança moderada na estimativa de efeito: o efeito real provavelmente será próximo da estimativa do efeito, mas há a possibilidade de que seja substancialmente diferente

Baixa certeza: A confiança na estimativa de efeito é limitada: o efeito verdadeiro pode ser substancialmente diferente da estimativa do efeito

Certeza muito baixa: Muito pouca confiança na estimativa de efeito: O verdadeiro efeito provavelmente será substancialmente diferente da estimativa de efeito

Notas: a. Diminuição de um nível por limitações de estudo (risco de viés). Após uma análise de sensibilidade excluindo os estudos com alto risco de viés, o resultado alterou substancialmente para 30,21 pontos a mais (IC 95% = 4,96-55,34); b. Diminuição de um nível por inconsistência. Moderada heterogeneidade não explicada ($I^2 = 56\%$); c. Diminuição de um nível por imprecisão. Intervalo de confiança da diferença absoluta variou de uma diferença clinicamente não importante para uma diferença clinicamente importante.

Tabela 3 - Análise pelo sistema GRADE para os desfechos nível de atividade e taxa de reoperação.

6 DISCUSSÃO

Este estudo é uma revisão sistemática utilizando técnicas metodológicas rigorosas para síntese quantitativa e qualitativa, visando avaliar a efetividade e segurança da RCLCA/LAL em adultos com as estratégias de busca mais sensíveis disponíveis. Usamos a ferramenta RoB 2/Cochrane para avaliar o risco de viés e o sistema GRADE para avaliar a certeza da evidência, seguindo a recomendação do Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions versão 6.4 (HIGGINS, 2023).

A metanálise mostra que a RCLCA/LAL pode aumentar os níveis de atividade em comparação com a RILCA, com benefícios clinicamente importantes. Apesar da evidência de baixa certeza pelos critérios do sistema GRADE, este é um achado relevante. A inclusão da análise de sensibilidade, excluindo estudos com alto risco de viés, aumentou ainda mais a estimativa do efeito da RCLCA/LAL sobre o nível de atividade em comparação com a RILCA. É importante notar que os participantes acompanhados por pelo menos 24 meses apresentaram diferenças estatisticamente significativas em relação aos acompanhados por menos tempo.

As abordagens convencionais para medir os resultados da função do joelho geralmente envolvem parâmetros objetivamente definidos, como achados radiológicos, força, amplitude de movimento e frouxidão ligamentar (MARX, 2003). Embora essas estratégias mantenham seu valor, questionários orientados ao paciente têm sido cada vez mais reconhecidos como medidas complementares importantes de desfechos clínicos (RODRIGUEZ-MERCHAN, 2012). Para garantir a sua utilidade, dois objetivos são essenciais. Primeiro, o questionário deve ser viável para comparar resultados em relação a sintomas, função e níveis de atividade em várias condições do joelho em diferentes populações de pacientes (HIGGINS; TAYLOR; PARK; GHODADRA *et al.*, 2007). Em segundo lugar, questionários orientados ao paciente devem ser

validados sistemática e extensivamente para garantir a utilidade, incluindo testes de confiabilidade, validade e responsividade (HIGGINS; TAYLOR; PARK; GHODADRA *et al.*, 2007).

O IKDC é um instrumento de 18 itens projetado para medir sintomas, função e atividade esportiva (ANDERSON; IRRGANG; KOCHER; MANN *et al.*, 2006). O IKDC Subjective Knee Form foi criado por um comitê de especialistas internacionais em joelho da American Society of Orthopaedics for Sports Medicine (AOSSM) e da European Society of Sports Traumatology, Knee Surgery and Arthroscopy (ESSKA)(ANDERSON; IRRGANG; KOCHER; MANN *et al.*, 2006). Esses grupos do IKDC padronizam um sistema de documentação internacional para avaliar os resultados dos pacientes após cirurgia ou tratamento do joelho (ANDERSON; IRRGANG; KOCHER; MANN *et al.*, 2006). O instrumento contém 18 itens selecionados para medir sintomas como dor, rigidez, inchaço, travamento articular e instabilidade articular, enquanto outros itens destinados a medir a função do joelho avaliam a capacidade de realizar atividades de vida diária (HIGGINS; TAYLOR; PARK; GHODADRA *et al.*, 2007). O questionário consiste em um escore total que varia de 0 a 100, onde 100 representa nenhuma deficiência e um alto nível de atividade (GREVNERTS; TERWEE; KVIST, 2015)

O escore subjetivo do joelho IKDC apresenta boa consistência interna, confiabilidade teste-reteste, responsividade, bom conteúdo e validade estrutural (GREVNERTS; TERWEE; KVIST, 2015). A responsividade é a capacidade de um formulário detectar diferenças clinicamente importantes mínimas quando o estado do paciente muda (GUYATT; WALTER; NORMAN, 1987). A demonstração de responsividade requer a aplicação do instrumento em duas ou mais ocasiões em pacientes que se espera que sofram mudanças (IRRGANG; ANDERSON; BOLAND; HARNER *et al.*, 2001). Os itens destinados a medir o nível de atividade avaliam a capacidade do entrevistado de correr, saltar e pousar, parar e iniciar

rapidamente alguma atividade, subir e descer escadas, levantar-se, ajoelhar-se, agachar-se, sentar-se com o joelho dobrado e levantar-se de uma cadeira (HIGGINS; TAYLOR; PARK; GHODADRA *et al.*, 2007).

Embora os escores de Lysholm e Tegner tenham sido semelhantes, a importância de escores subjetivos favoráveis do IKDC não deve ser subestimada (LYNCH; LOGERSTEDT; GRINDEM; EITZEN *et al.*, 2015). Em contraste com a escala de Lysholm, o IKDC apresenta preocupações sobre os efeitos máximos que devem ser abordados ao avaliar a função pós-operatória (RA; KIM; CHOI; HA *et al.*, 2014). Vale ressaltar que o estudo que desenvolveu e validou o IKDC mostra que mudanças maiores que 9 pontos representam mudanças clinicamente importantes (IRRGANG; ANDERSON; BOLAND; HARNER *et al.*, 2001).

Algumas revisões sistemáticas não mostraram melhora no IKDC em favor da RCLCA/LAL. Um estudo, por exemplo, da mesma forma que nosso grupo de autores, encontrou heterogeneidade moderada para esse desfecho, o que não foi explicado por uma análise de subgrupo (MAO; ZHANG; LI; FU, 2021). Outro estudo apontou quatro estudos que não detectaram diferença significativa entre os grupos RCLCA/LAL versus RILCA, detectando também alta heterogeneidade entre os estudos (XU; CHEN; CHO; ZHAO, 2021). Outras três revisões encontraram discrepâncias nos escores do IKDC relatados pelos pacientes. Esses estudos mostraram que as evidências foram insuficientes para indicar se a adição de reforço extra-articular resulta em melhora desse desfecho (ARIEL DE LIMA; DE LIMA; DE SOUZA; DE MORAES PEREZ *et al.*, 2021; BECKERS; VIVACQUA; FIRTH; GETGOOD, 2021; BUCAR; PIRES; SILVA; ARAUJO *et al.*, 2021).

Os escores de Lysholm e Tegner, embora utilizados por muitos pesquisadores, não são recomendados pelas diretrizes da AAOS (AAOS, 2015). Portanto, seu uso deve ser limitado a comparações com a literatura publicada anteriormente para evitar comparações inadequadas com outras medidas mais relevantes (RODRIGUEZ-MERCHAN, 2012). O IKDC foi utilizado

por atender a critérios relevantes de validade, consistência interna e responsividade, além de ser uma ferramenta recomendada (HIGGINS; GREEN, 2011).

Outra revisão sistemática que considerou o reforço extra-articular nos casos de revisão da RILCA mostrou melhores escores do IKDC do que aqueles sem reforço extra-articular. Este grupo de autores realizou uma análise de subgrupo com base em pacientes com pivot shift de alto grau no período pré-operatório, e quatro estudos mostraram um escore IKDC ainda maior no grupo RCLCA/LAL (BOKSH; SHEIKH; CHONG; GHOSH *et al.*, 2023). Isso sugere que o grau de instabilidade pré-operatória do joelho pode ser um fator de risco importante, previamente subestimado, para falha na revisão do LCA, levando a uma segunda revisão.

Ao contrário do nosso estudo, outro grupo de autores encontrou baixa heterogeneidade em seu estudo (8%) ao avaliar o desfecho de nível de atividade pelo IKDC, que foi melhor em pacientes submetidos a RCLCA/LAL (PARK; LEE; CHO; PUJOL *et al.*, 2023b). Inúmeras razões podem levar ao aumento da heterogeneidade nos estudos, incluindo diferentes características basais da população, detalhes técnicos relacionados à cirurgia, como grau de flexão do joelho e rotação tibial durante a fixação do enxerto, e tipos de enxerto utilizados. Esses métodos de fixação do enxerto podem ser fatores de confusão entre os resultados dos estudos. Na análise de meta-regressão de rede realizada por esse mesmo estudo, os resultados agrupados do IKDC foram afetados pelo risco de viés, como em nossa revisão sistemática. Estudos de baixo risco de viés não mostraram diferenças médias significativas entre as técnicas cirúrgicas, mas estudos de moderado e alto risco de viés mostraram diferenças médias significativas (PARK; LEE; CHO; PUJOL *et al.*, 2023a).

Em outra revisão sistemática, os escores do IKDC foram relatados em quatro estudos compreendendo 307 pacientes submetidos a RILCA e 316 pacientes submetidos a RCLCA/LAL (HURLEY; BLOOM; HOBERMAN; ANIL *et al.*, 2021). Aqueles submetidos à RILCA tiveram um escore médio do IKDC de 87,8, comparados àqueles submetidos ao

RCLCA/LAL, onde o escore médio do IKDC foi de 92,5. Houve diferença estatisticamente significativa a favor daqueles submetidos a RCLCA/LAL (HURLEY; FRIED; KINGERY; STRAUSS *et al.*, 2021).

A melhora nos resultados funcionais provavelmente se deve à melhora da estabilidade do joelho, permitindo o retorno às atividades de maior intensidade, melhorando o nível de atividade desses pacientes. Alterações nos resultados funcionais podem ser inconsistentes entre os estudos apresentados, dependendo do estudo selecionado. Resta-nos saber definir o que tem sido clinicamente importante, apesar da presença ou ausência de significância estatística.

Um dos aspectos mais críticos da cirurgia reconstrutiva do LCA deve ser focado nos aspectos cirúrgicos primários, no diagnóstico correto, no método de fixação utilizado, no posicionamento correto dos túneis e no tipo de enxerto utilizado. A nosso ver, esses aspectos ainda podem ter muita influência no desfecho clínico final e devem ser abordados antes de se considerar um procedimento adicional, que tem seu lugar no cenário de uma lesão cada vez mais prevalente, a lesão do LCA.

Assim como em nosso estudo, este grupo de autores realizou uma análise de subgrupo baseada no tempo de seguimento (≤ 24 versus > 24 meses) para um desfecho diferente do analisado por nós, que foi a frouxidão prévia, e não identificaram nenhum efeito de subgrupo de acordo com o tempo de seguimento (LAI; ZHANG; LI; FU, 2023). Entretanto, esse mesmo estudo realizou uma análise de subgrupo de acordo com a técnica utilizada para reforço extra-articular lateral, onde a RLAL mostrou melhora significativa da frouxidão anterior pós-operatória, enquanto o uso de LET não apresentou o mesmo efeito (LAI; ZHANG; LI; FU, 2023).

O achado mais importante do nosso estudo é uma redução significativa de 6,4% na taxa de reoperação associada aos procedimentos de RCLCA/LAL. Podemos destacar que as taxas de reoperação após a RILCA ainda permanecem acima do desejado, variando de 18,9% a 26,7%

na literatura revisada por pares (HETTRICH; DUNN; REINKE; GROUP *et al.*, 2013; KARTUS; MAGNUSSON; STENER; BRANDSSON *et al.*, 1999).

Uma das primeiras séries clínicas de reconstruções combinadas relatou que 8 dos 92 (8,7%) pacientes necessitaram de reoperação do joelho ipsilateral (SONNERY-COTTET; THAUNAT; FREYCHET; PUPIM *et al.*, 2015). Um estudo apresentou resultados ainda melhores em um estudo maior e mais recente, incluindo 548 pacientes, onde 14 pacientes (2,6%) necessitaram de reoperação do joelho ipsilateral devido à falha do enxerto de RCLCA/LAL (THAUNAT; CLOWEZ; SAITHNA; CAVALIER *et al.*, 2017), o que é muito consistente com o resultado do nosso estudo, que mostrou uma taxa de reoperação de 2,7% quando adicionado uma RCLCA/LAL.

Procedimentos combinados são propostos para reduzir as forças transmitidas ao enxerto do LCA e protegê-lo durante o processo de incorporação do enxerto, com a expectativa de que isso resulte em uma taxa reduzida de ruptura do enxerto e consequente redução da reoperação.

Muitos estudos indicam que o reforço extra-articular lateral, seja por reconstrução ou tenodese, melhora tanto a estabilidade anterior quanto rotacional, avaliada pelo exame físico e estabilidade instrumentada (BECKERS; VIVACQUA; FIRTH; GETGOOD, 2021; BUCAR; PIRES; SILVA; ARAUJO *et al.*, 2021; CHENG; LIU; ZHOU; PAULUS, 2020; DEVITT; BELL; ARDERN; HARTWIG *et al.*, 2017). Apesar da ausência de uma definição precisa de "taxa de reoperação" nos estudos, é razoável inferir que uma articulação mais estável pode se correlacionar com uma probabilidade reduzida de reoperação.

Embora amplamente considerado a medida mais específica de instabilidade rotacional em ensaios clínicos envolvendo a reconstrução do LCA (SCHOLTEN; OPSTELTEN; VAN DER PLAS; BIJL *et al.*, 2003), o teste pivot shift apresenta desafios devido à sua subjetividade e confiabilidade interobservador moderada (JARDIN; CHANTELOT; MIGAUD; GOUGEON

et al., 1999). Apesar das tentativas de padronização do teste, sua reprodutibilidade permanece uma preocupação, principalmente quando realizado em pacientes acordados. No entanto, o teste pivot shift continua sendo o método predominante para avaliar a estabilidade rotacional do joelho (MUSAHL; HOSHINO; AHLDEN; ARAUJO *et al.*, 2012; SUNDEMO; ALENTORN-GELI; HOSHINO; MUSAHL *et al.*, 2016).

Uma revisão abrangendo casos de reconstrução combinada revelou tendências consistentes favorecendo taxas mais baixas de desvio de pivot shift de alto grau em pacientes submetidos a reforço extra-articular lateral em comparação com aqueles com reconstrução padrão (SAITHNA; MONACO; CARROZZO; MARZILLI *et al.*, 2023). Entretanto, esse achado só foi relatado como estatisticamente significativo em apenas um estudo (HELITO; SOBRADO; MOREIRA DA SILVA; CASTRO DE PÁDUA *et al.*, 2023). A taxa de desvio de pivot shift de alto grau variou de 0% a 11,1% em pacientes submetidos a RCLCA/LAL e de 10,2% a 23,8% em pacientes submetidos a RILCA. No entanto, outra revisão sistemática não relatou diferenças significativas nos resultados do teste de pivot shift entre os pacientes submetidos a RCLCA/LAL versus RILCA (RHATOMY; ARIYANTO; FIOLIN; DILOGO, 2023). Uma possível explicação para os resultados deste único estudo, que não encontrou diferenças entre os grupos para esse desfecho, pode estar na inclusão de pacientes com pivot shift de baixo grau, onde as estruturas anterolaterais podem estar íntegras, tornando o procedimento adicional da RLAL ou LET ineficaz em um compartimento anterolateral do joelho já bem preservado. Devido à inclusão de pacientes com desvio de pivot shift de menor grau, os efeitos benéficos do reforço extra-articular lateral podem ter sido subestimados. Uma tendência não semelhante pode ser observada em várias outras revisões sistemáticas disponibilizadas por nosso grupo de autores.

Uma revisão sistemática incluindo quatro estudos que compararam pacientes submetidos a RILCA com um reforço extra-articular lateral (LET ou RLAL), mostrou uma taxa

significativamente menor de pivot shift positivo em pacientes submetidos a RCLCA/RLAL do que em reconstruções de RILCA, mas não foi observada com RCLCA/LET ao realizar uma análise de subgrupo (PARK; LEE; CHO; PUJOL *et al.*, 2023b). Poderíamos até interpretar que as técnicas mais modernas de RLAL podem favorecer a estabilidade articular após a reconstrução combinada. No entanto, esses autores julgaram que a qualidade da evidência era moderada (SALANTI; ADES; IOANNIDIS, 2011) enquanto na meta-regressão de rede, os resultados agrupados do teste de pivot shift foram afetados pelo risco de viés. Neste estudo, as razões de chances agrupadas do teste pivot shift em estudos com baixo risco de viés não foram significativas entre as técnicas cirúrgicas, mas foram significativas em estudos com moderado e alto risco de viés (PARK; LEE; CHO; PUJOL *et al.*, 2023a).

Outro estudo mostrou que a estabilidade rotacional do joelho no pós-operatório, avaliada pelo grau do pivot shift manual, melhorou significativamente (SONG; ZHANG; WU; ZHANG *et al.*, 2017). Especificamente, na última consulta de seguimento clínico, 42 pacientes (12,9%) apresentavam desvio de pivô grau I e dez pacientes (3,0%) grau II. A prevalência de pivot shift residual no grupo RCLCA/LAL (13,3%) foi significativamente menor do que no grupo RILCA (27,2%). Os autores concluíram que a RCLCA/LAL efetivamente eliminou o fenômeno pivot shift de alto grau. Em segundo lugar, com base em dados coletados de cinco estudos comparativos, a RCLCA/LAL reduziu significativamente a prevalência de pivot shift residual. No entanto, este estudo não realizou metanálise, não avaliou o risco de viés nos estudos e não avaliou a certeza da evidência por qualquer método (SONG; ZHANG; WU; ZHANG *et al.*, 2017).

Outro estudo ressaltou que as chances de ter um pivot shift pós-operatório positivo foram 52% menores em pacientes submetidos a RCLCA/LAL do que em pacientes submetidos a RILCA. Esses autores realizaram uma análise de subgrupo com base no tempo decorrido entre o momento da lesão e o momento em que o paciente é submetido à reconstrução ligamentar

(precoce - até 12 meses do momento da lesão ou tardia - mais de 12 meses após a lesão). No grupo reconstrução tardia, as chances de ter um pivot shift pós-operatório positivo foram 44% menores em pacientes submetidos a RCLCA/LAL em comparação com pacientes submetidos a RILCA (DEVITT; BELL; ARDERN; HARTWIG *et al.*, 2017).

Esta revisão sistemática identificou o tempo decorrido entre a lesão e a cirurgia como um fator essencial para determinar a eficácia da adição de um reforço articular extra lateral para reduzir o deslocamento pós-operatório do pivô shift. Além disso, demonstraram que a adição de reforço extra articular pode melhorar a estabilidade rotacional na reconstrução tardia, mas não oferece o mesmo benefício na reconstrução precoce (DEVITT; BELL; ARDERN; HARTWIG *et al.*, 2017). Essa distinção é essencial porque um joelho com LCA cronicamente deficiente pode ter um grau muito maior de deslocamento do desvio do pivot shift devido a múltiplos eventos de subluxação articular. Assim, esses joelhos se beneficiam mais de uma reconstrução combinada, e assim podemos incluir essa variável entre as indicações para uma reconstrução combinada.

Outro estudo mostrou que a proporção de pacientes com pivot shift normal ou quase normal foi maior no grupo RCLCA/LAL e, embora a estabilidade do joelho tenha sido superior no grupo de cirurgia combinada, os resultados do pivot shift melhoraram apenas marginalmente (REZENDE; DE MORAES; MARTIMBIANCO; LUZO *et al.*, 2015).

Devemos lembrar que situações específicas podem aumentar a instabilidade pósterolateral visualizada pelo pivot shift. Um estudo relatou que a lesão do menisco lateral leva ao aumento do relaxamento rotacional da articulação do joelho (KATAKURA; NAKAMURA; WATANABE; HORIE *et al.*, 2020). Outro grupo de autores mostrou que o alargamento da inclinação posterior pode aumentar os graus de rotação interna e externa da tíbia no joelho (SEKIGUCHI; NAKAMURA; KURIYAMA; NISHITANI *et al.*, 2019). Além disso, os fatores

acima podem resultar em um resultado positivo do teste de pivot-shift. Esses dados podem ser importantes a serem considerados ao realizar uma análise de subgrupo.

Podemos pensar que um reforço extra-articular lateral pode adicionar estabilidade póstero-lateral e reduzir a deformação do enxerto por dissipar forças durante a ligamentização do LCA (CLAES; VERDONK; FORSYTH; BELLEMANS, 2011). O efeito protetor desse LCA durante a ligamentização pode levar à redução do alongamento do enxerto e, eventualmente, à redução da falência do enxerto (PAUZENBERGER; SYRE; SCHURZ, 2013) e, portanto, uma diminuição na taxa de reoperação. Algumas lesões do LCA podem ser mais complexas do que se acreditava anteriormente, e uma combinação de estruturas centrais e periféricas parece estar envolvida na etiologia anatômica da lesão com movimentos de giro.

Outro achado comum em estudos (MARCACCI; ZAFFAGNINI; GIORDANO; IACONO *et al.*, 2009; MARCACCI; ZAFFAGNINI; IACONO; VASCELLARI *et al.*, 2003) é a redução crítica na taxa de ruptura do enxerto pela adição de um reforço extra-articular lateral, mesmo em uma população considerada de alto risco para falha da RILCA (SONNERY-COTTET; SAITHNA; CAVALIER; KAJETANEK *et al.*, 2017), definida como tendo pelo menos um critério decisivo que inclui: revisão do LCA, pivot shift positivo grau 2 ou 3, fratura de Segond, prática de esportes com movimento de giro ou hiperfrouxidão ligamentar. Ou alternativamente, ao se apresentar dois critérios secundários: ruptura do LCA contralateral, teste de Lachman >7 mm, sinal da incisura femoral lateral profunda ou idade inferior a 25 anos.

Uma revisão sistemática avaliou a reconstrução combinada no momento da cirurgia de revisão do LCA usando os termos "taxa de falha" e "taxa de reoperação" como sinônimos. Esses autores mostraram uma prevalência de vinte e quatro falhas relatadas em um total de 658 pacientes (3,6%) submetidos à revisão da RILCA com reforço extra-articular lateral em oito estudos (GRASSI; ZICARO; COSTA-PAZ; SAMUELSSON *et al.*, 2020) .

Uma revisão sistemática também utilizou os termos "taxa de falha" e "ruptura do enxerto" como sinônimos de "presença de cirurgia de revisão", ou seja, uma reoperação (LAI; ZHANG; LI; FU, 2023). Portanto, não é inadequado pensarmos que as taxas de falha do enxerto podem estar interligadas com as taxas de reoperação, até mesmo devido às graves consequências do aumento do risco de lesões degenerativas, do processo doloroso, da diminuição das atividades diárias e do comprometimento motor que um joelho pode sofrer quando permanece instável com a falência ligamentar, levando de fato a uma reoperação.

Apenas duas revisões sistemáticas não indicaram diferenças entre as duas intervenções (RCLCA/LAL versus RILCA) quanto à proporção de pacientes cuja reconstrução falhou (REZENDE; DE MORAES; MARTIMBIANCO; LUZO *et al.*, 2015; RHATOMY; ARIYANTO; FIOLIN; DILOGO, 2023). Esse achado pode indicar que o reforço extra-articular não deva ser realizado rotineiramente em pacientes submetidos à RILCA.

Algumas revisões sistemáticas têm mostrado uma redução importante na taxa de falha favorecendo a RCLCA/LAL. Vale ressaltar a metanálise pareada que mostrou que todos os pacientes submetidos a RCLCA/LAL apresentaram risco significativamente baixo de falência do enxerto quando comparados com a RILCA, mas os resultados da análise de meta-regressão indicaram que os tipos de procedimentos adicionais (RLAL ou LET) não foram moderadores significativos da heterogeneidade geral dos estudos. Esses autores também realizaram uma análise de sensibilidade na qual os resultados não se alteraram significativamente (PARK; LEE; CHO; PUJOL *et al.*, 2023a).

Um outro estudo utilizou os termos "taxa de falha" e "ruptura do enxerto" como sinônimos de "presença de cirurgia de revisão", e a metanálise desses autores apontou que pacientes submetidos à RCLCA/LAL eram menos propensos a ter falência do enxerto e/ou cirurgia de revisão do que pacientes submetidos à RILCA, com uma heterogeneidade de 0% (LAI; ZHANG; LI; FU, 2023).

Da mesma forma, outra revisão sistemática incluiu cinco estudos compreendendo 359 pacientes submetidos à RILCA e 370 pacientes submetidos à RCLCA/LAL. Aqueles com reconstrução isolada tiveram uma taxa de re-ruptura de 7,2%, em comparação com aqueles com reconstrução combinada, onde 2,4% dos pacientes tiveram uma re-ruptura. Além disso, este estudo mostrou uma redução na taxa de revisão cirúrgica (uma reoperação), compreendendo 359 pacientes submetidos à RILCA e 370 pacientes submetidos à RCLCA/LAL. A taxa de revisão do grupo de reconstrução isolada foi de 12,8%, em comparação com 7,3% para a reconstrução combinada (HURLEY; FRIED; KINGERY; STRAUSS *et al.*, 2021).

Em outra revisão sistemática com 14 estudos incluídos (2.099 pacientes) de um total de 20 estudos, houve uma menor taxa de falha do enxerto no grupo de reconstrução combinada, e uma análise de subgrupo foi realizada para determinar se os resultados variavam de acordo com a técnica de reforço extra-articular (RLAL ou LET) (NA; KWAK; SEO; SEON, 2021). O uso da RLAL combinado com RILCA foi relatado em 10 dos 20 estudos incluídos. O efeito da taxa de rigidez do joelho não foi diferente entre os dois grupos. A proporção de pacientes com taxas de falência do enxerto e eventos adversos foi menor no grupo LET do que no grupo RILCA. Nos casos em que a LET foi combinada com a RILCA (10 dos 20 estudos incluídos), a proporção de pacientes com falha do enxerto foi menor no grupo LET do que no grupo RILCA, mas as taxas de eventos adversos e rigidez do joelho foram maiores no grupo LET quando comparado ao grupo RLAL. O achado de taxas reduzidas de falha do enxerto no grupo RCLCA/LAL foi mantido apesar das diferentes técnicas cirúrgicas nos estudos incluídos (NA; KWAK; SEO; SEON, 2021).

Como encontramos resultados semelhantes em alguns estudos, podemos argumentar que o controle geral da rotação, da translação anterior e do efeito protetor do enxerto pode ser mais importante do que a técnica específica de reforço extra-articular lateral em si. O mesmo grupo de autores realizou uma análise de subgrupo com base no tempo entre a lesão e a cirurgia

(menor ou igual a 12 meses ou maior que 12 meses) para determinar se os resultados após a RILCA variaram com o tempo da lesão e o momento da cirurgia, e não encontraram diferenças nas taxas de eventos adversos e rigidez do joelho entre os dois grupos de tratamento de pacientes submetidos à reconstrução ligamentar em menos de 12 meses após a lesão. Além disso, a proporção de pacientes com falência do enxerto foi menor no grupo de reconstrução combinada do que no grupo de reconstrução isolada dentro de 12 meses após a lesão. Em 7 dos 20 estudos incluídos, a RILCA foi realizada mais de 12 meses após a lesão do LCA. A taxa de falha do enxerto também foi menor no grupo de reconstrução combinada em relação ao grupo RILCA. Deve-se ressaltar que a reconstrução combinada pode ser realizada precocemente ou tardiamente e não influenciará a taxa de falha do enxerto da RILCA (NA; KWAK; SEO; SEON, 2021).

Em recente revisão sistemática foi mostrado que a taxa de re-ruptura do enxerto do LCA foi três vezes menor no grupo reforço extra-articular lateral. Além disso, esses autores realizaram uma análise de subgrupo, considerando estudos que utilizaram enxertos isquiotibiais, mantendo-se inalterada a taxa de re-ruptura, continuando a favorecer o grupo submetido à reconstrução combinada (ONGGO; RASARATNAM; NAMBIAR; ONGGO *et al.*, 2022).

Em geral, os pacientes que foram submetidos à reconstrução combinada mostraram uma redução significativa entre os pacientes que necessitaram de revisões e/ou apresentaram re-rupturas do LCA. A taxa de reoperação é considerada um desfecho crítico, pois é um desfecho debilitante, levando a consequências de maior proporção de dano articular com maior risco de progressão da osteoartrite, bem como aos custos associados tanto ao paciente quanto ao sistema de saúde com cirurgias de revisão.

Limitações

Limitações são aspectos inerentes à metodologia ou desenho de um estudo que influenciam a interpretação de seus achados de pesquisa. Nesta revisão sistemática, é essencial reconhecer limitações. A heterogeneidade metodológica decorrente de variações nos desenhos dos estudos, nas características dos participantes e nos protocolos de intervenção pode impactar a validade interna da síntese. Uma análise de sensibilidade e uma interpretação sistematizada dos resultados foram conduzidas para resolver isso. Por fim, a onipresente questão do viés de publicação, em que estudos com resultados estatisticamente significativos têm maior probabilidade de serem publicados prontamente, levanta preocupações. Para minimizar, abordar e interpretar esses vieses juntamente com os resultados, várias medidas foram empregadas, incluindo testes estatísticos (teste de Egger), critérios gráficos (gráfico de funil), estratégias de busca abrangentes e irrestritas, avaliação de potenciais conflitos de interesse em estudos individuais e análise de sensibilidade considerando a exclusão de estudos com alto risco de viés.

O reconhecimento e a mitigação dessas limitações contribuem para uma síntese mais refinada e confiável das evidências dos ensaios clínicos randomizados, reforçando a robustez desta revisão sistemática na orientação da prática clínica.

7 CONCLUSÃO

Esta revisão sistemática realizou análises em um número considerável de ECRs publicados, indicando uma evolução em direção a evidências de nível mais alto, proporcionando uma base mais robusta para a tomada de decisões clínicas. Até o momento, não foram identificadas revisões sistemáticas em andamento que empreguem uma metodologia rigorosa e uma estratégia de busca tão sensível.

Alguns resultados foram influenciados por estudos com alto risco de viés, como ocorreu no desfecho de nível de atividade, evidenciando a necessidade de aprimoramento dos resultados. Além disso, questões relacionadas aos dados ausentes em relação aos desfechos e à aplicação de análises de medida de efeito de tratamento adequadas, envolvendo todos os participantes randomizados, devem ser abordadas de forma mais consistente nos ECRs. Vieses e fatores de confusão na interpretação e aplicação dos resultados na prática clínica devem ser considerados.

A garantia de geração de sequência randômica e ocultação adequada da alocação, com equilíbrio nas características demográficas basais entre os grupos e descrição correta dos métodos de análise sobre todos os participantes, são essenciais para uma melhor interpretação dos resultados e garantia de representatividade da população submetida à RCLCA/LAL. Além disso, a geração de informações de planejamento das análises por meio do registro de protocolo, sem impacto na performance das intervenções planejadas, traz transparência e confiabilidade aos estudos publicados.

Embora as definições de pacientes de alto risco, que têm indicação para a RCLCA/LAL, tenham sido amplamente citadas na literatura, é importante observar que seu desenvolvimento provém de estudos limitados pelo baixo nível de evidência, como opinião de especialistas ou estudos retrospectivos com seguimento de curto prazo e sem grupo de comparação direta. São

necessários estudos com metodologia mais robusta para definir de forma mais precisa o conceito de população de alto risco.

Este estudo reforçou a importância das taxas reduzidas de reoperação em pacientes submetidos à RCLCA/LAL. A diminuição dessas taxas não deve ser subestimada, e os cirurgiões de joelho devem considerar cuidadosamente o reforço extra-articular lateral, especialmente em uma população a ser mais bem definida.

Nossas análises confirmam a efetividade e a segurança da RCLCA/LAL em comparação com a RILCA, especialmente nos desfechos de nível de atividade medidos pelo IKDC e taxas de reoperação.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDELRAZEK, B. H.; GAD, A. M.; ABDEL-AZIZ, A. Rotational stability after ACL reconstruction using anatomic double bundle technique versus anatomic single bundle technique plus anterolateral ligament augmentation. **Journal of Arthroscopy and Joint Surgery**, 6, n. 2, p. 108-113, 2019. Journal: Article in Press.

AHN, J. H.; PATEL, N. A.; LIN, C. C.; LEE, T. Q. The anterolateral ligament of the knee joint: a review of the anatomy, biomechanics, and anterolateral ligament surgery. **Knee Surg Relat Res**, 31, n. 1, p. 12, Nov 28 2019.

ANDERSON, A. F.; IRRGANG, J. J.; KOCHER, M. S.; MANN, B. J. *et al.* The International Knee Documentation Committee Subjective Knee Evaluation Form: normative data. **Am J Sports Med**, 34, n. 1, p. 128-135, Jan 2006.

ANDERSSON, C.; ODENSTEN, M.; GILLQUIST, J. Knee function after surgical or nonsurgical treatment of acute rupture of the anterior cruciate ligament: a randomized study with a long-term follow-up period. **Clin Orthop Relat Res**, n. 264, p. 255-263, Mar 1991.

ARIEL DE LIMA, D.; DE LIMA, L. L.; DE SOUZA, N. G. R.; DE MORAES PEREZ, R. A. *et al.* Clinical outcomes of combined anterior cruciate ligament and anterolateral ligament reconstruction: a systematic review and meta-analysis. **Knee Surg Relat Res**, 33, n. 1, p. 33, Sep 23 2021.

ARIEL DE LIMA, D.; HELITO, C. P.; LACERDA DE LIMA, L.; DE CASTRO SILVA, D. *et al.* Anatomy of the Anterolateral Ligament of the Knee: A Systematic Review. **Arthroscopy**, 35, n. 2, p. 670-681, Feb 2019.

ARIEL DE LIMA, D.; HELITO, C. P.; LIMA, F. R. A.; LEITE, J. A. D. Surgical indications for anterior cruciate ligament reconstruction combined with extra-articular lateral tenodesis or anterolateral ligament reconstruction. **Rev Bras Ortop**, 53, n. 6, p. 661-667, Nov-Dec 2018.

BALENDRA, G.; WILLINGER, L.; PAI, V.; MITCHELL, A. *et al.* Anterolateral complex injuries occur in the majority of 'isolated' anterior cruciate ligament ruptures. **Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc**, 30, n. 1, p. 176-183, Jan 2022.

BECKERS, L.; VIVACQUA, T.; FIRTH, A. D.; GETGOOD, A. M. J. Clinical outcomes of contemporary lateral augmentation techniques in primary ACL reconstruction: a systematic review and meta-analysis. **J Exp Orthop**, 8, n. 1, p. 59, Aug 12 2021.

BODEN, B. P.; DEAN, G. S.; FEAGIN, J. A., JR.; GARRETT, W. E., JR. Mechanisms of anterior cruciate ligament injury. **Orthopedics**, 23, n. 6, p. 573-578, Jun 2000.

BOETH, H.; DUDA, G. N.; HELLER, M. O.; EHRIG, R. M. *et al.* Anterior cruciate ligament-deficient patients with passive knee joint laxity have a decreased range of anterior-posterior motion during active movements. **Am J Sports Med**, 41, n. 5, p. 1051-1057, May 2013.

BOKSH, K.; SHEIKH, N.; CHONG, H. H.; GHOSH, A. *et al.* The Role of Anterolateral Ligament Reconstruction or Lateral Extra-articular Tenodesis for Revision Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Systematic Review and Meta-analysis of Comparative Clinical Studies. **Am J Sports Med**, p. 3635465231157377, Mar 24 2023.

BONANZINGA, T.; SIGNORELLI, C.; GRASSI, A.; LOPOMO, N. *et al.* Kinematics of ACL and anterolateral ligament. Part I: Combined lesion. **Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc**, 25, n. 4, p. 1055-1061, Apr 2017. Article.

BORENSTEIN, M.; HEDGES, L. V.; HIGGINS, J. P.; ROTHSTEIN, H. R. A basic introduction to fixed-effect and random-effects models for meta-analysis. **Res Synth Methods**, 1, n. 2, p. 97-111, Apr 2010.

BUCAR, A. L.; PIRES, R. N. A.; SILVA, R. D. C.; ARAUJO, E. A. C. *et al.* Combined Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament and Anterolateral Ligament Injury Compared to the Isolated Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament: A Meta-Analysis. **Rev Bras Ortop (Sao Paulo)**, 56, n. 1, p. 24-30, Feb 2021.

CASTOLDI, M.; MAGNUSSEN, R. A.; GUNST, S.; BATAILLER, C. *et al.* A Randomized Controlled Trial of Bone-Patellar Tendon-Bone Anterior Cruciate Ligament Reconstruction With and Without Lateral Extra-articular Tenodesis: 19-Year Clinical and Radiological Follow-up. **Am J Sports Med**, 48, n. 7, p. 1665-1672, Jun 2020.

CATERINE, S.; LITCHFIELD, R.; JOHNSON, M.; CHRONIK, B. *et al.* A cadaveric study of the anterolateral ligament: re-introducing the lateral capsular ligament. **Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc**, 23, n. 11, p. 3186-3195, Nov 2015.

CHEN, J.; XU, C.; CHO, E.; HUANGFU, X. *et al.* Reconstruction for Chronic ACL Tears with or without Anterolateral Structure Augmentation in Patients at High Risk for Clinical Failure: A Randomized Clinical Trial. **J Bone Joint Surg Am**, 103, n. 16, p. 1482-1490, Aug 18 2021.

CHENG, X.; LIU, F.; ZHOU, D.; PAULUS, A. C. Surgical intra- and extra-articular anterior cruciate ligament reconstruction: a meta-analysis. **BMC Musculoskelet Disord**, 21, n. 1, p. 414, Jun 30 2020.

CLAES, S.; BARTHOLOMEEUSEN, S.; BELLEMANS, J. High prevalence of anterolateral ligament abnormalities in magnetic resonance images of anterior cruciate ligament-injured knees. **Acta Orthop Belg**, 80, n. 1, p. 45-49, Mar 2014.

CLAES, S.; VERDONK, P.; FORSYTH, R.; BELLEMANS, J. The "ligamentization" process in anterior cruciate ligament reconstruction: what happens to the human graft? A systematic review of the literature. **Am J Sports Med**, 39, n. 11, p. 2476-2483, Nov 2011.

COMET. Core Outcome Measures in Effectiveness Trials (COMET) Initiative. 2023.

DELALOYE, J. R.; HARTOG, C.; BLATTER, S.; SCHLAPPI, M. *et al.* Anterolateral Ligament Reconstruction and Modified Lemaire Lateral Extra-Articular Tenodesis Similarly Improve Knee Stability After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Biomechanical Study. **Arthroscopy**, 36, n. 7, p. 1942-1950, Jul 2020.

DEVITT, B. M.; BELL, S. W.; ARDERN, C. L.; HARTWIG, T. *et al.* The Role of Lateral Extra-articular Tenodesis in Primary Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Systematic Review With Meta-analysis and Best-Evidence Synthesis. **Orthop J Sports Med**, 5, n. 10, p. 2325967117731767, Oct 2017.

DODDS, A. L.; GUPTE, C. M.; NEYRET, P.; WILLIAMS, A. M. *et al.* Extra-articular techniques in anterior cruciate ligament reconstruction: a literature review. **J Bone Joint Surg Br**, 93, n. 11, p. 1440-1448, Nov 2011.

DODDS, A. L.; HALEWOOD, C.; GUPTE, C. M.; WILLIAMS, A. *et al.* The anterolateral ligament: Anatomy, length changes and association with the Second fracture. **Bone Joint J**, 96-B, n. 3, p. 325-331, Mar 2014.

EL-AZAB, H.; MOURSY, M.; MOHAMED, M. A.; ELSAYED, M. A comparison of the outcomes of anterior cruciate ligament reconstruction with large-size graft versus reconstruction with average-size graft combined with extraarticular tenodesis. **Injury**, 54, n. 3, p. 976-982, Mar 2023.

ENGEBRETSEN, L.; BENUM, P.; FASTING, O.; MOLSTER, A. *et al.* A prospective, randomized study of three surgical techniques for treatment of acute ruptures of the anterior cruciate ligament. **Am J Sports Med**, 18, n. 6, p. 585-590, Nov-Dec 1990.

ENGEBRETSEN, L.; BENUM, P.; SUNDALSVOLL, S. Primary suture of the anterior cruciate ligament. A 6-year follow-up of 74 cases. **Acta Orthop Scand**, 60, n. 5, p. 561-564, Oct 1989.

ENGLAND, R. L. Repair of the ligaments about the knee. **Orthop Clin North Am**, 7, n. 1, p. 195-204, Jan 1976.

FEAGIN, J. A., JR.; CURL, W. W. Isolated tear of the anterior cruciate ligament: 5-year follow-up study. **Am J Sports Med**, 4, n. 3, p. 95-100, May-Jun 1976.

FERRETTI, A.; CARROZZO, A.; ANNIBALDI, A.; MONACO, E. Acute anterolateral knee instability in adults: combined proximal ACL and ALL injury repair is not inferior to standard ACL reconstruction with LET in 2 years. **Orthopaedic Journal of Sports Medicine**, 10, n. 3_suppl, p. 2325967121S2325900354, 2022.

FERRETTI, A.; MONACO, E.; PONZO, A.; BASIGLINI, L. *et al.* Combined Intra-articular and Extra-articular Reconstruction in Anterior Cruciate Ligament-Deficient Knee: 25 Years Later. **Arthroscopy**, 32, n. 10, p. 2039-2047, Oct 2016.

GEESLIN, A. G.; CHAHLA, J.; MOATSHE, G.; MUCKENHIRN, K. J. *et al.* Anterolateral Knee Extra-articular Stabilizers: A Robotic Sectioning Study of the Anterolateral Ligament and Distal Iliotibial Band Kaplan Fibers. **Am J Sports Med**, 46, n. 6, p. 1352-1361, May 2018.

GETGOOD, A.; BROWN, C.; LORDING, T.; AMIS, A. *et al.* The anterolateral complex of the knee: results from the International ALC Consensus Group Meeting. **Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc**, 27, n. 1, p. 166-176, Jan 2019.

GETGOOD, A. M.; BRYANT, D.; LITCHFIELD, R. B.; MCCORMACK, R. G. *et al.* Lateral Extra-Articular Tenodesis Reduces Failure of Hamstring Tendon Autograft ACL Reconstruction -Two Year Outcomes from the STABILITY Study Randomized Clinical Trial. **Orthopaedic Journal of Sports Medicine**, 7, n. 7_suppl5, 2019. Conference Abstract.

GETGOOD, A. M. J.; BRYANT, D. M.; LITCHFIELD, R.; HEARD, M. *et al.* Lateral Extra-articular Tenodesis Reduces Failure of Hamstring Tendon Autograft Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: 2-Year Outcomes From the STABILITY Study Randomized Clinical Trial. **Am J Sports Med**, 48, n. 2, p. 285-297, Feb 2020. Journal Article; Multicenter Study; Randomized Controlled Trial; Research Support, Non-U.S. Gov't.

GONCHAROV, E. N.; KOVAL, O. A.; BEZUGLOV, E. N.; GONCHAROV, N. G. Anatomical features and significance of the anterolateral ligament of the knee. **Int Orthop**, 42, n. 12, p. 2859-2864, Dec 2018.

GONCHAROV, E. N.; KOVAL, O. A.; DUBROV, V. E.; BEZUGLOV, E. N. *et al.* Clinical experience with combined reconstruction of the anterior cruciate and anterolateral ligaments of the knee in sportsmen. **Int Orthop**, 43, n. 12, p. 2781-2788, Dec 2019.

GRASSI, A.; ZICARO, J. P.; COSTA-PAZ, M.; SAMUELSSON, K. *et al.* Good mid-term outcomes and low rates of residual rotatory laxity, complications and failures after revision anterior cruciate ligament reconstruction (ACL) and lateral extra-articular tenodesis (LET). **Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc**, 28, n. 2, p. 418-431, Feb 2020. Article.

GREVNERTS, H. T.; TERWEE, C. B.; KVIST, J. The measurement properties of the IKDC-subjective knee form. **Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc**, 23, n. 12, p. 3698-3706, Dec 2015.

GUYATT, G.; WALTER, S.; NORMAN, G. Measuring change over time: assessing the usefulness of evaluative instruments. **J Chronic Dis**, 40, n. 2, p. 171-178, 1987.

HAMIDO, F.; HABIBA, A. A.; MARWAN, Y.; SOLIMAN, A. S. I. *et al.* Anterolateral ligament reconstruction improves the clinical and functional outcomes of anterior cruciate ligament reconstruction in athletes. **Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc**, 29, n. 4, p. 1173-1180, Apr 2021.

HANSFORD, B. G.; YABLON, C. M. Multiligamentous Injury of the Knee: MRI Diagnosis and Injury Patterns. **Semin Musculoskelet Radiol**, 21, n. 2, p. 63-74, Apr 2017.

HELITO, C. P.; BONADIO, M. B.; SOARES, T. Q.; DA MOTA E ALBUQUERQUE, R. F. *et al.* The meniscal insertion of the knee anterolateral ligament. **Surg Radiol Anat**, 38, n. 2, p. 223-228, Mar 2016.

HELITO, C. P.; CAMARGO, D. B.; SOBRADO, M. F.; BONADIO, M. B. *et al.* Combined reconstruction of the anterolateral ligament in chronic ACL injuries leads to better clinical outcomes than isolated ACL reconstruction. **Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc**, 26, n. 12, p. 3652-3659, Dec 2018.

HELITO, C. P.; SOBRADO, M. F.; GIGLIO, P. N.; BONADIO, M. B. *et al.* Combined Reconstruction of the Anterolateral Ligament in Patients With Anterior Cruciate Ligament Injury and Ligamentous Hyperlaxity Leads to Better Clinical Stability and a Lower Failure Rate Than Isolated Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. **Arthroscopy**, 35, n. 9, p. 2648-2654, Sep 2019. Article.

HELITO, C. P.; SOBRADO, M. F.; MOREIRA DA SILVA, A. G.; CASTRO DE PÁDUA, V. B. *et al.* The Addition of Either an Anterolateral Ligament Reconstruction or an Iliotibial Band Tenodesis Is Associated With a Lower Failure Rate After Revision Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Retrospective Comparative Trial. **Arthroscopy**, 39, n. 2, p. 308-319, Feb 2023.

HETTRICH, C. M.; DUNN, W. R.; REINKE, E. K.; GROUP, M. *et al.* The rate of subsequent surgery and predictors after anterior cruciate ligament reconstruction: two- and 6-year follow-up results from a multicenter cohort. **Am J Sports Med**, 41, n. 7, p. 1534-1540, Jul 2013.

HIGGINS, J. T., J; CHANDLER, J; CUMPSTON, M; LI, T; PAGE, MJ; WELCH, VA (EDITORS). **Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions version 6.4 (updated August 2023)**. 2023. Disponível em: Available from www.training.cochrane.org/handbook.

HIGGINS, L. D.; TAYLOR, M. K.; PARK, D.; GHODADRA, N. *et al.* Reliability and validity of the International Knee Documentation Committee (IKDC) Subjective Knee Form. **Joint Bone Spine**, 74, n. 6, p. 594-599, Dec 2007.

HODEL, S.; TORREZ, C.; FLURY, A.; FRITZ, B. *et al.* Tibial internal rotation in combined anterior cruciate ligament and high-grade anterolateral ligament injury and its influence on ACL length. **BMC Musculoskelet Disord**, 23, n. 1, p. 262, Mar 18 2022.

HURLEY, E. T.; BLOOM, D. A.; HOBERMAN, A.; ANIL, U. *et al.* There are differences in knee stability based on lateral extra-articular augmentation technique alongside anterior cruciate ligament reconstruction. **Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc**, 29, n. 11, p. 3854-3863, Nov 2021. Article.

HURLEY, E. T.; FRIED, J. W.; KINGERY, M. T.; STRAUSS, E. J. *et al.* Antero-lateral ligament reconstruction improves knee stability alongside anterior cruciate ligament reconstruction. **Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc**, 29, n. 3, p. 764-771, Mar 2021. Article.

IBRAHIM, S. A.; SHOHDY, E. M.; MARWAN, Y.; RAMADAN, S. A. *et al.* Anatomic Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament of the Knee With or Without Reconstruction of the Anterolateral Ligament: A Randomized Clinical Trial. **Am J Sports Med**, 45, n. 7, p. 1558-1566, Jun 2017.

INDERHAUG, E.; STEPHEN, J. M.; WILLIAMS, A.; AMIS, A. A. Anterolateral Tenodesis or Anterolateral Ligament Complex Reconstruction: Effect of Flexion Angle at Graft Fixation When Combined With ACL Reconstruction. **Am J Sports Med**, 45, n. 13, p. 3089-3097, Nov 2017a. Article.

INDERHAUG, E.; STEPHEN, J. M.; WILLIAMS, A.; AMIS, A. A. Biomechanical Comparison of Anterolateral Procedures Combined With Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. **Am J Sports Med**, 45, n. 2, p. 347-354, Feb 2017b. Article.

IRELAND, J.; TRICKEY, E. L. Macintosh tenodesis for anterolateral instability of the knee. **J Bone Joint Surg Br**, 62, n. 3, p. 340-345, Aug 1980.

IRRGANG, J. J.; ANDERSON, A. F.; BOLAND, A. L.; HARNER, C. D. *et al.* Development and validation of the international knee documentation committee subjective knee form. **Am J Sports Med**, 29, n. 5, p. 600-613, Sep-Oct 2001.

JARDIN, C.; CHANTELOT, C.; MIGAUD, H.; GOUGEON, F. *et al.* [Reliability of the KT-1000 arthrometer in measuring anterior laxity of the knee: comparative analysis with Telos of 48 reconstructions of the anterior cruciate ligament and intra- and interobserver reproducibility]. **Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot**, 85, n. 7, p. 698-707, Nov 1999.

JONSSON, H.; RIKLUND-AHLSTROM, K.; LIND, J. Positive pivot shift after ACL reconstruction predicts later osteoarthritis: 63 patients followed 5-9 years after surgery. **Acta Orthop Scand**, 75, n. 5, p. 594-599, Oct 2004.

KANG, K. T.; KOH, Y. G.; PARK, K. M.; CHOI, C. H. *et al.* The anterolateral ligament is a secondary stabilizer in the knee joint: A validated computational model of the biomechanical effects of a deficient anterior cruciate ligament and anterolateral ligament on knee joint kinematics. **Bone Joint Res**, 8, n. 11, p. 509-517, Nov 2019. Article.

KARTUS, J.; MAGNUSSON, L.; STENER, S.; BRANDSSON, S. *et al.* Complications following arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction. A 2-5-year follow-up of 604 patients with special emphasis on anterior knee pain. **Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc**, 7, n. 1, p. 2-8, 1999.

KATAKURA, M.; NAKAMURA, K.; WATANABE, T.; HORIE, M. *et al.* Risk factors for residual anterolateral rotational instability after double bundle anterior cruciate ligament reconstruction: Evaluation by quantitative assessment of the pivot shift phenomenon using triaxial accelerometer. **Knee**, 27, n. 1, p. 95-101, Jan 2020. Article.

KERNKAMP, W. A.; LI, G.; VAN DE VELDE, S. K. The anterolateral ligament: a closed chapter? **Ann Transl Med**, 4, n. Suppl 1, p. S37, Oct 2016.

KOSY, J. D.; MANDALIA, V. I.; ANASPURE, R. Characterization of the anatomy of the anterolateral ligament of the knee using magnetic resonance imaging. **Skeletal Radiol**, 44, n. 11, p. 1647-1653, Nov 2015. Article.

KOSY, J. D.; SONI, A.; VENKATESH, R.; MANDALIA, V. I. The anterolateral ligament of the knee: unwrapping the enigma. Anatomical study and comparison to previous reports. **J Orthop Traumatol**, 17, n. 4, p. 303-308, Dec 2016.

KRAEUTLER, M. J.; WELTON, K. L.; CHAHLA, J.; LAPRADE, R. F. *et al.* Current Concepts of the Anterolateral Ligament of the Knee: Anatomy, Biomechanics, and Reconstruction. **Am J Sports Med**, 46, n. 5, p. 1235-1242, Apr 2018.

KUNZE, K. N.; MANZI, J.; RICHARDSON, M.; WHITE, A. E. *et al.* Combined Anterolateral and Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Improves Pivot Shift Compared With Isolated Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. **Arthroscopy**, 37, n. 8, p. 2677-2703, Aug 2021. Review.

LAGAE, K. C.; ROBBERECHT, J.; ATHWAL, K. K.; VERDONK, P. C. M. *et al.* ACL reconstruction combined with lateral monoloop tenodesis can restore intact knee laxity. **Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc**, 28, n. 4, p. 1159-1168, Apr 2020.

LAI, S.; ZHANG, Z.; LI, J.; FU, W. L. Comparison of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction With Versus Without Anterolateral Augmentation: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. **Orthop J Sports Med**, 11, n. 3, p. 23259671221149403, Mar 2023.

LEE, D. W.; KIM, J. G.; CHO, S. I.; KIM, D. H. Clinical Outcomes of Isolated Revision Anterior Cruciate Ligament Reconstruction or in Combination With Anatomic Anterolateral Ligament Reconstruction. **Am J Sports Med**, 47, n. 2, p. 324-333, Feb 2019.

LEE, S. S.; KWON, K. B.; LEE, J.; RYU, D. J. *et al.* Single Bundle Anterior Cruciate Ligament With Anterolateral Ligament Reconstruction Yields Similar Clinical and Radiographic Results at Minimum 2-Year Follow-Up Versus Double Bundle Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Prospective Randomized Controlled Trial. **Arthroscopy**, 39, n. 12, p. 2502-2512, Dec 2023.

LEMAIRE, M. Ruptures anciennes du ligament croise anterieur du genou. **J Chir**, 93, n. 3, p. 311-320, 1967.

LITTLEFIELD, C. P.; BELK, J. W.; HOUCK, D. A.; KRAEUTLER, M. J. *et al.* The Anterolateral Ligament of the Knee: An Updated Systematic Review of Anatomy, Biomechanics, and Clinical Outcomes. **Arthroscopy**, 37, n. 5, p. 1654-1666, May 2021.

LYNCH, A. D.; LOGERSTEDT, D. S.; GRINDEM, H.; EITZEN, I. *et al.* Consensus criteria for defining 'successful outcome' after ACL injury and reconstruction: a Delaware-Oslo ACL cohort investigation. **Br J Sports Med**, 49, n. 5, p. 335-342, Mar 2015.

MAO, Y.; ZHANG, K.; LI, J.; FU, W. Supplementary Lateral Extra-articular Tenodesis for Residual Anterolateral Rotatory Instability in Patients Undergoing Single-Bundle Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. **Orthop J Sports Med**, 9, n. 5, p. 23259671211002282, May 2021. Journal: Review.

MARCACCI, M.; ZAFFAGNINI, S.; GIORDANO, G.; IACONO, F. *et al.* Anterior cruciate ligament reconstruction associated with extra-articular tenodesis: A prospective clinical and radiographic evaluation with 10- to 13-year follow-up. **Am J Sports Med**, 37, n. 4, p. 707-714, Apr 2009.

MARCACCI, M.; ZAFFAGNINI, S.; IACONO, F.; VASCELLARI, A. *et al.* Intra- and extra-articular anterior cruciate ligament reconstruction utilizing autogeneous semitendinosus and gracilis tendons: 5-year clinical results. **Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc**, 11, n. 1, p. 2-8, Jan 2003.

MARSHALL, T.; OAK, S. R.; SUBHAS, N.; POLSTER, J. *et al.* Can the Anterolateral Ligament Be Reliably Identified in Anterior Cruciate Ligament-Intact and Anterior Cruciate Ligament-Injured Knees on 3-T Magnetic Resonance Imaging? **Orthop J Sports Med**, 6, n. 9, p. 2325967118796452, Sep 2018.

MARX, R. G. Knee rating scales. **Arthroscopy**, 19, n. 10, p. 1103-1108, Dec 2003.

MCGOWAN, J.; SAMPSON, M.; SALZWEDEL, D. M.; COGO, E. *et al.* PRESS Peer Review of Electronic Search Strategies: 2015 Guideline Statement. **J Clin Epidemiol**, 75, p. 40-46, Jul 2016.

MOGOS, S.; D'AMBROSI, R.; ANTONESCU, D.; STOICA, I. C. Combined Anterior Cruciate Ligament and Anterolateral Ligament Reconstruction Results in Superior Rotational Stability Compared with Isolated Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in High Grade Pivoting Sport Patients: A Prospective Randomized Clinical Trial. **J Knee Surg**, 36, n. 1, p. 54-61, Jan 2023.

MULLER, W. Knee ligament injuries. Pathoanatomy, biomechanics, instabilities and possibilities of treatment in acute and chronic injuries. **Int Orthop**, 20, n. 4, p. 266-270, 1996.

MUSAHL, V.; HERBST, E.; BURNHAM, J. M.; FU, F. H. The Anterolateral Complex and Anterolateral Ligament of the Knee. **J Am Acad Orthop Surg**, 26, n. 8, p. 261-267, Apr 15 2018.

MUSAHL, V.; HOSHINO, Y.; AHLDEN, M.; ARAUJO, P. *et al.* The pivot shift: a global user guide. **Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc**, 20, n. 4, p. 724-731, Apr 2012.

NA, B. R.; KWAK, W. K.; SEO, H. Y.; SEON, J. K. Clinical Outcomes of Anterolateral Ligament Reconstruction or Lateral Extra-articular Tenodesis Combined With Primary ACL Reconstruction: A Systematic Review With Meta-analysis. **Orthop J Sports Med**, 9, n. 9, p. 23259671211023099, Sep 2021.

NISHIDA, K.; GALE, T.; CHIBA, D.; SUNTAXI, F. *et al.* The effect of lateral extra-articular tenodesis on in vivo cartilage contact in combined anterior cruciate ligament reconstruction. **Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc**, 30, n. 1, p. 61-70, Jan 2022.

NITRI, M.; RASMUSSEN, M. T.; WILLIAMS, B. T.; MOULTON, S. G. *et al.* An In Vitro Robotic Assessment of the Anterolateral Ligament, Part 2: Anterolateral Ligament Reconstruction Combined With Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. **Am J Sports Med**, 44, n. 3, p. 593-601, Mar 2016.

ONGGO, J. R.; RASARATNAM, H. K.; NAMBIAR, M.; ONGGO, J. D. *et al.* Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Alone Versus With Lateral Extra-articular Tenodesis With Minimum 2-Year Follow-up: A Meta-analysis and Systematic Review of Randomized Controlled Trials. **Am J Sports Med**, 50, n. 4, p. 1137-1145, Mar 2022.

OUZZANI, M.; HAMMADY, H.; FEDOROWICZ, Z.; ELMAGARMID, A. Rayyan-a web and mobile app for systematic reviews. **Syst Rev**, 5, n. 1, p. 210, Dec 5 2016.

PAGE, M. J.; MCKENZIE, J. E.; BOSSUYT, P. M.; BOUTRON, I. *et al.* The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **BMJ**, 372, p. n71, Mar 29 2021.

PAGE, M. J.; MCKENZIE, J. E.; BOSSUYT, P. M.; BOUTRON, I. *et al.* The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **BMJ**, 372, p. n71, Mar 29 2021.

PARK, J. G.; HAN, S. B.; RHIM, H. C.; JEON, O. H. *et al.* Anatomy of the anterolateral ligament of the knee joint. **World J Clin Cases**, 10, n. 21, p. 7215-7223, Jul 26 2022.

PARK, Y. B.; LEE, H. J.; CHO, H. C.; PUJOL, N. *et al.* Combined Lateral Extra-Articular Tenodesis or Combined Anterolateral Ligament Reconstruction and Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Improves Outcomes Compared to Isolated Reconstruction for Anterior Cruciate Ligament Tear: A Network Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. **Arthroscopy**, 39, n. 3, p. 758-776 e710, Mar 2023a.

PARK, Y. B.; LEE, H. J.; CHO, H. C.; PUJOL, N. *et al.* Combined Lateral Extra-Articular Tenodesis or Combined Anterolateral Ligament Reconstruction and Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Improves Outcomes Compared to Isolated Reconstruction for Anterior Cruciate Ligament Tear: A Network Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. **Arthroscopy**, 39, n. 3, p. 758-776.e710, Mar 2023b.

PATEL, K. A.; CHHABRA, A.; GOODWIN, J. A.; HARTIGAN, D. E. Identification of the Anterolateral Ligament on Magnetic Resonance Imaging. **Arthrosc Tech**, 6, n. 1, p. e137-e141, Feb 2017.

PAUZENBERGER, L.; SYRE, S.; SCHURZ, M. "Ligamentization" in hamstring tendon grafts after anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review of the literature and a glimpse into the future. **Arthroscopy**, 29, n. 10, p. 1712-1721, Oct 2013.

PONTOH, L. A.; DILOGO, I. H.; KAMAL, A. F.; WIDODO, W. *et al.* Double-bundle ACL reconstruction versus anatomic single-bundle ACL reconstruction combined with anterolateral ligament reconstruction: a comparative study of clinical outcome. **Eur J Orthop Surg Traumatol**, 33, n. 3, p. 489-495, Apr 2023.

PORRINO, J., JR.; MALONEY, E.; RICHARDSON, M.; MULCAHY, H. *et al.* The anterolateral ligament of the knee: MRI appearance, association with the Segond fracture, and historical perspective. **AJR Am J Roentgenol**, 204, n. 2, p. 367-373, Feb 2015.

PORTER, M.; SHADBOLT, B. Modified Iliotibial Band Tenodesis Is Indicated to Correct Intraoperative Residual Pivot Shift After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using an Autologous Hamstring Tendon Graft: A Prospective Randomized Controlled Trial. **Am J Sports Med**, 48, n. 5, p. 1069-1077, Apr 2020.

PRIME, E. **GRADEpro GDT**. Hamilton (ON): McMaster University, 2015.

RA, H. J.; KIM, H. S.; CHOI, J. Y.; HA, J. K. *et al.* Comparison of the ceiling effect in the Lysholm score and the IKDC subjective score for assessing functional outcome after ACL reconstruction. **Knee**, 21, n. 5, p. 906-910, Oct 2014.

RASMUSSEN, M. T.; NITRI, M.; WILLIAMS, B. T.; MOULTON, S. G. *et al.* An In Vitro Robotic Assessment of the Anterolateral Ligament, Part 1: Secondary Role of the

Anterolateral Ligament in the Setting of an Anterior Cruciate Ligament Injury. **Am J Sports Med**, 44, n. 3, p. 585-592, Mar 2016.

REZENDE, F. C.; DE MORAES, V. Y.; MARTIMBIANCO, A. L.; LUZO, M. V. *et al.* Does Combined Intra- and Extraarticular ACL Reconstruction Improve Function and Stability? A Meta-analysis. **Clin Orthop Relat Res**, 473, n. 8, p. 2609-2618, Aug 2015.

RHATOMY, S.; ARIYANTO, M. W.; FIOLIN, J.; DILOGO, I. H. Comparison of clinical outcomes between isolated ACL reconstruction and combined ACL with anterolateral ligament reconstruction: a systematic review and meta-analysis. **Eur J Orthop Surg Traumatol**, 33, n. 4, p. 685-694, May 2023. Article in Press.

RODRIGUEZ-MERCHAN, E. C. Knee instruments and rating scales designed to measure outcomes. **J Orthop Traumatol**, 13, n. 1, p. 1-6, Mar 2012.

ROWAN, F. E.; HUQ, S. S.; HADDAD, F. S. Lateral extra-articular tenodesis with ACL reconstruction demonstrates better patient-reported outcomes compared to ACL reconstruction alone at 2 years minimum follow-up. **Arch Orthop Trauma Surg**, 139, n. 10, p. 1425-1433, Oct 2019.

SAIEGH, Y. A.; SUERO, E. M.; GUENTHER, D.; HAWI, N. *et al.* Sectioning the anterolateral ligament did not increase tibiofemoral translation or rotation in an ACL-deficient cadaveric model. **Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc**, 25, n. 4, p. 1086-1092, Apr 2017.

SAITHNA, A.; MONACO, E.; CARROZZO, A.; MARZILLI, F. *et al.* Anterior Cruciate Ligament Revision Plus Lateral Extra-Articular Procedure Results in Superior Stability and Lower Failure Rates Than Does Isolated Anterior Cruciate Ligament Revision but Shows No Difference in Patient-Reported Outcomes or Return to Sports. **Arthroscopy**, 39, n. 4, p. 1088-1098, Apr 2023.

SALANTI, G.; ADES, A. E.; IOANNIDIS, J. P. Graphical methods and numerical summaries for presenting results from multiple-treatment meta-analysis: an overview and tutorial. **J Clin Epidemiol**, 64, n. 2, p. 163-171, Feb 2011.

SALEM, H. S.; VARZHAPETYAN, V.; PATEL, N.; DODSON, C. C. *et al.* Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in Young Female Athletes: Patellar Versus Hamstring Tendon Autografts. **Am J Sports Med**, 47, n. 9, p. 2086-2092, Jul 2019.

SAMUELSEN, B. T.; WEBSTER, K. E.; JOHNSON, N. R.; HEWETT, T. E. *et al.* Hamstring Autograft versus Patellar Tendon Autograft for ACL Reconstruction: Is There a Difference in Graft Failure Rate? A Meta-analysis of 47,613 Patients. **Clin Orthop Relat Res**, 475, n. 10, p. 2459-2468, Oct 2017.

SCHOLTEN, R. J.; OPSTELTEN, W.; VAN DER PLAS, C. G.; BIJL, D. *et al.* Accuracy of physical diagnostic tests for assessing ruptures of the anterior cruciate ligament: a meta-analysis. **J Fam Pract**, 52, n. 9, p. 689-694, Sep 2003.

SCHÜNEMANN, H. B., JAN; GUYATT, GORDON; OXMAN, ANDREW (EDITORS). **GRADE handbook for grading quality of evidence and strength of recommendations. Updated October 2013.** p. The GRADE Working Group, 2015, 2015. Disponível em: guidelinedevelopment.org/handbook.

SEEBACHER, J. R.; INGLIS, A. E.; MARSHALL, J. L.; WARREN, R. F. The structure of the posterolateral aspect of the knee. **J Bone Joint Surg Am**, 64, n. 4, p. 536-541, Apr 1982.

SEGOND, P.-F.-A. D. T. **Recherches cliniques et expérimentales sur les épanchements sanguins du genou par entorse, par Paul Segond,...** 1879 1879. book.

SEKIGUCHI, K.; NAKAMURA, S.; KURIYAMA, S.; NISHITANI, K. *et al.* Effect of tibial component alignment on knee kinematics and ligament tension in medial unicompartmental knee arthroplasty. **Bone Joint Res**, 8, n. 3, p. 126-135, Mar 2019.

SHERMAN, M. F.; BONAMO, J. R. Primary repair of the anterior cruciate ligament. **Clin Sports Med**, 7, n. 4, p. 739-750, Oct 1988.

SONG, G. Y.; ZHANG, H.; WU, G.; ZHANG, J. *et al.* Patients with high-grade pivot-shift phenomenon are associated with higher prevalence of anterolateral ligament injury after acute anterior cruciate ligament injuries. **Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc**, 25, n. 4, p. 1111-1116, Apr 2017.

SONG, Y.; YANG, J. H.; CHOI, W. R.; LEE, J. K. Magnetic Resonance Imaging-Based Prevalence of Anterolateral Ligament Abnormalities and Associated Injuries in Knees with Acute Anterior Cruciate Ligament Injury. **J Knee Surg**, 32, n. 9, p. 866-871, Sep 2019.

SONNERY-COTTET, B.; DAGGETT, M.; HELITO, C. P.; FAYARD, J. M. *et al.* Combined Anterior Cruciate Ligament and Anterolateral Ligament Reconstruction. **Arthrosc Tech**, 5, n. 6, p. e1253-e1259, Dec 2016.

SONNERY-COTTET, B.; LUTZ, C.; DAGGETT, M.; DALMAY, F. *et al.* The Involvement of the Anterolateral Ligament in Rotational Control of the Knee. **Am J Sports Med**, 44, n. 5, p. 1209-1214, May 2016.

SONNERY-COTTET, B.; PIOGER, C.; VIEIRA, T. D.; FRANCK, F. *et al.* Combined ACL and Anterolateral Reconstruction Is Not Associated With a Higher Risk of Adverse Outcomes: Preliminary Results From the SANTI Randomized Controlled Trial. **Orthop J Sports Med**, 8, n. 5, p. 2325967120918490, May 2020.

SONNERY-COTTET, B.; SAITHNA, A.; BLAKENEY, W. G.; OUANEZAR, H. *et al.* Anterolateral Ligament Reconstruction Protects the Repaired Medial Meniscus: A Comparative Study of 383 Anterior Cruciate Ligament Reconstructions From the SANTI Study Group With a Minimum Follow-up of 2 Years. **Am J Sports Med**, 46, n. 8, p. 1819-1826, Jul 2018. Article.

SONNERY-COTTET, B.; SAITHNA, A.; CAVALIER, M.; KAJETANEK, C. *et al.* Anterolateral Ligament Reconstruction Is Associated With Significantly Reduced ACL Graft Rupture Rates at a Minimum Follow-up of 2 Years: A Prospective Comparative Study of 502 Patients From the SANTI Study Group. **Am J Sports Med**, 45, n. 7, p. 1547-1557, Jun 2017.

SONNERY-COTTET, B.; THAUNAT, M.; FREYCHET, B.; PUPIM, B. H. *et al.* Outcome of a Combined Anterior Cruciate Ligament and Anterolateral Ligament Reconstruction Technique With a Minimum 2-Year Follow-up. **Am J Sports Med**, 43, n. 7, p. 1598-1605, Jul 2015. Article.

STRICKLER, F. P. A Satisfactory Method of Repairing Crucial Ligaments. **Ann Surg**, 105, n. 6, p. 912-916, Jun 1937.

SUNDEMO, D.; ALENTORN-GELI, E.; HOSHINO, Y.; MUSAHL, V. *et al.* Objective measures on knee instability: dynamic tests: a review of devices for assessment of dynamic knee laxity through utilization of the pivot shift test. **Curr Rev Musculoskelet Med**, 9, n. 2, p. 148-159, Jun 2016.

TEAM, R. R: **The R Project for Statistical Computing**. Versão 2022.12.0. 2022.

THAUNAT, M.; CLOWEZ, G.; SAITHNA, A.; CAVALIER, M. *et al.* Reoperation Rates After Combined Anterior Cruciate Ligament and Anterolateral Ligament Reconstruction: A Series of 548 Patients From the SANTI Study Group With a Minimum Follow-up of 2 Years. **Am J Sports Med**, 45, n. 11, p. 2569-2577, Sep 2017.

THEIN, R.; BOORMAN-PADGETT, J.; STONE, K.; WICKIEWICZ, T. L. *et al.* Biomechanical Assessment of the Anterolateral Ligament of the Knee: A Secondary Restraint in Simulated Tests of the Pivot Shift and of Anterior Stability. **J Bone Joint Surg Am**, 98, n. 11, p. 937-943, Jun 1 2016.

TRICHINE, F.; ALSAATI, M.; CHOUTEAU, J.; MOYEN, B. *et al.* Patellar tendon autograft reconstruction of the anterior cruciate ligament with and without lateral plasty in advanced-stage chronic laxity. A clinical, prospective, randomized, single-blind study using passive dynamic X-rays. **Knee**, 21, n. 1, p. 58-65, Jan 2014.

VADALA, A. P.; IORIO, R.; DE CARLI, A.; BONIFAZI, A. *et al.* An extra-articular procedure improves the clinical outcome in anterior cruciate ligament reconstruction with hamstrings in female athletes. **Int Orthop**, 37, n. 2, p. 187-192, Feb 2013.

VAN DYCK, P.; CLOCKAERTS, S.; VANHOENACKER, F. M.; LAMBRECHT, V. *et al.* Anterolateral ligament abnormalities in patients with acute anterior cruciate ligament rupture are associated with lateral meniscal and osseous injuries. **Eur Radiol**, 26, n. 10, p. 3383-3391, Oct 2016.

VAN ECK, C. F.; SCHKROHOWSKY, J. G.; WORKING, Z. M.; IRRGANG, J. J. *et al.* Prospective analysis of failure rate and predictors of failure after anatomic anterior cruciate ligament reconstruction with allograft. **Am J Sports Med**, 40, n. 4, p. 800-807, Apr 2012.

VINCENT, J. P.; MAGNUSSEN, R. A.; GEZMEZ, F.; UGUEN, A. *et al.* The anterolateral ligament of the human knee: an anatomic and histologic study. **Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc**, 20, n. 1, p. 147-152, Jan 2012.

WEAVER, J. K.; DERKASH, R. S.; FREEMAN, J. R.; KIRK, R. E. *et al.* Primary knee ligament repair--revisited. **Clin Orthop Relat Res**, n. 199, p. 185-191, Oct 1985.

WEBSTER, K. E.; FELLER, J. A. Exploring the High Reinjury Rate in Younger Patients Undergoing Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. **Am J Sports Med**, 44, n. 11, p. 2827-2832, Nov 2016.

XU, C.; CHEN, J.; CHO, E.; ZHAO, J. The Effect of Combined Anterolateral and Anterior Cruciate Ligament Reconstruction on Reducing Pivot Shift Rate and Clinical Outcomes: A Meta-analysis. **Arthroscopy**, 37, n. 2, p. 694-705, Feb 2021.

ZAFFAGNINI, S.; BRUNI, D.; RUSSO, A.; TAKAZAWA, Y. *et al.* ST/G ACL reconstruction: double strand plus extra-articular sling vs double bundle, randomized study at 3-year follow-up. **Scand J Med Sci Sports**, 18, n. 5, p. 573-581, Oct 2008.

ZAFFAGNINI, S.; MARCACCI, M.; LO PRESTI, M.; GIORDANO, G. *et al.* Prospective and randomized evaluation of ACL reconstruction with three techniques: a clinical and radiographic evaluation at 5 years follow-up. **Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc**, 14, n. 11, p. 1060-1069, Nov 2006.

