Ricardo Simões, Universidade de São Paulo (USP)
Luiz Henrique Picolo Furlan, Unimed do Brasil
Junior Vitorino Fandim, Unimed do Brasil
Janaina Cardo Nunes Marinho, Unimed do Brasil
Julia Simões Correa Galendi, Unimed do Brasil

# PARAFUSO DE INTERFERÊNCIA METÁLICO VERSUS BIOABSORVÍVEL PARA FIXAÇÃO DO ENXERTO NA RECONSTRUÇÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR: REVISÃO SISTEMÁTICA E METANÁLISE

## RESUMO

**Introdução:** Lesões do ligamento cruzado anterior (LCA) são, em geral, tratadas por meio de reconstrução cirúrgica utilizando-se enxertos fixados com parafusos de interferência confeccionados em metal ou materiais bioabsorvíveis. Apesar de os parafusos metálicos apresentarem resultados satisfatórios a longo prazo, seu uso tem sido associado a riscos de lesão do enxerto durante a inserção, geração de artefatos que prejudicam exames de imagem posteriores e a dificuldades técnicas em cirurgias de revisão. Como alternativa para contornar essas limitações, foram desenvolvidos parafusos bioabsorvíveis. **Objetivo:** Comparar a eficácia e a segurança dos parafusos de interferência bioabsorvíveis e metálicos para a fixação do enxerto na reconstrução do LCA. **Método:** Foi realizada busca abrangente nas bases de dados Medline, Embase, Cochrane e Lilacs, com término das pesquisas em outubro de 2025. Foram incluídos exclusivamente ensaios clínicos randomizados. Os desfechos clínicos avaliados foram o IKDC e escore de Lysholm, além do registro de complicações gerais. A qualidade metodológica dos estudos foi avaliada utilizando-se a ferramenta RoB 2.0, e os dados extraídos foram submetidos à análise estatística por meio do *software* RevMan Web. **Resultados:** Foram incluídos 20 estudos na revisão sistemática, dos quais 16 forneceram dados para metanálise. A análise do desfecho IKDC demonstrou ausência de diferença entre fixação com parafuso bioabsorvível ou metálico em acompanhamentos de 24, 60 e 120 meses. A análise do desfecho escore funcional de Lysholm demonstrou ausência de diferença entre fixação com parafuso bioabsorvível ou metálico em acompanhamentos de 12, 24, 60, 120 e 156 meses. Resultados similares foram observados para o escore de Lysholm, falha de enxerto e complicações. As complicações gerais e específicas demonstraram ser similares entre os períodos de seguimento de 20 a 35 meses, 60 a 84 meses e 120 a 156 meses. **Conclusão:** Na reconstrução do LCA, parafusos de interferência bioabsorvíveis apresentam resultados clínicos e taxas de complicações semelhantes àquelas dos parafusos metálicos.

**Palavras-chave:** Lesões no joelho. Lesões do ligamento cruzado anterior. Implantes absorvíveis. Complicações. Parafusos de interferência metálicos versus bioabsorvíveis para fixação de enxerto na reconstrução do ligamento cruzado anterior: uma revisão sistemática e metanálise.

## ABSTRACT

**Introduction:** Anterior cruciate ligament (ACL) injuries are generally treated with surgical reconstruction using grafts fixed with interference screws made of metal or bioabsorbable materials. Although metallic screws show satisfactory long-term outcomes, their use has been associated with risks of graft damage during insertion, the generation of artifacts that impair subsequent imaging examinations, and technical difficulties in revision surgeries. As an alternative to overcome these limitations, bioabsorbable screws were developed. **Objective:** To compare the efficacy and safety of bioabsorbable and metallic interference screws for graft fixation in ACL reconstruction. **Methods:** A comprehensive search was conducted in the Medline, Embase, Cochrane, and LI-LACS databases, with searches completed in October 2025. Only randomized controlled trials were included. The clinical outcomes assessed were the IKDC and Lysholm scores, in addition to the recording of overall complications. Methodological quality was evaluated using the RoB 2.0 tool, and the extracted data were subjected to statistical analysis using RevMan Web software. **Results:** Twenty studies were included in the systematic review, of which 16 provided data for meta-analysis. Analysis of the IKDC outcome showed no difference between fixation with bioabsorbable or metallic screws at follow-ups of 24, 60, and 120 months. Analysis of the Lysholm functional score also demonstrated no difference between bioabsorbable and metallic screw fixation at follow-ups of 12, 24, 60, 120, and 156 months. Similar results were observed for Lysholm score, graft failure, and complications. General and specific complications were comparable across follow-up periods of 20–35 months, 60–84 months, and 120–156 months. **Conclusion:** In ACL reconstruction, bioabsorbable interference screws demonstrate clinical outcomes and complication rates similar to those of metallic screws.

**Keywords:** Knee Injuries. Anterior Cruciate Ligament Injuries. Absorbable Implants. Complications.

## 1. Introdução

O ligamento cruzado anterior (LCA) está entre os ligamentos do joelho mais frequentemente lesionados (Gamble *et al.*, 2021; Sanders *et al.*, 2016; Lopes *et al.*, 2016). Os implantes desempenham papel fundamental na reconstrução do LCA, que é geralmente realizada por via artroscópica com criação de túneis ósseos e fixação do enxerto. Independentemente

da técnica ou do tipo de enxerto, dispositivos de fixação adequados são essenciais para garantir estabilidade inicial, favorecer a integração óssea e permitir reabilitação precoce, reduzindo o risco de falha do enxerto. O parafuso de interferência é uma das opções disponíveis, considerado eficaz por suportar cargas cíclicas. Esse implante, de formato cônico e roscado, promove a compressão do enxerto contra as paredes do túnel no momento da inserção, estabelecendo a fixação por interferência. Sua fabricação pode ser realizada em titânio (metálicos) ou em polímeros bioabsorvíveis (Abate *et al.*, 1998; Barber *et al.*, 1995; Benedetto *et al.*, 2000; Järvelä *et al.*, 2008). Entre os principais benefícios destes últimos estão a ausência de necessidade de remoção, compatibilidade com exames de imagem por ressonância magnética e a potencial integração do implante ao tecido ósseo. Além disso, esses parafusos facilitam procedimentos de revisão e evitam reações adversas associadas a metais, tornando-se uma opção atrativa em diversos contextos clínicos. Por outro lado, o uso de parafusos bioabsorvíveis também apresenta algumas limitações. Entre as desvantagens estão a possibilidade de reações inflamatórias locais durante o processo de degradação do material, além da formação de cistos e áreas de osteólise, que podem comprometer a estabilidade do túnel ósseo (Sprowson *et al.*, 2012; Takizawa *et al.*, 1998). Em alguns casos, observa-se ainda menor resistência mecânica inicial em comparação aos parafusos metálicos, o que pode ser relevante nos primeiros estágios de reabilitação (Johnson & vanDyk, 1996).

Os parafusos metálicos são amplamente utilizados na ortopedia, por sua durabilidade e desempenho confiável, porém podem dificultar cirurgias de revisão e a interpretação de exames de imagem, especialmente em pacientes jovens e ativos (Blackman *et al.*, 2025; Drogset *et al.*, 2011; Shellock *et al.*, 1992). Embora os parafusos bioabsorvíveis tenham sido propostos como alternativa, ainda não há consenso quanto a seus benefícios clínicos e à segurança em comparação aos metálicos na reconstrução do LCA. Assim, esta revisão teve como objetivo comparar a eficácia funcional do joelho e a segurança dos parafusos de interferência bioabsorvíveis e metálicos na fixação do enxerto.

## 2. Metodologia

Esta revisão sistemática foi relatada de acordo com o *The Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Theta-Analyses* (The PRISMA Statement) (Page *et al.*, 2021). Dois revisores independentes realizaram busca na literatura utili-

zando as bases de dados eletrônicas Medline, Embase, Lilacs e The Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL), complementadas pela análise das listas de referências de revisões previamente publicadas sobre o tema. As buscas foram finalizadas em outubro de 2025. O processo de triagem e leitura completa dos estudos foi realizado pela plataforma Rayyan (Ouzzani *et al.*, 2016). Detalhes referentes às informações relacionadas aos critérios de elegibilidade conforme o acrônimo PICO (Paciente, Intervenção, Comparação e Desfecho), as bases de dados consultadas, descritores e sinônimos empregados, bem como as estratégias de busca estruturadas encontram-se detalhadas nas Tabela 1 e 2 do material suplementar.

### Critérios de elegibilidade e exclusão dos estudos

Foram selecionados apenas ensaios clínicos randomizados (ECRs) publicados na íntegra sem restrição ao idioma ou data da publicação. Os ECRs incluíram pacientes de diferentes idades e gêneros/sexos submetidos à reconstrução do LCA, comparando o uso de parafusos de interferência bioabsorvíveis e metálicos para a fixação do enxerto. Foram excluídos estudos do tipo observacional, experimentais (estudos *in vitro* e/ou em animais), séries e relatos de caso. Além disso, não consideramos resumos de congressos científicos e revisões narrativas. Também não consideramos protocolos de estudo ou publicações que apresentavam apenas resultados preliminares, sem dados consolidados.

### Identificação dos estudos e extração dos dados

A identificação e seleção dos estudos foi realizada em duas fases: a primeira envolveu a triagem e seleção de estudos com base nos títulos e resumos que atendiam aos critérios de elegibilidade; a segunda fase incluiu a leitura do texto completo dos estudos elegíveis selecionados. Textos completos de quaisquer artigos potencialmente relevantes foram obtidos e revisados aplicando-se os critérios de elegibilidade que haviam sido decididos *a priori*. Foram extraídas informações como: nome do autor e ano da publicação, características dos participantes, tratamentos (experimental e controle), desfechos, tamanho e direção do efeito, tempo de seguimento. As características dos estudos estão disponíveis na Tabela 3 do material complementar.

### Avaliação do risco de viés

A avaliação do risco de viés foi realizada utilizando-se a ferramenta Cochrane Risk of Bias 2 – RoB 2.0 (Higgins & Altman, 2008). O risco de viés dos estudos

foi avaliado como "alto risco", "baixo risco" e "alguma preocupação". A ferramenta da Cochrane RoB 2.0 é baseada em cinco domínios que tratam do processo de randomização, desvios das intervenções pretendidas, dados de resultados ausentes, medição do resultado e seleção do resultado relatado.

### Análise de efetividade de tratamento

As análises estatísticas foram conduzidas por meio do *software* Review Thanager Web (RevMan Web), adotando-se o princípio de intenção de tratar (ITT - Intention-to-Treat) para a realização dos cálculos. Para abordar a variabilidade entre os estudos, aplicou-se modelo de efeitos aleatórios. Gráficos de floresta, elaborados no *software* RevMan Web, permitiram a representação visual dos tamanhos de efeito e seus intervalos de confiança 95% (IC95%), facilitando a comparação direta entre os grupos analisados. A heterogeneidade clínica, metodológica e estatística dos estudos foi examinada em termos de tipo de participante, características dos estudos e desfechos dos estudos incluídos. Essa análise foi realizada pela observação dos dados extraídos e disponíveis na tabela de extração de dados. A heterogeneidade estatística foi avaliada por meio da inspeção visual do gráfico de floresta e da estatística $I^2$, obtida a partir da metanálise dos estudos previamente identificados como adequados para o agrupamento dos resultados (Higgins *et al.*, 2024). A interpretação da heterogeneidade pelo valor da estatística I2 de 0% a 40% pode representar "não ser importante"; 30% a 60% "moderada", 50% a 90% "substancial" e 75% a 100% heterogeneidade "considerável" (Deeks *et al.*, 2022).

### Medidas do efeito do tratamento

Os desfechos dicotômicos foram examinados por meio do cálculo da diferença de risco (DR), permitindo estimar a magnitude e a precisão das associações observadas entre os grupos comparados. Já os desfechos contínuos foram analisados utilizando-se as diferenças médias, a fim de quantificar a variação média dos resultados entre as intervenções avaliadas.

## 3. Resultados

### Busca eletrônica

Após a aplicação das estratégias de busca nas bases de dados eletrônicas selecionadas, foram identificadas inicialmente 766 citações. Posteriormente, procedeu-se à triagem dos registros com base na análise dos títulos e resumos, o que permitiu a seleção de 44 estudos considerados potencialmente relevantes para os objetivos estabelecidos. Na sequência,

foi conduzida avaliação detalhada do texto completo desses estudos, a fim de verificar o cumprimento dos critérios de elegibilidade previamente definidos. Como resultado, 20 registros foram incluídos na presente revisão sistemática, conforme ilustrado no fluxograma do processo de seleção. Dentre esses, 16 estudos apresentaram dados passíveis de metanálise, sendo, portanto, incluídos nessa etapa quantitativa. O processo de seleção dos estudos está apresentado no material suplementar – Figura 1.

## Características dos estudos incluídos

Vinte registros publicados na íntegra foram contemplados na presente revisão (Arama *et al.*, 2015; Barber *et al.*, 2000; Drogset *et al.*, 2005; Drogset *et al.*, 2011; Fink *et al.*, 2000; Hackl *et al.*, 2000; Harilainen & Sandelin, 2009; Hofmann *et al.*, 2001; Järvelä *et al.*, 2017; Järvelä *et al.*, 2008; Kaeding *et al.*, 2005; Kotani & Ishii, 2001; Laxdal *et al.*, 2006; McGuire *et al.*, 1999; Metso *et al.*, 2022; Moisala *et al.*, 2008; Myers *et al.*, 2008; Stener *et al.*, 2010; Sundaraj *et al.*, 2020; Suomalainen *et al.*, 2012).

Foi observada a disponibilização de estudos duplicados e traduzidos em outros idiomas e de estudos com publicação subsequente aos tempos de seguimento relacionados aos desfechos clínicos dos pacientes. Inicialmente, o estudo elaborado por Fink *et al.* (2000) foi publicado nos idiomas inglês e alemão (Hackl *et al.*, 2000). Ambas as versões reportam os mesmos dados provenientes de um único ECR, envolvendo a mesma amostra de pacientes, submetidos a um protocolo idêntico de randomização e avaliados com base nos mesmos desfechos clínicos e funcionais. Em virtude dessa completa sobreposição metodológica e de conteúdo, as duas publicações foram consideradas como uma única fonte de evidência em nossa análise, a fim de evitar duplicidade na contagem de dados e garantir a integridade metodológica da metanálise. O estudo de Järvelä *et al.* elaborado em 2008 incluiu três grupos de intervenção distintos em sua comparação: reconstrução do LCA com técnica de feixe duplo e fixação com parafusos bioabsorvíveis; reconstrução com feixe único e fixação também com parafusos bioabsorvíveis; e reconstrução com feixe único associada à fixação com parafusos metálicos. Posteriormente, o seguimento clínico de cinco anos foi publicado por Suomalainen *et al.* (2012) e de 10 anos por Järvelä *et al.* (2017). Para fins da presente metanálise, foram utilizados apenas os dados referentes aos dois últimos grupos, aqueles submetidos à reconstrução com feixe único, com fixação com parafusos bioabsorvíveis ou metálicos, uma vez que refletem direta-

mente a comparação entre os tipos de implantes proposta por esta revisão.

O estudo conduzido por Laxdal *et al.* (2006) apresentou os resultados do acompanhamento clínico de 24 meses após a reconstrução do LCA. O seguimento de longo prazo, com 96 meses de acompanhamento, foi posteriormente publicado por Stener *et al.* (2010). De forma semelhante, o estudo realizado por Drogset *et al.* (2005) divulgou, em publicação posterior, os resultados referentes ao seguimento de 84 meses.

Os demais estudos incluídos reportaram seus resultados clínicos em uma única publicação, sem seguimentos subsequentes ou desdobramentos em artigos adicionais (Sundaraj *et al.*, 2020; Kaeding *et al.*, 2005; Kotani e Ishi, 2001; Myers *et al.*, 2008). As informações detalhadas sobre as características metodológicas desses estudos encontram-se apresentadas de forma sistematizada na Tabela 3 do material suplementar.

### Risco de viés dos estudos incluídos

A maioria dos estudos apresentou baixo risco de viés nos domínios avaliados, especialmente quanto a desvios das intervenções, dados ausentes e seleção dos desfechos. O resumo do risco de viés está apresentado na Figura 2 do material suplementar.

## 4. Efeitos dos tratamentos

### IKDC

A metanálise incluiu cinco estudos que avaliaram especificamente o desfecho funcional, medido pelo escore IKDC, em pacientes submetidos a reconstrução do LCA (Arama *et al.*, 2015; Fink *et al.*, 2000; Järvelä *et al.*, 2017; Järvelä *et al.*, 2008; Suomalainen *et al.*, 2012). O foco da análise foi a proporção de pacientes cuja função do joelho foi classificada como "normal" de acordo com os critérios do IKDC. A análise conjunta dos dados revelou ausência de diferença estatisticamente significativa entre os grupos de pacientes que receberam fixação do enxerto com parafuso de interferência bioabsorvível em comparação àqueles que utilizaram parafuso metálico, considerando os períodos de acompanhamento de 24, 60 e 120 meses. Os valores das diferenças de risco (DR) observados foram de 0,04 (IC95%: -0,17 a 0,25) aos 24 meses (Fink *et al.*, 2000; Järvelä *et al.*, 2008), -0,01 (IC95%: -0,15 a 0,13) aos 60 meses (Arama *et al.*, 2015; Suomalainen *et al.*, 2012) e 0,00 (IC95%: -0,25 a 0,25) aos 120 meses (Järvelä *et al.*, 2017). Quando agrupados, os resultados indicaram diferença de risco total igual a 0,00 (IC95%:

-0,09 a 0,09), com heterogeneidade não importante ($I^2$=0%), demonstrando alta consistência entre os estudos e ausência de efeito diferencial entre os tipos de fixação (Figura 3 – material suplementar).

### Escore de Lysholm

A metanálise incorporou dados provenientes de nove estudos (Arama *et al.*, 2015; Drogset *et al.*, 2011; Fink *et al.*, 2000; Järvelä *et al.*, 2017; Järvelä *et al.*, 2008; Laxdal *et al.*, 2006; Moisala *et al.*, 2008; Sundaraj *et al.*, 2020; Suomalainen *et al.*, 2012) que avaliaram o escore funcional de Lysholm em diferentes períodos de seguimento, compreendendo 12, 24, 60, 84 a 120 e 156 meses após a reconstrução do LCA. A análise pelo tempo de seguimento demonstrou ausência de diferenças estatisticamente significativas entre os grupos submetidos à fixação do enxerto com parafusos de interferência bioabsorvíveis e metálicos. As diferenças médias (DM) observadas foram de 0,37 (IC95%: -1,04 a 1,79) aos 12 meses, 1,19 (IC95%: -2,52 a 4,89) aos 24 meses, 0,53 (IC95%: -4,84 a 5,89) aos 60 meses, 1,63 (IC95%: -2,09 a 5,35) entre 84 e 120 meses e 0,80 (IC95%: -3,21 a 4,81) aos 156 meses. Quando os resultados foram agrupados na análise global, a diferença média combinada foi de 0,61 (IC95%: -0,33 a 1,55), indicando ausência de efeito significativo entre os tipos de fixação, com heterogeneidade não importante ($I^2$=0%), o que reforça a consistência dos achados entre os estudos incluídos (material suplementar – Figura 4).

### Complicações

Foram avaliados os desfechos referentes às complicações gerais e específicas, incluindo falha do enxerto, complicações associadas ao tipo de enxerto utilizado, fratura ou ruptura do implante, ocorrência de infecção e presença de derrame articular. Além disso, foi considerada a influência do tempo de seguimento pós-operatório, estratificado em 20 a 35 meses, 60 a 84 meses e 120 a 156 meses, com o objetivo de identificar possíveis variações nos resultados clínicos ao longo do acompanhamento dos estudos incluídos. No que se refere às complicações gerais observadas ao longo do período pós-operatório, foram compilados os resultados de treze estudos. A análise comparativa indicou que o uso de parafusos de interferência bioabsorvíveis apresentou frequência de complicações semelhante à observada com parafusos metálicos nos diferentes períodos de seguimento.

No período de seguimento de 20 a 35 meses, verificou-se diferença de risco de 0,02 (IC95%: -0,02 a 0,05), indicando ausência de diferença estatisticamente

significativa entre os grupos comparados. A heterogeneidade foi não importante ($I^2$=0%), demonstrando alta consistência entre os resultados dos nove estudos incluídos, que, em conjunto, envolveram 769 participantes. No período de seguimento de 60 a 84 meses, os resultados mantiveram-se similares, com DR= -0,05 (IC95%: -0,18 a 0,09), refletindo resultados equivalentes entre os tipos de fixação e heterogeneidade moderada ($I^2$=44%), com base em dois estudos e 81 participantes. Na análise referente ao seguimento de 120 a 156 meses, verificou-se DR= 0,03 (IC95%: -0,15 a 0,21), novamente sem diferença significativa entre os grupos, embora com heterogeneidade mais elevada ($I^2$=61%), derivada de dois estudos que contemplaram 100 participantes. Esses achados encontram-se representados na Figura 5 do material suplementar.

Para a avaliação da falha do enxerto como desfecho de complicação pós-operatória, foram compilados os resultados de três estudos. A análise comparativa indicou que o uso de parafusos de interferência bioabsorvíveis apresentou taxa de falha similar à observada com parafusos metálicos, não havendo diferença estatisticamente significativa entre os grupos. A diferença de risco observada foi de 0,07 (IC95%: -0,07 a 0,21), com heterogeneidade moderada ($I^2$=57%), abrangendo um total de 162 participantes analisados. Esses resultados estão ilustrados na Figura 6 do material suplementar.

No que se refere à investigação das ocorrências de quebra do implante no período pós-operatório, foram incluídos na metanálise os resultados de seis estudos. A análise comparativa entre os grupos revelou que o uso de parafusos de interferência bioabsorvíveis apresentou frequência de fratura do implante semelhante à observada com parafusos metálicos, não sendo identificada diferença estatisticamente significativa entre as técnicas de fixação. A diferença de risco estimada foi de 0,04 (IC95%: -0,0 a 0,08), com heterogeneidade moderada ($I^2$=53%), considerando um total de 562 participantes. Esses resultados estão ilustrados na Figura 7 do material suplementar.

Para a análise das complicações associadas à ocorrência direta de eventos infecciosos, levando em consideração a incidência cumulativa observada ao longo de todo o período de seguimento, foram avaliados sete estudos. A comparação entre os grupos demonstrou que o uso de parafusos de interferência bioabsorvíveis apresentou frequência de eventos infecciosos comparável àquela observada com parafusos metálicos, não sendo identifica-

da diferença estatisticamente significativa. A diferença de risco estimada foi de 0,01 (IC95%: -0,01 a 0,03), com heterogeneidade não importante ($I^2$=0%), abrangendo um total de 529 participantes. Esses achados são representados na Figura 8 do material suplementar.

Adicionalmente, foram analisados cinco estudos que investigaram as complicações relacionadas à ocorrência de derrame articular no período pós-operatório. A comparação entre os grupos evidenciou que o uso de parafusos de interferência bioabsorvíveis apresentou frequência de derrame articular semelhante à observada com parafusos metálicos, não sendo identificada diferença estatisticamente significativa. A diferença de risco calculada foi de 0,02 (IC95%: -0,02 a 0,05), com heterogeneidade não importante ($I^2$=0%), considerando os cinco estudos e um total de 439 participantes. Esses resultados estão ilustrados na Figura 9 do material suplementar.

## Discussão

A nossa revisão analisou um total de 20 registros publicados, dos quais 16 atenderam aos critérios para inclusão nas metanálises. No total, foram avaliados 1.207 participantes submetidos à reconstrução do LCA, utilizando diferentes tipos de enxertos, como os tendões dos músculos isquiotibiais, o tendão patelar e os enxertos osso-tendão patelar-osso, fixados com dispositivos metálicos ou bioabsorvíveis. De acordo com os dados apresentados, foram observados benefícios similares entre o uso de parafusos de interferência bioabsorvíveis *versus* metálicos, considerando os períodos de acompanhamento que variaram de 12 a 156 meses. Os desfechos avaliados incluíram o escore funcional IKDC, o escore de Lysholm e a incidência de complicações, todos sem diferenças relevantes entre os dois tipos de implantes.

Nossos achados, especialmente aqueles relacionados à eficácia avaliada pelos escores funcionais IKDC e Lysholm, estão em concordância com os resultados de revisões sistemáticas previamente publicadas, como as de Debieux *et al.* (2016), Mascarenhas *et al.* (2015), Emond *et al.* (2011) e, mais recentemente, a revisão abrangente elaborada por Blackman *et al.* (2025), que analisaram um total de 25 ECRs (1.437 participantes), abrangendo múltiplas regiões anatômicas, incluindo o joelho com ênfase na reconstrução ligamentar. De modo geral, os implantes bioabsorvíveis apresentaram desempenho clínico e funcional comparável ao dos implantes metálicos tradicionais. No nosso

trabalho, optamos por apresentar, de forma detalhada, os resultados dos escores de Lysholm e IKDC, por se tratar de instrumentos amplamente validados e clinicamente relevantes para a avaliação da função do joelho e do resultado subjetivo do paciente após reconstrução do LCA. Esses escores oferecem uma medida padronizada da recuperação funcional e da percepção de estabilidade, sendo fundamentais para comparar a eficácia clínica entre diferentes métodos de fixação, como os parafusos metálicos e os bioabsorvíveis. Ao utilizá-los como desfecho primário, foi possível realizar uma análise comparativa robusta do desempenho funcional entre os grupos, permitindo avaliar se o tipo de implante influencia significativamente na qualidade da recuperação a médio e longo prazo (Collins *et al.*, 2011; Irrgang *et al.*, 2001; Lysholm & Gillquist, 1982).

Os desfechos relacionados a complicações e falhas do enxerto associadas ao uso de parafusos metálicos e bioabsorvíveis apresentam elevada relevância clínica para pacientes, profissionais de saúde e gestores. Complicações como derrame articular, crepitação, infecção, artrofibrose e ruptura/quebra do implante podem exercer impacto direto sobre o processo de reabilitação, prolongando o tempo de recuperação e comprometendo o retorno às atividades funcionais. De modo semelhante, a falha do enxerto constitui um desfecho de grande gravidade, uma vez que está associada à recorrência da instabilidade articular, à redução do desempenho funcional e, com frequência, à necessidade de reintervenção cirúrgica para revisão do procedimento reconstrutivo. Dessa forma, a avaliação da ocorrência de complicações, como infecção e quebra do implante, mostrou-se fundamental para a análise da segurança e da confiabilidade dos diferentes tipos de implantes utilizados. Essa abordagem permitiu que a escolha do material de fixação fosse pautada não apenas em critérios de eficácia funcional, mas também na frequência de complicações clínicas relevantes, que podem impactar diretamente no desfecho do tratamento.

Na nossa revisão sistemática, não foram identificadas diferenças estatisticamente significativas entre os dois tipos de parafuso analisados no que se refere à incidência de complicações como infecção e ocorrência de falha mecânica por quebra do implante, resultado semelhante ao verificado na revisão sistemática elaborada por Blackman *et al.* (2025).

Embora Debieux *et al.* (2016) tenham relatado menor incidência de complicações associadas aos parafusos metálicos, essa tendência não foi confirmada

de forma significativa na análise conjunta dos estudos primários incluídos nesta revisão. Essa discrepância pode ser explicada por diversos fatores metodológicos e clínicos. Primeiramente, as definições de complicação variaram amplamente entre os estudos, incluindo desde eventos menores, como dor residual, até intercorrências mais graves, como infecção, sinovite ou necessidade de revisão cirúrgica. Essa heterogeneidade na definição e no relato dos desfechos compromete a comparabilidade direta e dilui eventuais diferenças reais entre os grupos. Além disso, o número absoluto de eventos adversos foi pequeno na maioria dos estudos, reduzindo o poder estatístico das análises para detectar diferenças sutis.

Um dos principais pontos fortes da presente revisão reside na estratégia abrangente de busca, que envolveu a investigação em diversas bases de dados amplamente reconhecidas, sem restrições quanto ao idioma ou data de publicação dos estudos. Essa abordagem permitiu uma inclusão mais ampla e representativa da literatura disponível, minimizando o risco de viés de seleção e assegurando que evidências relevantes não fossem excluídas por critérios arbitrários. Também tivemos o cuidado de não considerar diferentes publicações de um mesmo ensaio clínico como estudos distintos, a fim de evitar a duplicação de dados e, consequentemente, a contagem repetida de participantes. Além disso, realizamos avaliação criteriosa da qualidade metodológica dos estudos incluídos, priorizando exclusivamente ensaios clínicos randomizados, que representam o padrão-ouro para investigação da eficácia de intervenções clínicas. Outro aspecto relevante foi a escolha de desfechos baseados em questionários validados, como os escores de Lysholm e IKDC, que proporcionam medidas padronizadas, confiáveis e reconhecidas internacionalmente para avaliação funcional e clínica dos pacientes submetidos à reconstrução do LCA. Dessa forma, garantimos que os resultados refletissem aspectos clínicos e funcionais importantes e fossem comparáveis entre os diferentes estudos analisados.

Uma limitação relevante observada na presente análise diz respeito à falta de cegamento verificada nos testes de acompanhamento na maioria dos estudos primários incluídos. A ausência de cegamento pode introduzir viés de aferição, especialmente na avaliação de desfechos subjetivos, como os escores funcionais e clínicos (Lysholm e IKDC), comprometendo parcialmente a confiabilidade dos resultados. Além disso, observa-se heterogeneidade considerável entre os estudos, com

variações significativas nas técnicas cirúrgicas empregadas, tipos de implantes utilizados, nas escolhas de enxerto, bem como nos períodos de seguimento clínico, que variaram amplamente entre os trabalhos. Esses fatores dificultam a padronização dos dados e podem influenciar os desfechos avaliados, limitando a comparabilidade direta entre os grupos e, consequentemente, a generalização dos achados.

Outro ponto que deve ser ponderado é o fato de que, embora amplamente utilizados, os escores IKDC e Lysholm apresentam limitações na sensibilidade a mudanças sutis, especialmente em avaliações de longo prazo, o que pode reduzir sua capacidade de refletir com precisão as percepções subjetivas e funcionais tardias dos pacientes submetidos à reconstrução do LCA (Ra *et al.*, 2014; Risberg *et al.*, 1999). Ressaltamos ainda a dificuldade de extração de dados provenientes desses estudos, em geral, comprometida pela forma inconsistente e, por vezes, incompleta com que as informações foram apresentadas. Essa limitação foi especialmente evidente no que diz respeito à descrição de falhas e complicações associadas aos implantes, que, em muitos casos, foram negligenciadas de forma sistemática ou abordadas de maneira superficial, comprometendo a acurácia e a profundidade da análise comparativa entre os trabalhos incluídos. Reitera-se que a maioria dos estudos não incluiu as falhas no tratamento como desfechos clínicos primários ou secundários. Na maior parte dos casos, tais eventos foram apenas mencionados de forma pontual no corpo do texto, geralmente categorizados como complicações, sem uma análise sistemática ou detalhamento adequado. De forma semelhante aos achados da nossa revisão, Emond *et al.* (2011) destacaram a limitação metodológica recorrente nos estudos incluídos quanto à documentação incompleta ou inadequada de falhas de tratamento e complicações pós-operatórias. Em contraste, a revisão sistemática conduzida por Debieux *et al.* (2016) apresentou uma análise mais robusta nesse aspecto, identificando tendência mais acentuada de falha de tratamento associada ao uso de parafusos de interferência bioabsorvíveis, com resultados que favorecem, ainda que de forma limitada, os parafusos metálicos em termos de estabilidade e menor taxa de falhas. Todavia, esse resultado pode estar relacionado a documentação débil de complicações, o que significa que pode haver subrelato da ocorrência de eventos adversos nos parafusos metálicos, o que pode falsear esta suposta vantagem.

De forma geral, ambas as técnicas apresentam eficácia semelhante, em

concordância com a literatura; entretanto, a escolha do implante deve considerar não apenas os desfechos clínicos, mas também a experiência do cirurgião, as características do paciente, a disponibilidade, os custos e as preferências institucionais.

## 5. Conclusão

Os resultados indicam que parafusos bioabsorvíveis e metálicos apresentam desfechos clínicos e funcionais semelhantes na reconstrução do LCA em curto, médio e longo prazo; contudo, a evidência deve ser interpretada com cautela, devido a limitações metodológicas, heterogeneidade e imprecisão das estimativas.

## 6. Referências

ABATE, J. A.; FADALE, P. D.; HULSTYN, M. J.; WALSH, W. R. Initial fixation strength of polyla-c-tic acid interference screws in anterior cruciate ligament reconstruction. Arthroscopy, v. 14, n. 3, p. 278-284, 1998. DOI: https://doi.org/10.1016/S0749-8063 (98)70143-4.

ARAMA, Y.; SALMON, L. J.; SRI-RAM, K.; LINKLATER, J.; ROE, J. P.; PINCZEWSKI, L. A. Bioabsorbable versus titanium screws in anterior cruciate ligament reconstruction using hams--tring autograft: a prospective, blinded, randomized controlled trial with 5-year follow-up. The American Journal of Sports Thedicine, v. 43, n. 8, p. 1893-1901, 2015. DOI: https://doi.org/10.1177/0363546515588926.

BARBER, F. A.; ELROD, B. F.; MCGUIRE, D. A.; PAULOS, L. E. Preliminary results of an absorbable interference screw. Arthroscopy, v. 11, n. 5, p. 537-548, 1995. DOI: https://doi.org/10.1016/0749-8063 (95)90129-9.

BARBER, F. A.; ELROD, B. F.; MCGUIRE, D. A.; PAULOS, L. E. Bioscrew fixation of patellar tendon autografts. Biomaterials, v. 21, n. 24, p. 2623-2629, 2000. DOI: https://doi.org/10.1016/S0142-9612 (00)00130-7.

BENEDETTO, K.-P.; FELLINGER, M.; LIM, T. E.; PASSLER, J. M.; SCHOEN, J. L.; WILLEMS, W. J. A new bioabsorbable interference screw: preliminary results of a prospective, multicenter, randomized clinical trial. Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery, v. 16, n. 1, p. 41-48, 2000. DOI: https://doi.org/10.1016/S0749-8063 (00)90126-9.

BLACKMAN, B.; OKUNBOR, S.; SOWA, A. M.; MCDONNELL, J. M.; ROSS, T. D.; RIGNEY, B.; DARWISH, S.; BUTLER, J. S. Bioabsorbable implants are a viable alternative to traditional metallic implants in orthopaedic surgery: a systematic review and meta-analysis. Journal of Orthopaedics, v. 65, p. 257-269, 2025. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jor.2025.06.005.

COLLINS, N. J.; MISRA, D.; FELSON, D. T.; CROSSLEY, K. M.; ROOS, E. M. Measures of knee function: International Knee Documentation Committee (IKDC) Subjective Knee Evaluation Form, Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score Physical Function Short Form (KOOS-PS), Knee Outcome Survey Activities of Daily Living Scale (KOS-ADL), Lysholm Knee Scoring Scale, Oxford Knee Score (OKS), Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC), Activity

Rating Scale (ARS), and Tegner Activity Score (TAS). Arthritis Care & Research, v. 63, supl. 11, p. S208–S228, 2011. DOI: https://doi.org/10.1002/acr.20632.

DEBIEUX, P.; FRANCIOZI, C. E.; LENZA, M.; TAMAOKI, M. J.; MAGNUSSEN, R. A.; FALOPPA, F.; BELLOTI, J. C. Bioabsorbable versus metallic interference screws for graft fixation in anterior cruciate ligament reconstruction. Cochrane Database of Systematic Reviews, v. 7, n. 7, CD009772, 2016. DOI: https://doi.org/10.1002/14651858.CD009772.pub2.

DEEKS, J. J.; HIGGINS, J. P.; ALTMAN, D. G. Chapter 10: Analysing data and undertaking meta-analyses. In: HIGGINS, J. P. T.; THOMAS, J.; CHANDLER, J.; CUMPSTON, M.; LI, T.; PAGE, M. J.; WELCH, V. A. (ed.). Cochrane handbook for systematic reviews of interventions. 2. ed. [S. l.]: John Wiley & Sons, 2022. p. 241–284. DOI: https://doi.org/10.1002/9781119536604.ch10.

DROGSET, J.; GRØNTVEDT, T.; TEGNANDER, A. Endoscopic reconstruction of the anterior cruciate ligament using bone-patellar tendon-bone grafts fixed with bioabsorbable or metal interference screws: a prospective randomized study of the clinical outcome. The American Journal of Sports Thedicine, v. 33, n. 8, p. 1160–1165, 2005. DOI: https://doi.org/10.1177/0363546504272264.

DROGSET, J.; STRAUME, L.; BJØRKMO, I.; MYHR, G. A prospective randomized study of ACL-reconstructions using bone-patellar tendon-bone grafts fixed with bioabsorbable or metal interference screws. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, v. 19, n. 5, p. 753–759, 2011. DOI: https://doi.org/10.1007/s00167-010-1353-4.

EMOND, C. E.; WOELBER, E. B.; KURD, S. K.; CICCOTTI, M. G.; COHEN, S. B. A comparison of the results of anterior cruciate ligament reconstruction using bioabsorbable versus metal interference screws: a meta-analysis. The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume, v. 93, n. 6, p. 572–580, 2011. DOI: https://doi.org/10.2106/JBJS.J.00269.

FINK, C.; BENEDETTO, K.; HACKL, W.; HOSER, C.; FREUND, M.; RIEGER, M. Bioabsorbable polyglyconate interference screw fixation in anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective computed tomography-controlled study. Arthroscopy, v. 16, n. 5, p. 491–498, 2000. DOI: https://doi.org/10.1053/jars.2000.4633.

GAMBLE, A. R.; PAPPAS, E.; O'KEEFFE, M.; FERREIRA, G.; MAHER, C. G.; ZADRO, J. R. Intensive supervised rehabilitation versus less supervised rehabilitation following ante-

rior cruciate ligament reconstruction? A systematic review and meta-analysis. Journal of Science and Thedicine in Sport, v. 24, n. 9, p. 862-870, 2021. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jsams.2021.03.003.

HACKL, W.; FINK, C.; BENEDETTO, K.-P.; HOSER, C. Metall- versus bioabsorbable polyglyconate interference screw for graft fixation in ACL reconstruction: a prospective randomized study of 40 patients. Der Unfallchirurg, v. 103, n. 6, p. 468-478, 2000. DOI: https://doi.org/10.1007/s001130050567.

HARILAINEN, A.; SANDELIN, J. A prospective comparison of 3 hamstring ACL fixation devices—Rigidfix, BioScrew, and Intrafix—randomized into 4 groups with 2 years of follow-up. The American Journal of Sports Thedicine, v. 37, n. 4, p. 699-706, 2009. DOI: https://doi.org/10.1177/0363546508328109.

HIGGINS, J. P. T.; ALTMAN, D. G. Chapter 8: Assessing risk of bias in included studies. In: HI--GGINS, J. P. T.; GREEN, S. (ed.). Cochrane handbook for systematic reviews of interventions. [S. l.]: Cochrane Collaboration, 2008.

HIGGINS, J. P. T.; THOMAS, J.; CHANDLER, J.; CUMPSTON, M.; LI, T.; PAGE, M. J.; WELCH, V. A. (ed.). Cochrane handbook for systematic reviews of interventions. Version 6.5. [S. l.]: Cochrane, 2024. Disponível em: https://www.cochrane.org/handbook. Acesso em: 21 ago. 2026.

HOFMANN, G. O.; WAGNER, F. D.; BEICKERT, R.; GONSCHOREK, O.; BÜHREN, V. Anterior cruciate ligament reconstruction using patellar tendon autograft and bioresorbable interference screws. European Journal of Trauma, v. 27, n. 5, p. 241-249, 2001. DOI: https://doi.org/10.1007/s00068-001-1089-4.

IRRGANG, J. J.; ANDERSON, A. F.; BOLAND, A. L.; HARNER, C. D.; KUROSAKA, M.; NEYRET, P.; RICHMOND, J. C.; SHELBORNE, K. D. Development and validation of the International Knee Documentation Committee subjective knee form. The American Journal of Sports Thedicine, v. 29, n. 5, p. 600-613, 2001. DOI: https://doi.org/10.1177/03635465010290051301.

JÄRVELÄ, S.; KIEKARA, T.; SUOMALAINEN, P.; JÄRVELÄ, T. Double-bundle versus single--bundle anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective randomized study with

10-year results. The American Journal of Sports Thedicine, v. 45, n. 11, p. 2578-2585, 2017. DOI: https://doi.org/10.1177/0363546517712231.

JÄRVELÄ, T.; MOISALA, A.; SIHVONEN, R.; JÄRVELÄ, S.; KANNUS, P.; JÄRVINEN, M. Double--bundle anterior cruciate ligament reconstruction using hamstring autografts and bioabsorbable interference screw fixation: prospective, randomized, clinical study with 2-year results. The American Journal of Sports Thedicine, v. 36, n. 2, p. 290-297, 2008. DOI: https://doi.org/10.1177/0363546507308360.

JOHNSON, L. L.; VANDYK, G. E. Metal and biodegradable interference screws: comparison of failure strength. Arthroscopy, v. 12, n. 4, p. 452-456, 1996. DOI: https://doi.org/10.1016/S0749-8063 (96)90039-0.

KAEDING, C.; FARR, J.; KAVANAUGH, T.; PEDROZA, A. A prospective randomized comparison of bioabsorbable and titanium anterior cruciate ligament interference screws. Arthroscopy, v. 21, n. 2, p. 147-151, 2005. DOI: https://doi.org/10.1016/j.arthro.2004.09.012.

KOTANI, A.; ISHII, Y. Reconstruction of the anterior cruciate ligament using poly-L-lactide interference screws or titanium screws: a comparative study. The Knee, v. 8, n. 4, p. 311-315, 2001. DOI: https://doi.org/10.1016/S0968-0160 (01)00087-4.

LAXDAL, G.; KARTUS, J.; ERIKSSON, B.; FAXÉN, E.; SERNERT, N.; KARLSSON, J. Biodegradable and metallic interference screws in anterior cruciate ligament reconstruction surgery using hamstring tendon grafts: prospective randomized study of radiographic results and clinical outcome. The American Journal of Sports Thedicine, v. 34, n. 10, p. 1574-1580, 2006. DOI: https://doi.org/10.1177/0363546506288014.

LOPES, T. J. A.; SIMIC, M.; PAPPAS, E. Epidemiology of anterior cruciate ligament reconstruction in Brazil's public health system. Revista Brasileira de Thedicina do Esporte, v. 22, 2016.

LYSHOLM, J.; GILLQUIST, J. Evaluation of knee ligament surgery results with special emphasis on use of a scoring scale. The American Journal of Sports Thedicine, v. 10, n. 3, p. 150-154, 1982. DOI: https://doi.org/10.1177/036354658201000306.

MASCARENHAS, R.; SALTZMAN, B. M.; SAYEGH, E. T.; VERMA, N. N.; COLE, B. J.; BUSH-JOSEPH, C.; BACH, B. R., JR. Bioabsorbable versus metallic interference screws in anterior cru-

ciate ligament reconstruction: a systematic review of overlapping meta-analyses. Arthroscopy, v. 31, n. 3, p. 561-568, 2015. DOI: https://doi.org/10.1016/j.arthro.2014.11.011.

MCGUIRE, D. A.; BARBER, F. A.; ELROD, B. F.; PAULOS, L. E. Bioabsorbable interference screws for graft fixation in anterior cruciate ligament reconstruction. Arthroscopy, v. 15, n. 5, p. 463-473, 1999. DOI: https://doi.org/10.1053/ar.1999.v15.015046001.

METSO, L.; BISTER, V.; SANDELIN, J.; HARILAINEN, A. A prospective comparison of 3 hamstring ACL fixation devices—Rigidfix, Bioscrew, and Intrafix—randomized into 4 groups with a minimum follow-up of 5 years. BThC Surgery, v. 22, n. 1, 254, 2022. DOI: https://doi.org/10.1186/s12893-022-01685-x.

MOISALA, A.; JÄRVELÄ, T.; PAAKKALA, A.; PAAKKALA, T.; KANNUS, P.; JÄRVINEN, M. Comparison of the bioabsorbable and metal screw fixation after ACL reconstruction with a hamstring autograft in MRI and clinical outcome: a prospective randomized study. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, v. 16, n. 12, p. 1080-1086, 2008. DOI: https://doi.org/10.1007/s00167-008-0593-z.

MYERS, P.; LOGAN, M.; STOKES, A.; BOYD, K.; WATTS, M. Bioabsorbable versus titanium interference screws with hamstring autograft in anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective randomized trial with 2-year follow-up. Arthroscopy, v. 24, n. 7, p. 817-823, 2008. DOI: https://doi.org/10.1016/j.arthro.2008.02.011.

NASCIMENTO, B. F. D.; LIMA, M.; DIAS JÚNIOR, J. M.; ANTUNES FILHO, J.; CAMPOS, T. V. O.; MENDES JÚNIOR, A. F. Calculation of the minimal important clinical difference of the Lysholm and IKDC scores after anterior cruciate ligament reconstruction. Revista Brasileira de Ortopedia, v. 58, n. 1, p. 79-84, 2023. DOI: https://doi.org/10.1055/s-0042-1756330.

OUZZANI, M.; HAMMADY, H.; FEDOROWICZ, Z.; ELMAGARMID, A. Rayyan—a web and mobile app for systematic reviews. Systematic Reviews, v. 5, n. 1, 210, 2016. DOI: https://doi.org/10.1186/s13643-016-0384-4.

PAGE, M. J.; MCKENZIE, J. E.; BOSSUYT, P. M.; BOUTRON, I.; HOFFMANN, T. C.; MULROW, C. D.; SHAMSEER, L.; TETZLAFF, J. M.; AKL, E. A.; BRENNAN, S. E.; CHOU, R.; GLANVILLE, J.; GRIMSHAW, J. M.; HRÓBJARTSSON, A.; LALU, M. M.; LI, T.; LODER, E. W.; MAYO-WILSON, E.;

MCDONALD, S.; MOHER, D. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BThJ, v. 372, n71, 2021. DOI: https://doi.org/10.1136/bmj.n71.

RA, H. J.; KIM, H. S.; CHOI, J. Y.; HA, J. K.; KIM, J. Y.; KIM, J. G. Comparison of the ceiling effect in the Lysholm score and the IKDC subjective score for assessing functional outcome after ACL reconstruction. The Knee, v. 21, n. 5, p. 906-910, 2014. DOI: https://doi.org/10.1016/j.knee.2014.06.004.

RISBERG, M. A.; HOLM, I.; STEEN, H.; BEYNNON, B. D. Sensitivity to changes over time for the IKDC form, the Lysholm score, and the Cincinnati knee score: a prospective study of 120 ACL reconstructed patients with a 2-year follow-up. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, v. 7, n. 3, p. 152-159, 1999. DOI: https://doi.org/10.1007/s001670050140.

SANDERS, T. L.; MARADIT KREMERS, H.; BRYAN, A. J.; LARSON, D. R.; DAHM, D. L.; LEVY, B. A.; STUART, M. J.; KRYCH, A. J. Incidence of anterior cruciate ligament tears and reconstruction: a 21-year population-based study. The American Journal of Sports Thedicine, v. 44, n. 6, p. 1502-1507, 2016. DOI: https://doi.org/10.1177/0363546516629944.

SHELLOCK, F. G.; MINK, J. H.; CURTIN, S.; FRIEDMAN, M. J. MR imaging and metallic implants for anterior cruciate ligament reconstruction: assessment of ferromagnetism and artifact. Journal of Thagnetic Resonance Imaging, v. 2, n. 2, p. 225-228, 1992. DOI: https://doi.org/10.1002/jmri.1880020217.

SPROWSON, A. P.; ALDRIDGE, S. E.; NOAKES, J.; READ, J. W.; WOOD, D. G. Bio-interference screw cyst formation in anterior cruciate ligament reconstruction—10-year follow-up. The Knee, v. 19, n. 5, p. 644-647, 2012. DOI: https://doi.org/10.1016/j.knee.2012.01.004.

STENER, S.; EJERHED, L.; SERNERT, N.; LAXDAL, G.; ROSTGÅRD-CHRISTENSEN, L.; KARTUS, J. A long-term, prospective, randomized study comparing biodegradable and metal interference screws in anterior cruciate ligament reconstruction surgery: radiographic results and clinical outcome. The American Journal of Sports Thedicine, v. 38, n. 8, p. 1598-1605, 2010. DOI: https://doi.org/10.1177/0363546510361952.

SUNDARAJ, K.; SALMON, L.; HEATH, E.; WINALSKI, C.; COLAK, C.; VASANJI, A.; ROE, J.; PINCZEWSKI, L. Bioabsorbable versus titanium screws in anterior cruciate ligament re-

-construction using hamstring autograft: a prospective, randomized controlled trial with 13-year follow-up. The American Journal of Sports Thedicine, v. 48, n. 6, p. 1316-1326, 2020. DOI: https://doi.org/10.1177/0363546520911024.

SUOMALAINEN, P.; JÄRVELÄ, T.; PAAKKALA, A.; KANNUS, P.; JÄRVINEN, M. Double-bundle versus single-bundle anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective randomized study with 5-year results. The American Journal of Sports Thedicine, v. 40, n. 7, p. 1511-1518, 2012. DOI: https://doi.org/10.1177/0363546512448177.

TAKIZAWA, T.; AKIZUKI, S.; HORIUCHI, H.; YASUKAWA, Y. Foreign body gonitis caused by a broken poly-L-lactic acid screw. Arthroscopy, v. 14, n. 3, p. 329-330, 1998. DOI: https://doi.org/10.1016/S0749-8063 (98)7015.