

FERNANDO CURY REZENDE

**RECONSTRUÇÃO COMBINADA INTRA E
EXTRA-ARTICULAR VERSUS RECONSTRUÇÃO
INTRA-ARTICULAR ISOLADA DO LIGAMENTO
CRUZADO ANTERIOR: REVISÃO SISTEMÁTICA**

**Tese apresentada à Universidade Federal
de São Paulo, para obtenção do Título de
Doutor em Ciências.**

SÃO PAULO

2016

FERNANDO CURY REZENDE

**RECONSTRUÇÃO COMBINADA INTRA E
EXTRA-ARTICULAR VERSUS RECONSTRUÇÃO
INTRA-ARTICULAR ISOLADA DO LIGAMENTO
CRUZADO ANTERIOR: REVISÃO SISTEMÁTICA**

**Tese apresentada à Universidade Federal
de São Paulo, para obtenção do Título de
Doutor em Ciências.**

ORIENTADOR: Prof. Dr. João Carlos Belloti

CO-ORIENTADORES: Prof. Marcus Vinicius Malheiros Luzo

Prof. Carlos Eduardo da Silveira Franciozi

SÃO PAULO

2016

Rezende, FC.

Reconstrução combinada intra e extra-articular versus reconstrução isolada intra-articular do Ligamento Cruzado Anterior: Revisão Sistemática./ Fernando Cury Rezende. - - São Paulo, 2016.

xv, 164 f.

Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Paulo. Programa de Pós Graduação em Cirurgia Translacional.

Titulo em inglês: Combined intra- and extraarticular versus isolated intraarticular Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Systematic Review.

1. Ligamento Cruzado Anterior. 2. Reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior. 3. Ligamentos Articulares. 4. Traumatismos do Joelho.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIRURGIA
TRANSLACIONAL**

COORDENADOR: Prof. Dr. MIGUEL SABINO NETO

DEDICATÓRIA

Primeiramente, a Deus que me deu a vida, família e orientação!

Ao meu pai, *Wander*, que, desde os tempos mais remotos de minha infância, foi o meu maior exemplo de amor à Medicina. Sua sabedoria, dedicação e competência foram fonte de inspiração para que eu seguisse na mesma profissão.

À minha mãe, *Izildinha*, fonte de amor e harmonia familiar, grande encorajadora dos meus sonhos, possibilitando o espírito de busca incessante dos meus objetivos.

Aos meus irmãos *Paulo e Flávia*, eternos amigos, aqueles que dividiram momentos de alegria desde o berço familiar. Exemplos de dedicação à família e à Medicina.

À minha esposa *Karina*, pelo seu amor, carinho e dedicação familiar inesgotáveis. Aquela com quem compartilhei e com quem compartilho momentos de emoção e felicidade inesquecíveis.

À minha filha *Bianca*, aquela que vi nascer e que, ao ensiná-la diariamente, fez-me apreender o significado do amor incondicional.

AGRADECIMENTOS

AO PROFESSOR *JOÃO CARLOS BELLOTI*, PROFESSOR ADJUNTO DO DEPARTAMENTO DE ORTOPEDIA E TRAUMATOLOGIA DA ESCOLA PAULISTA DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO e ORIENTADOR dessa tese, pelo apoio, disponibilidade e rigor científico. Pesquisador de excelência, mestre essencial para a realização dessa dissertação.

AO PROFESSOR DOUTOR *FLÁVIO FALOPPA*, PROFESSOR TITULAR DO DEPARTAMENTO DE ORTOPEDIA E TRAUMATOLOGIA DA ESCOLA PAULISTA DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO, pela valorização daqueles que se interessam pela ciência.

À PROFESSORA DOUTORA *LYDIA MASSAKO FERREIRA*, PROFESSORA TITULAR DA DISCIPLINA DE CIRURGIA PLÁSTICA, CHEFE DO DEPARTAMENTO DE CIRURGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO, pelo carinho, rigor e acessibilidade durante a graduação, período em que foi minha orientadora do PIBIC, estimulando meu interesse pela ciência.

AO PROFESSOR AFILIADO *CARLOS EDUARDO DA SILVEIRA FRANCIOZI*, MÉDICO ASSISTENTE DO GRUPO DE CIRURGIA DE JOELHO E ARTROSCOPIA DO DEPARTAMENTO DE ORTOPEDIA E TRAUMATOLOGIA DA ESCOLA PAULISTA DE MEDICINA DA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO, por todo o conhecimento clínico e cirúrgico transmitido e, acima de tudo, pela amizade e confiança.

AO PROFESSOR *MARCUS VINICIUS MALHEIROS LUZO*, PROFESSOR ADJUNTO E CHEFE DO GRUPO DE CIRURGIA DE JOELHO E ARTROSCOPIA DO DEPARTAMENTO DE ORTOPEDIA E TRAUMATOLOGIA DA ESCOLA PAULISTA DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO, por ter me acolhido no grupo do Joelho da Unifesp e pelo seu suporte e incentivo à pesquisa. Além de exemplar professor e cirurgião, conduz com eficiência a chefia do grupo.

AOS DOUTORES *GUILHERME CONFORTO GRACITELLI E VINICIUS YNOE DE MORAES*, pelos bons momentos de amizade e troca de conhecimento, tanto científico quanto profissional.

AO DOUTOR *BERTRAND SONNERY-COTTET*, MÉDICO ESPECIALISTA EM JOELHO DO *CENTRE ORTHOPÉDIQUE SANTY*, EM LYON NA FRANÇA, pelos ensinamentos em pesquisa e cirurgia do joelho no período do meu fellowship na França. Exímio cirurgião, profissional que faz da artroscopia do joelho uma arte.

AO GRUPO DE MEDICINA BASEADA EM EVIDÊNCIAS, pela sua contribuição a essa dissertação. As reuniões do grupo foram fundamentais para o desenvolvimento do espírito crítico científico, e essenciais para formulação desse projeto.

AO GRUPO DE CIRURGIA DE JOELHO E ARTROSCOPIA, e aos seus integrantes, pelas discussões que tanto agregam em conhecimento e pela amizade de todos.

À FISIOTERAPEUTA ANA LUIZA CABRERA MARTIMBIANCO, DOUTORANDA DO PROGRAMA DE MEDICINA INTERNA E TERAPÊUTICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO, pela participação na realização dessa tese, com procedimentos fundamentais para o seu rigor metodológico.

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA	iv
AGRADECIMENTOS.....	v
SUMÁRIO	viii
LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE QUADROS.....	xi
LISTA DE ABREVIATURAS E SIMBOLOS	xiii
RESUMO	xiv
1. INTRODUÇÃO	1
2. HIPÓTESE	7
3. OBJETIVO.....	9
4. LITERATURA.....	11
5. MÉTODOS	24
6. RESULTADOS.....	36
7. DISCUSSÃO.....	101
8. CONCLUSÕES.....	111
9. REFERÊNCIAS	113
NORMAS ADOTADAS.....	126
ABSTRACT	128
APÊNDICES.....	131
GLOSSÁRIO	154

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fluxograma referente à seleção de estudos.	38
Figura 2. Sumário do Risco de Viés dos Estudos: como o risco de viés de cada estudo foi julgado.	65
Figura 3. Função mensurada pelo escore de Lysholm.....	66
Figura 4. Meta-análise do IKDC parte subjetiva	67
Figura 5. Meta-análise do IKDC parte objetiva.....	68
Figura 6. Análise de subgrupo do IKDC objetivo somente com isquiotibiais	70
Figura 7. Análise de subgrupo do IKDC objetivo somente com tendão patelar	71
Figura 8. Meta-análise do Tegner	71
Figura 9. Meta-análise do retorno ao nível pré-lesão	72
Figura 10. Meta-análise do teste do pivô shift.....	73
Figura 11. Meta-análise do teste de Lachman	74
Figura 12. Meta-análise do KT-1000 e KT-2000	75
Figura 13. Meta-análise do KT-1000 como variável numérica.....	76
Figura 14. Análise de subgrupo do pivô shift somente com isquiotibiais .	77
Figura 15. Análise de subgrupo do pivô shift somente com tendão patelar	77
Figura 16. Análise de subgrupo de Lachman somente com isquiotibiais .	78
Figura 17. Análise de subgrupo de Lachman somente com tendão patelar	78
Figura 18. Análise de subgrupo do KT-1000 somente com isquiotibiais .	79
Figura 19. Análise de subgrupo do KT-1000 somente com tendão patelar	80

Figura 20. Meta-análise de circunferência da coxa.	81
Figura 21. Meta-análise das complicações	83
Figura 22. Meta-análise das complicações globais.....	84
Figura 23. Meta-análise das alterações degenerativas radiográficas.....	86
Figura 24. Meta-análise de dor no joelho.	87
Figura 25. Amplitude de movimento do joelho	88
Figura 26. Gráficos de funil referentes ao (A) IKDC e o (B) teste do pivô shift.....	89

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Características dos estudos incluídos – Goertzen 1994.....	41
Quadro 2. características dos estudos incluídos – Anderson 2001.....	42
Quadro 3. Características dos estudos incluídos – Ait Si Selmi 2002	43
Quadro 4. Características dos estudos incluídos – Acquitter 2003	44
Quadro 5. Características dos estudos incluídos – Giraud 2006	45
Quadro 6. Características dos estudos incluídos – Zaffagnini 2006	46
Quadro 7. Características dos estudos incluídos – Zaffagnini 2008	48
Quadro 8. Características dos estudos incluídos – Trichine 2014.....	49
Quadro 9. Características demográficas e desfechos dos estudos incluídos	51
Quadro 10. Características das intervenções dos estudos incluídos.....	53
Quadro 11. Características dos vieses dos estudos incluídos – Goertzen 1994.....	60
Quadro 12. Características dos vieses dos estudos incluídos – Anderson 2001	60
Quadro 13. Características dos vieses dos estudos incluídos – Ait Si Selmi 2002.....	61
Quadro 14. Características dos vieses dos estudos incluídos – Acquitter 2003.....	61
Quadro 15. Características dos vieses dos estudos incluídos – Giraud 2006	62
Quadro 16. Características dos vieses dos estudos incluídos – Zaffagnini 2006.....	63
Quadro 17. Características dos vieses dos estudos incluídos – Zaffagnini 2008.....	63

Quadro 18. Características dos vieses dos estudos incluídos – Trichine 2014	64
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIMBOLOS

AAOS	Academia Americana de Cirurgiões Ortopédicos
ADM	Arco de Movimento
AM	Banda ântero-medial
Chi²	qui-quadrado
ECR	Ensaio Clínico Randomizado
IC	Intervalo de Confiança
IKDC	Knee Documentation Committee Internacional
LAL	Ligamento Anterolateral
LCA	Ligamento Cruzado Anterior
LCA RE	Ligamento Cruzado Anterior reconstrução extra-articular
LCA RI	Ligamento Cruzado Anterior reconstrução intra-articular
EVA	Escala Visual Analógica
MD	Diferença das Médias
N/D	Não disponível
PL	Banda póstero-lateral
RM	Ressonância Magnética
RR	Razão de Risco
SF36	<i>Medical Outcomes Study 36-Item Short-Form Health Survey</i>
SMD	Diferença das Médias-Padrão
ST	Semitendíneo
STG	Semitendíneo e grácil
TP	Tendão Patelar
UNIFESP-EPM	Universidade Federal de São Paulo-Escola Paulista de Medicina

RESUMO

Introdução: A reconstrução do ligamento cruzado anterior visa restaurar a função e a estabilidade do joelho; entretanto, a estabilidade rotacional pode não ser totalmente restabelecida através da reconstrução intra-articular isolada. Esta revisão sistemática visa avaliar se a reconstrução combinada intra e extra-articular pode apresentar melhores resultados do que a reconstrução isolada intra-articular do LCA. **Objetivo:** Verificar, por meio de revisão sistemática, a efetividade da reconstrução combinada intra e extra-articular em comparação com a reconstrução isolada intra-articular do LCA. **Métodos:** Foram identificados ensaios clínicos randomizados, comparando reconstrução combinada intra e extra-articular com reconstrução somente intra-articular do LCA, por meio de pesquisa das seguintes bases de dados: MEDLINE, EMBASE, SPORTDiscus, LILACS, *Cochrane Central Register of Controlled Trials* e *ClinicalTrials.gov*. Foram seguidos os critérios da *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA). Os principais desfechos primários foram função e estabilidade do paciente; enquanto os principais desfechos secundários foram complicações e alterações radiográficas degenerativas, após reconstrução do LCA. **Resultados:** Dos 386 estudos identificados, oito ensaios clínicos randomizados foram incluídos (n = 682 participantes; seguimento, 12-84 meses; relação sexo masculino/feminino, 2,17:1) na meta-análise. A validade interna do estudo foi avaliada por meio da ferramenta de risco de viés da Cochrane. Em geral, foi encontrada uma moderada qualidade de evidência dos estudos. Quando os desfechos funcionais foram comparados, não foram encontradas diferenças entre os pacientes que foram submetidos à reconstrução intra-articular isolada do LCA e aqueles que foram submetidos à reconstrução combinada (IKDC, retorno ao esporte e Tegner). Entretanto, pacientes submetidos à reconstrução combinada mostraram melhor estabilidade baseada nos testes

do pivô shift (RR, 0,95; IC 95%, 0,91-0,99; p = 0,02) e Lachman (RR, 0,93; IC 95%, 0,88-0,98; p = 0,01). Além disso, a meta-análise não mostrou diferença entre os dois tratamentos em termos de complicações gerais (RR, 1,31; IC 95%, 0,70-2,34; p = 0,40) e a proporção de pacientes que tiveram falha de suas reconstruções (RR, 2,88; IC 95%, 0,73- 11,47; p = 0,13).

Conclusão: A reconstrução combinada intra e extra-articular do LCA fornece melhor estabilidade, porém sem diferenças com relação aos escores funcionais, complicações, retorno ao esporte e taxas de falha em comparação à reconstrução intra-articular isolada do LCA. Complicações e eventos adversos podem ter sido sub-reportados e fatores técnicos, como posicionamento do enxerto, foram difíceis de avaliar. Os ensaios clínicos randomizados presentes na literatura fornecem evidências de moderada qualidade.

1. INTRODUÇÃO

O ligamento cruzado anterior (LCA) localiza-se no centro da articulação do joelho e é composto por denso tecido conectivo, coberto por uma membrana sinovial (ARNOCZKY, 1983). Sua função primária é prevenir a translação anterior da tíbia em relação ao fêmur, tendo ainda a função secundária de restringir as rotações tibiais e o estresse em abdução (INSALL & SCOTT, 2006). A estrutura do LCA consiste de duas bandas nomeadas de acordo com seus sítios de inserção na tíbia, a ântero-medial, cuja função primordial é estabilizar a translação anterior da tíbia e a banda pósterolateral, que estabiliza o joelho perto da extensão, em particular contra forças rotacionais (PETERSEN & ZANTOP, 2007).

A ruptura do LCA ocorre, principalmente, em indivíduos jovens praticantes de esportes de contato e que exijam mudança brusca de direção, como é o caso do futebol, *handebol* e basquete; o que a torna uma lesão tão corriqueira. Os mecanismos de trauma que conduzem à ruptura desse ligamento são a desaceleração súbita, hiperextensão ou rotação do tronco com o pé em posição fixa (GRIFFIN *et al.*, 2000). A instabilidade resultante impede a retomada do nível prévio de atividade do indivíduo e a reincidência de episódios de instabilidade pode levar a outras lesões, sobretudo dos meniscos e cartilagem, podendo predispor ao desenvolvimento precoce de osteoartrose do joelho (LOHMANDER *et al.*, 2007). A escolha do tratamento das lesões do LCA, frequentemente, recai sobre a cirurgia, especialmente para os indivíduos que buscam restabelecer o seu nível prévio de atividade (LINKO *et al.*, 2005).

O tratamento cirúrgico das lesões do LCA consiste na reconstrução do mesmo que é, rotineiramente, realizada por via artroscópica, envolvendo a realização de túneis ósseos no fêmur e tíbia e, no final do procedimento, a fixação do enxerto escolhido aos túneis na posição apropriada. Apesar dos

mais de 90% de bons resultados, independente do tipo de reconstrução realizada, buscam-se técnicas que possam atingir uma excelência ainda maior desses resultados, fato esse também impulsionado pela Medicina Esportiva, uma vez que se trata de uma lesão tão comum em atletas (CORRY *et al.*, 1999).

Apesar da reconstrução intra-articular artroscópica com banda única ser reconhecida como um procedimento que tradicionalmente restaura a função e a estabilidade do joelho, alguns pacientes permanecem com queixa de instabilidade rotacional, motivando o questionamento da capacidade dessa técnica em prover adequada estabilização contra forças rotacionais, em todos os casos de lesão do LCA (LOGAN *et al.*, 2004; PETERSEN & ZANTOP, 2007; RISTANIS *et al.*, 2005). Instabilidade rotacional persistente, após reconstrução do LCA, é fator descrito como causador não só de re-ruptura desse ligamento (CHOULIARAS *et al.*, 2007), como também de lesões condrais e meniscais, com reconhecido potencial para o desenvolvimento de gonartrose precoce (STERGIOU *et al.*, 2007).

A reconstrução de dupla banda do LCA foi proposta para superar tal potencial instabilidade rotatória do joelho por meio de um procedimento mais anatômico, porém não se atingiu um consenso na literatura que justificasse a difusão dessa técnica (MEREDICK *et al.*, 2008; MISONOO *et al.*, 2012; YAGI *et al.*, 2002). Alguns estudos mostraram que a banda póstero-lateral contribui pouco para estabilidade rotacional do joelho; função essa que parece ser exercida por estruturas periféricas, tal como o notório Ligamento Anterolateral (LAL), estrutura extensivamente estudada na atualidade no campo da cirurgia do joelho (CLAES *et al.*, 2013; HELITO *et al.*, 2013; MONACO *et al.*, 2012; YASUDA *et al.*, 2002). Falta

consenso na literatura em relação à definição do LAL como uma estrutura ligamentar legítima (KITTL *et al.*, 2016; MUSAHL *et al.*, 2016; SONNERY-COTTET *et al.*, 2016). Relatos anatômicos, que reforçam a sua existência, parecem corroborar com o conceito de instabilidade complexa rotatória que resulta da associação das lesões do LCA e do compartimento anterolateral, já descritos décadas antes por Hughston. (HUGHSTON, 1983; MONACO *et al.*, 2012).

Faz-se necessária uma melhor compreensão da relação entre instabilidade rotatória residual pós-reconstrução intra-articular padrão do LCA e os potenciais benefícios de se acrescentar uma reconstrução extra-articular (DANDY, 1995; LOGAN *et al.*, 2004; MCGUIRE & WOLCHOK, 2000; RISTANIS *et al.*, 2005). Partindo-se da premissa de que uma parcela das rupturas do LCA se associa a lesões de estruturas periféricas, gerando uma acentuada instabilidade rotatória (BULL & AMIS, 1998; CLAES *et al.*, 2013; LOSEE *et al.*, 1978; VIEIRA *et al.*, 2007), o acréscimo de um procedimento extra-articular anterolateral pode melhor estabilizar a frouxidão rotacional do joelho (DODDS *et al.*, 2011). As reconstruções extra-articulares, por mimetizarem a função do ligamento anterolateral, passam também a proteger o enxerto do LCA durante o processo de ligamentização, acrescentando um restritor secundário ao pivô e diminuindo as forças incidentes no enxerto intra-articular em até 43%, segundo estudo in-vitro (ENGEBRETSEN *et al.*, 1990).

Entretanto, o procedimento extra-articular aumenta a morbidade cirúrgica nos pacientes submetidos à reconstrução do LCA (O'BRIEN *et al.*, 1991). A reconstrução combinada é tecnicamente mais difícil, exige uma incisão e um procedimento adicional e, por isso, prolonga o tempo cirúrgico (ROTH *et al.*, 1987). O aumento da incidência de crepitação

patelofemoral, a perda de arco de movimento e a artrose têm sido associados a alguns tipos de técnicas extra-articulares (ANDERSON *et al.*, 2001; O'BRIEN *et al.*, 1991). Além disso, alguns ensaios clínicos randomizados não mostraram superioridade da reconstrução combinada, em comparação com a reconstrução isolada do LCA (ACQUITTER *et al.*, 2003; GIRAUD *et al.*, 2006).

Com o crescimento de iniciativas para melhoria da efetividade da assistência aos pacientes, tem havido ênfase na incorporação de evidências de alta qualidade na prática clínica (MANCHIKANTI *et al.*, 2008). E, para comparação de tratamentos, os ensaios clínicos randomizados (ECR) são reconhecidos como os mais válidos desenhos de estudo. (POOLMAN *et al.*, 2007; BEDNARSKA *et al.*, 2008). A ocultação e sigilo da alocação, o mascaramento de avaliadores e participantes e a análise da intenção de tratar são elementos metodológicos intrínsecos da natureza desses estudos, princípios esses que norteiam o pressuposto da garantia das verdades científicas (HIGGINS & GREEN, 2011).

As Revisões Sistemáticas são consideradas o primeiro nível de evidência no processo de tomada das decisões clínicas. Resumem resultados de estudos primários relevantes, tais como ensaios clínicos randomizados, seguindo critérios pré-estabelecidos com o objetivo de se minimizar vieses, aperfeiçoando a qualidade das evidências disponíveis e identificando lacunas de conhecimento que mereçam mais pesquisas (ATALLAH *et al.*, 1999).

Revisões sistemáticas podem conter meta-análises, que são ferramentas que se valem de métodos estatísticos para combinar e resumir dados de estudos independentes. Meta-análises agregam à revisão sistemática inferências quantitativas, baseadas em cálculos estatísticos que

aumentam o rigor e a confiabilidade das respostas clínicas (LIBERATI *et al.*, 2009). Essa tese fundamenta-se em uma revisão sistemática de Ensaio Clínicos Randomizados (ECR), que visa determinar quais as melhores evidências da literatura na comparação entre técnicas de reconstrução combinada intra e extra-articular versus técnicas de reconstrução intra-articular isolada do LCA.

2. HIPÓTESE

Hipótese

A reconstrução combinada intra e extra-articular não é mais efetiva em relação à função do joelho, ao retorno ao nível pré-lesão e complicações, mas pode ser superior em relação aos testes de estabilidade do joelho quando comparada com a técnica de reconstrução intra-articular isolada do LCA.

3. OBJETIVO

Objetivo

Comparação da efetividade da reconstrução combinada intra e extra-articular com a reconstrução intra-articular isolada do ligamento cruzado anterior, por meio de revisão sistemática.

4. LITERATURA

4.1 Ensaios Clínicos Randomizados e estudos primários relevantes

NOYES & BARBER (1991) compararam, por meio de estudo retrospectivo de coortes, 64 pacientes que foram submetidos à reconstrução do LCA intra-articular com enxerto homólogo de tendão patelar com 40 pacientes submetidos à reconstrução intra-articular com enxerto homólogo de tendão patelar combinada com reconstrução extra-articular com tenodese do trato iliotibial. O seguimento médio pós-operatório foi de 35 meses. Não houve diferenças entre os dois grupos em relação ao teste do pivô shift, avaliação isocinética, limitações funcionais, crepitação patelofemoral e sintomas. Houve superioridade da técnica combinada intra e extra-articular em relação ao diferencial de estabilidade medido pelo KT-1000, nível de atividade e taxa de re-ruptura. Os autores concluíram que o procedimento combinado é válido para indivíduos jovens e com alta demanda física, com lesões crônicas do LCA; por outro lado, a reconstrução com enxerto homólogo intra-articular isolada pode não restaurar a estabilidade ântero-posterior, em todos os casos de lesão desse ligamento.

GOERTZEN & SCHULITZ (1994) randomizaram 58 indivíduos em dois grupos, sendo 32 deles submetidos à reconstrução do ligamento cruzado anterior com enxerto duplo de semitendíneo, combinado com tenodese da banda iliotibial para reconstrução extra-articular e 26 indivíduos submetidos à reconstrução intra-articular isolada do ligamento

cruzado anterior com semitendíneo. Foram avaliados os seguintes desfechos, mensalmente, durante o período de um ano: Lysholm, achados clínicos e radiográficos, diferencial de estabilidade medido pelo KT-1000 e testes isocinéticos de força muscular. Os resultados encontrados mostram que ambos os procedimentos obtiveram excelentes resultados; porém, o acréscimo da tenodese á banda iliotibial, melhorou significativamente a estabilidade do joelho e a força muscular. Os pacientes do grupo de reconstrução combinada intra e extra-articular puderam retomar as atividades atléticas sem o teste de pivô shift positivo, em todos os casos.

LERAT *et al.* (1997) analisaram retrospectivamente duas séries consecutivas de 60 e 50 pacientes com lesão crônica do LCA. O primeiro grupo foi submetido à reconstrução intra-articular com enxerto livre de tendão patelar suplementado por uma plastia extra-articular, realizada com tendão do quadríceps e o segundo grupo à reconstrução intra-articular isolada do LCA com enxerto de tendão patelar. Esses indivíduos foram avaliados após quatro anos de seguimento e os resultados não mostraram diferenças entre os escores funcionais e retorno ao nível esportivo prévio. Entretanto, houve melhor estabilidade nos testes de pivô shift e menor abertura do compartimento lateral às radiografias de stress em varo. Os autores concluíram que a suplementação com a plastia extra-articular à reconstrução representa uma vantagem sobre a reconstrução isolada do LCA, para os casos de lesão crônica.

ANDERSON *et al.* (2001) realizaram um estudo prospectivo randomizado no qual 105 pacientes foram incluídos e, aleatoriamente, divididos em três grupos de 35 pacientes. No grupo um, 35 pacientes foram submetidos à reconstrução do LCA intra-articular isolada com tendão patelar; no grupo dois, reconstrução com flexores combinada com reconstrução extra-articular e no grupo três, reconstrução isolada intra-articular com flexores. Não houve diferença significativa entre os grupos um e três com relação a sintomas, função, retorno ao nível pré-lesão, anormalidades da área doadora do enxerto ou limitação de arco de movimento. Pacientes do grupo dois tiveram maior incidência de crepitação patelofemoral e maior perda de arco de movimento em comparação com os do grupo três. Com relação ao diferencial de estabilidade medido pelo KT-1000, houve melhor estabilidade do grupo um em comparação ao grupo três. Com base nesses resultados, os autores concluíram que, apesar de não haver diferença nos resultados funcionais entre os três grupos, o enxerto de tendão patelar fornece os melhores resultados de estabilidade objetiva e que não parece haver benefício de se combinar um procedimento extra-articular à reconstrução intra-articular do LCA.

AIT SI SELMI *et al.* (2002) realizaram um ensaio clínico randomizado no qual 120 pacientes com lesão crônica do LCA, submetidos à cirurgia de reconstrução, foram randomizados em dois grupos. No primeiro grupo, foi realizada reconstrução do LCA com enxerto de tendão patelar. No outro grupo, essa mesma técnica foi combinada com reconstrução extra-articular com enxerto de flexores. Os pacientes foram avaliados pelos IKDC subjetivo e objetivo, testes de estabilidade, avaliação

radiográfica da translação ântero-posterior por meio de Lachman e complicações. Não houve diferença estatística entre os grupos em todos os desfechos avaliados, com exceção para os testes de estabilidade (Lachman e pivô shift). Os autores concluíram que ambas as técnicas permitem excelentes resultados, porém a técnica de reconstrução isolada intra-articular do LCA não é capaz de tratar todos os casos de deficiência do LCA.

ACQUITTER *et al.* (2003) randomizaram 100 pacientes com deficiência do LCA crônica e evolutiva, em dois grupos de tratamento cirúrgico do LCA. O primeiro grupo de 50 pacientes foi submetido à reconstrução do LCA, com tendão patelar e o segundo grupo foi submetido à reconstrução do LCA, com tendão patelar associado a um reforço extra-articular com tendão quadricipital. O seguimento final desses pacientes foi de cinco anos, sendo realizada avaliação funcional por meio do IKDC subjetivo e objetivo, retorno ao esporte, taxas de re-rupturas, testes de estabilidade por meio de avaliação clínica e do KT-1000, ainda avaliação radiográfica de lesões degenerativas e pelo método de Aglietti para avaliação dos túneis ósseos. Não houve diferença estatística entre os grupos em todos os desfechos avaliados. A maior taxa de falha do enxerto do grupo um (sem diferença estatística) foi atribuída não à ausência do reforço extra-articular e sim ao erro de posicionamento dos túneis, observado pelo método radiográfico de Aglietti.

GIRAUD *et al.* (2006) avaliaram, aleatoriamente, 63 pacientes com lesão crônica do LCA. Foram submetidos à reconstrução com tendão patelar, um número de 34 pacientes e 29 pacientes, submetidos à mesma cirurgia com acréscimo de um reforço extra-articular com tendão quadricipital. Os pacientes foram avaliados com até sete anos de seguimento por resultado funcional subjetivo, testes de estabilidade (KT-1000 e pivô shift), avaliação radiográfica do posicionamento dos túneis e para avaliação de testes de abertura dos compartimentos lateral e medial. Em nenhum dos desfechos houve diferença significativa. Os autores inferiram que não parece haver uma vantagem clara em se agregar a reconstrução extra-articular à reconstrução intra-articular do LCA.

ZAFFAGNINI *et al.* (2006) realizaram um ensaio clínico randomizado que consistiu em três grupos de 25 pacientes cada, gerados conforme a escolha do tipo de técnica (tendão patelar, tendões flexores e tendões flexores associado à reconstrução extra-articular). Esses pacientes foram seguidos por cinco anos e avaliados quanto a escores subjetivos (IKDC, Tegner), circunferência da coxa, dor anterior no joelho, frouxidão ligamentar (pivô shift, Lachman e KT-2000), arco de movimento, alterações degenerativas por meio de avaliação radiográfica e complicações. O grupo de reconstrução com flexores, associado ao reforço extra-articular, teve resultado, estatisticamente, melhor com relação ao IKDC subjetivo e tempo mais curto de retorno ao esporte. Com relação aos demais desfechos, não houve diferença entre os grupos. Os autores concluíram que houve superioridade da técnica combinada intra e extra-

articular em relação à técnica intra-articular isolada, independentemente do tipo de enxerto utilizado.

MONACO *et al.* (2007) alocaram randomicamente 20 pacientes para receberem uma reconstrução do LCA com técnica de dupla banda e 20 para serem submetidos à reconstrução do LCA com enxerto duplo de semitendíneo e grácil, acrescido de uma reconstrução lateral extra-articular. O método de randomização desse estudo parece não ter sido feito de maneira adequada, pois o autor relatou a distribuição alternada dos procedimentos entre os grupos de tratamento. Em todos os casos, foi realizada uma avaliação intra-operatória com sistema de navegação para determinar o desvio tíbio-femoral no sentido ântero-posterior, rotações interna e externa da tíbia. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos, em relação ao desvio do eixo ântero-posterior e rotação externa. No entanto, houve significativa menor rotação interna da tíbia no grupo que foi submetido ao reforço extra-articular em comparação com o grupo de dupla banda. Os autores concluíram que esse estudo biomecânico “in vivo” mostrou que a reconstrução combinada, intra e extra-articular, é mais efetiva para estabilização da rotação interna da tíbia a 30 graus de flexão em comparação com a técnica de dupla banda.

ZAFAGNINI *et al.* (2008) compararam, por meio de um estudo prospectivo aleatorizado, 35 pacientes submetidos à reconstrução do LCA de banda única, com enxerto de flexores, associada a um reforço extra-

articular, utilizando o prolongamento do enxerto intra-articular com 37 pacientes, submetidos à reconstrução do LCA, com técnica de dupla banda com enxerto de flexores. Os desfechos utilizados foram: IKDC, Tegner, KT-2000 e *Activity Rating Scale*, questionário de psicovitalidade e alterações degenerativas radiográficas, pelo escore de Ahlback. Em um período de seguimento médio de três anos, houve resultados, estatisticamente, melhores da técnica de dupla banda no que se refere ao IKDC, arco de movimento, *activity rating scale*, tempo de retorno ao esporte e estabilidade objetiva medida pelo KT-2000. Os autores concluíram que a técnica de dupla banda descrita nesse artigo demonstrou superioridade nos resultados funcionais subjetivos, objetivos em comparação à reconstrução combinada intra e extra-articular.

DEJOUR *et al.* (2013) realizaram estudo retrospectivo de coortes em que compararam três grupos de 25 pacientes. O primeiro grupo foi submetido à reconstrução do LCA com enxerto de tendão patelar, o segundo grupo à reconstrução com técnica de dupla banda e o terceiro grupo à reconstrução combinada intra-articular, com enxerto de tendão patelar e extra-articular com técnica de Lemaire modificada, utilizando enxerto de grácil. Os pacientes foram avaliados pré e pós-operatoriamente em um seguimento médio de dois anos. Não houve diferença entre os três grupos em relação ao IKDC subjetivo, retorno ao nível pré-lesão, dor anterior no joelho, capacidade de agachamento e operações subsequentes. Houve melhor correção da translação anterior do compartimento lateral, medido por radiografias de estresse da reconstrução combinada em comparação com os outros grupos; porém, sem diferenças entre os três

grupos, em relação à correção da translação anterior do compartimento medial. Déficits sensoriais e dor para ajoelhar foram maiores nos grupos em que se utilizou enxerto de tendão patelar. Os autores concluíram que o acréscimo do procedimento extra-articular pode ser benéfico para indivíduos com instabilidade grave ou que apresentem alta demanda física, devendo haver cautela na indicação de enxerto de tendão patelar para pacientes que executem atividades que demandem apoio sobre os joelhos.

TRICHINE *et al.* (2014) publicaram os resultados obtidos a partir de um ensaio clínico randomizado com 120 pacientes portadores de lesão crônica evolutiva do LCA, dos quais 60 deles foram submetidos à reconstrução intra-articular isolada do LCA, com técnica transtibial e enxerto de tendão patelar; enquanto os demais 60 foram submetidos a essa mesma técnica, com acréscimo de uma tenodese da banda iliotibial para reforço extra-articular. Os desfechos aferidos em dois anos de seguimento foram: medidas radiográficas de radiografias dinâmicas da translação antero-posterior dos compartimentos medial e lateral, IKDC objetivo, pivô shift, retorno ao esporte. Não houve diferença estatisticamente significativa em relação ao IKDC, retorno ao esporte e outros escores subjetivos. Houve diferença significativa a favor da técnica combinada no que diz respeito às radiografias de estresse para avaliação da translação antero-posterior no compartimento lateral, mas não no medial. Houve melhor controle rotacional medido pelo pivô shift a favor da técnica combinada. Os autores concluíram que a reconstrução combinada intra e extra-articular deve ser considerada em indivíduos com evidência pré-operatória objetiva de frouxidão ântero posterior excessiva do compartimento lateral.

BRANCH *et al.* (2015) avaliaram retrospectivamente um grupo de 18 pacientes; 12 deles foram submetidos à reconstrução intra-articular isolada, com enxerto de tendão patelar e 6 deles foram submetidos à reconstrução intra-articular, com tendão patelar associada a um procedimento extra-articular com enxerto de grácil. Os critérios utilizados para o acréscimo do procedimento extra-articular foram: lesões crônicas, pivô shift nível 3, instabilidade ântero-posterior grave (>10mm), participante de atividade esportiva de alto nível e meniscectomia medial prévia. Os pacientes foram avaliados após seguimento médio de 9,3 anos, em relação a desfechos funcionais (IKDC subjetivo, KOOS e escala visual analógica de dor) e em relação a testes de robótica para avaliação das rotações da tíbia interna e externa. Não houve diferença entre os grupos em relação aos escores funcionais, testes de estabilidade objetiva e subjetiva, porém o acréscimo do procedimento extra-articular diminuiu a rotação interna da tíbia em relação ao fêmur. Os autores concluíram que a reconstrução combinada intra e extra-articular levou a uma diminuição da rotação interna tibial, quando comparada com reconstrução isolada do LCA e que, considerando os critérios de indicação do acréscimo do procedimento extra-articular, talvez os desfechos pudessem ter sido diferentes entre os grupos se não houvesse sido associada à reconstrução extra-articular.

SONNERY-COTTET *et al.* (2015) avaliaram uma série de casos de 92 pacientes, submetidos à reconstrução combinada do LCA associada a um reforço extra-articular com uma técnica de reconstrução percutânea do ligamento anterolateral. Os critérios de indicação dessa cirurgia foram

lesões do LCA associadas a um ou mais dos seguintes fatores: fratura de Segond, lesão crônica do LCA, pivô shift grau 3, participante de atividade esportiva de alto nível e presença de impacção óssea no côndilo femoral lateral. Os pacientes foram avaliados com relação ao IKDC, Lysholm, Tegner, KOOS, taxa de re-ruptura, testes de estabilidade objetivos (rolimetro com diferencial de estabilidade) e subjetivos (pivô shift). Num seguimento final de dois anos, houve uma melhora significativa em todos os escores funcionais; o diferencial de estabilidade foi de 8 +/- 1,9mm para 0,7 +/- 0,8mm, o pivô shift foi negativo em 82,6% ou grau 1 em 17,4% e as taxas de re-ruptura foram de apenas 1,1%. Os autores concluíram que a reconstrução combinada pode ser um procedimento efetivo sem complicações específicas em um seguimento de dois anos.

FERRETI *et al.* (2016) em um estudo retrospectivo de coortes com seguimento final de 25 anos, avaliaram 140 pacientes, submetidos à reconstrução do LCA. Enquanto 72 pacientes haviam sido submetidos à reconstrução intra-articular anatômica do LCA, 68 pacientes foram submetidos à reconstrução intra-articular, associado a um reforço extra-articular com tenodese da banda iliotibial. A associação da reconstrução extra-articular havia sido indicada na presença de fatores de risco para re-lesão (pivô shift grau 3 ou participante de esporte de alto risco). No seguimento final foram avaliados Lysholm, IKDC, Tegner, KT-1000, taxa de re-ruptura e avaliação radiográfica de artrose tíbiofemoral e patelofemoral de acordo com as classificações de Fairbank, Kelgreen e IKDC. Houve vantagem estatisticamente significativa do grupo de reconstrução combinada com relação ao IKDC, às taxas de falha do enxerto

e às artroses tíbio-femoral e patelofemoral. Os autores concluíram que a adição de um procedimento extra-articular a uma reconstrução anatômica intra-articular do LCA, seguido por um moderno protocolo de reabilitação, não aumenta o risco de osteoartrose e pode reduzir a taxa de re-ruptura.

4.2 Revisões sobre o mesmo tema

Encontraram-se duas revisões sistemáticas que abordavam os mesmos grupos de comparação da revisão em estudo (HEWISON *et al.*, 2015; SONG *et al.*, 2016). Os desfechos de interesse desses estudos se limitavam aos testes de estabilidade do joelho e ao escore do IKDC. Uma fraqueza comum a ambas as revisões foi a inclusão não somente de ensaios clínicos randomizados, como também a de estudos de menor nível de evidência.

HEWISON *et al.* (2015) realizaram uma revisão sistemática de estudos de nível de evidência I, II e III que comparavam grupos de reconstrução combinada intra e extra-articular do LCA com grupos de reconstrução intra-articular isolada do LCA. Os autores incluíram 29 estudos nessa revisão sendo 8 ensaios clínicos randomizados e 21 estudos não randomizados. Os desfechos de interesse foram o teste do pivô shift, KT-1000/2000 e o escore do IKDC. Os autores utilizaram a ferramenta de avaliação da Colaboração Cochrane para avaliação do risco de viés e encontraram risco incerto e alto de viés para a maioria dos estudos. A meta-análise dos estudos mostrou diferença estatisticamente significativa a favor

da reconstrução combinada do LCA para o teste do pivô shift, porém sem diferenças entre os grupos para o KT-1000/2000 e os escores de IKDC. Os autores concluíram que a reconstrução combinada intra e extra-articular foi superior à reconstrução isolada do LCA em relação ao teste do pivô shift e que os estudos inclusos apresentavam validade interna insuficiente, tamanho amostral pequeno, inconsistências metodológicas importantes e falta de padronização de desfechos e protocolos.

SONG *et al.* (2016) realizaram uma revisão sistemática que contemplava estudos com níveis de evidência I, III e IV que comparavam técnicas de reconstrução combinada intra e extra-articular e técnicas de reconstrução isolada do LCA. Esse estudo tinha a particularidade de incluir somente população com o teste de pivô shift de alto grau, caracterizados pelos autores como indivíduos portadores de pivô shift grau II e III. Os desfechos avaliados foram os testes de pivô shift, estabilidade anterior do joelho (KT-1000 e KT-2000) e IKDC no pós-operatório. Sete estudos foram inclusos, com o total de 274 pacientes avaliados com uma média de seguimento de 46,2 meses. Os resultados da meta-análise mostraram uma diferença estatisticamente favorável às técnicas de reconstrução combinada intra e extra-articular em relação ao teste do pivô shift, porém sem diferenças significativas em relação ao escore do IKDC e testes de estabilidade anterior do joelho. Os autores concluíram que, para lesões do LCA com pivô shift de alto grau, a técnica combinada intra e extra-articular permitiu uma redução significativa no pivô shift residual no pós-operatório, porém sem diferenças entre os grupos em relação ao escore do IKDC e testes de estabilidade anterior no seguimento de curto prazo.

5. MÉTODOS

5.1 Desenho e Pesquisa

Realizou-se um estudo clínico secundário, analítico e que apresentasse a melhor evidência possível na literatura sobre as eventuais vantagens entre duas técnicas de reconstrução do LCA, a técnica de reconstrução isolada intra-articular em comparação à técnica combinada intra e extra-articular. Assim, foi proposta a realização de uma Revisão Sistemática, a qual teve o aval do Comitê de Ética em Pesquisa (37354114.6.0000.5505- anexo 1). A tese foi desenvolvida no Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP-EPM) e seu protocolo foi previamente publicado na base de dados internacional do Prospero (*University of York Centre for Reviews and Dissemination*, 2014).

O estudo seguiu as recomendações do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews e Meta-analyses* (PRISMA) (LIBERATI *et al.*, 2009). Essa tese logrou duas publicações em revista indexada; um artigo científico e uma resposta à carta ao editor (Apêndices 3 e 4).

5.1.1 Amostra

5.1.1.1 Critérios para considerar estudos para essa revisão

5.1.1.1.1 Tipos de estudos

Foi incluído nessa revisão todo estudo prospectivo, controlado e randomizado que comparasse a reconstrução intra-articular isolada do ligamento cruzado anterior (LCA) com a técnica combinada intra e extra-articular de reconstrução do LCA.

5.1.1.1.2 Tipos de participantes

Pacientes esqueleticamente maduros, de ambos os gêneros, que foram submetidos à cirurgia de reconstrução do LCA, independentemente do tipo de enxerto ou da técnica utilizada (intra-articular ou extra-articular).

Estudos com pacientes submetidos à cirurgia de revisão de reconstrução do LCA foram excluídos.

5.1.1.1.3 Tipos de intervenções

Reconstrução intra-articular isolada *versus* reconstrução combinada intra e extra-articular do LCA.

5.1.1.1 Desfechos Primários

Função e qualidade de vida: quando presentes, foram utilizados questionários validados, tais como as medidas, *Knee Documentation Committee Internacional* (IKDC-Irrgang *et al.*, 2001), parte subjetiva e objetiva e Lysholm (LYSHOLM & GILQUIST, 1982).

Estabilidade do joelho: sempre que presente, utilizando-se o KT-1000, KT-2000 para avaliação do diferencial de estabilidade, testes de Lachman, gaveta anterior e pivô shift.

Nível de atividade: avaliado, quando presentes, pela escala de Tegner de nível de atividade (TEGNER & LYSHOLM, 1985), pelo retorno ao esporte ou pelo tempo necessário para a retomada do esporte.

5.1.1.1 Desfechos secundários

Testes objetivos de função: avaliados, quando presentes, pelo *single leg hope test*, força muscular do quadríceps, teste isocinético para avaliação de força muscular dos flexores e extensores e circunferência da coxa.

Complicações: quando consideradas, a falha ou quebra do implante, a migração do parafuso, a lesão do enxerto, a necessidade de cirurgia de revisão, as infecções superficiais e profundas.

Dor no joelho: utilizando-se, de preferência, a escala visual analógica (EVA). (REVILL *et al.*, 1976).

Avaliação de qualidade de vida: sempre que possível, utilizando-se medidas gerais, como o SF-36 (WARE & SHELBORNE, 1992).

Radiografias do joelho: sempre que possível, para avaliação dos espaços tibiofemorais e patelofemorais (doença degenerativa articular).

5.2 Métodos de pesquisa para identificação dos estudos

5.2.1 Buscas eletrônicas

Foram acessados o MEDLINE, EMBASE, SPORTDiscus, América Latina e Caribe em Ciências da Saúde – LILACS, o *Cochrane Central Register of Controlled Trials* (todas as bases de dados do seu início até novembro de 2014). Foi ainda acessado para possível análise de estudos em andamento o *ClinicalTrials.gov*. Não houve restrições de língua ou de *status* de publicação na busca. As estratégias de busca para MEDLINE, EMBASE, SPORTDiscus e The Cochrane Library, são mostradas no Apêndice 2.

5.2.2 Buscando outros recursos

Foram realizadas buscas em conferências (do primeiro encontro

disponível online até novembro de 2014) de interesse da área de cirurgia do joelho na *International Society of Arthroscopy, Knee Surgery and Orthopaedic Sports Medicine*; *American Orthopaedic Society for Sports Medicine*; e *American Academy of Orthopaedic Surgeons*. Sempre que necessário, entrou-se em contato com outros pesquisadores e especialistas da área para a coleta de estudos não publicados. Para garantir máxima abrangência, foi realizada busca manual na literatura em anais de congressos da área de cirurgia do joelho, livros didáticos e listas de referência de artigos de interesse (literatura cinza), objetivando estudos com resultados pouco relevantes ou negativos.

5.3 Coleta e análise de dados

5.3.1 Seleção dos estudos

Dois autores (FCR e VYM) avaliaram de forma independente os estudos selecionados e potencialmente elegíveis para inclusão na revisão. Qualquer divergência entre esses revisores foi resolvida por análise e discussão, sendo, na ausência de consenso, resolvida por um terceiro autor (CF).

5.3.2 Extração e gerenciamento de dados

Dois autores (FCR e VYM) usaram um formulário de extração de dados, previamente estabelecido, para coletar dados de forma independente. Quaisquer divergências foram resolvidas por uma terceira revisão (JB). Os mesmos autores (FCR e VYM) implantaram os dados no sistema *Review Manager, software*, desenhado pela colaboração Cochrane para realização de revisões sistemáticas (REVMAN 2011). Quando necessário, solicitações de informações ou dados adicionais foram enviadas aos autores dos ensaios clínicos envolvidos na revisão.

5.4 Avaliação do risco de viés em estudos incluídos

Os riscos de viés nos estudos incluídos foram avaliados de forma independente por dois autores da revisão (FCR e VYM). Foram seguidas as recomendações da *Cochrane Collaboration's Risk of Bias Tool* (HIGGINS *et al.*, 2011), que é uma ferramenta utilizada para avaliar a validade interna dos estudos da revisão. Através desse instrumento, averiguaram-se, de forma pormenorizada, fatores que, possivelmente, possam estar afastando os achados dos estudos da verdade científica. Consiste nos seguintes domínios:

1. Geração de sequência (viés de seleção): avaliação do método utilizado para randomização, como, por exemplo, através de programa de computador que realiza sorteio aleatório.
2. Ocultação da alocação (viés de seleção): avaliação do procedimento utilizado para esconder o grupo de alocação dos participantes e interventores, como, por exemplo, por meio da utilização de envelopes sequencialmente numerados, selados e opacos.
3. Cegamento dos participantes e interventores (viés performance): avaliação de como foram ocultados dos participantes e interventores o tipo de intervenção a que eles foram envolvidos.
4. Cegamento dos avaliadores dos desfechos (viés de apuração): avaliação de como foram ocultados dos avaliadores dos desfechos o tipo de intervenção a que os participantes foram submetidos, como, por exemplo, por meio da cobertura de cicatrizes cirúrgicas com curativos idênticos.
5. Dados sobre os resultados incompletos (viés de atrito): avaliação de como se lidou com a quantidade e natureza da apresentação incompleta dos resultados.
6. *Resultado Seletivo* (viés de reportagem): avaliação da disparidade entre os desfechos previstos em protocolo e aqueles reportados nos estudos incluídos na revisão. A indisponibilidade de protocolo pode introduzir possível fonte de viés, mesmo na existência de clara concordância de que os estudos da revisão incluam a maioria dos desfechos pré-especificados.
7. Outras fontes de viés como, por exemplo, viés de conflito de interesse por financiamento externo ou patrocínio e viés de

desempenho, relativo à experiência do cirurgião em relação a alguma técnica cirúrgica em detrimento de outra.

Cada um dos domínios acima referidos foi criteriosamente julgado como sendo de baixo risco ou viés, alto risco de viés, ou risco de viés incerto (falta de informação ou incerteza sobre o potencial de viés). Divergências entre os autores foram resolvidas por consenso.

5.5 Medidas de efeito do tratamento

Dados sobre os resultados dicotômicos foram analisados como razões de risco (RR) com intervalo de confiança (IC) de 95%.

Por sua vez, dados sobre os resultados, envolvendo variáveis contínuas, foram expressos como diferenças médias com 95% de IC. Quando dois ou mais estudos apresentavam os dados derivados a partir da mesma ferramenta de avaliação (com as mesmas unidades de medida), eram agrupados como uma diferença média (*Mean Difference* - MD). Por outro lado, quando os estudos primários expressavam as mesmas variáveis através de instrumentos diferentes (e de diferentes unidades de medida), foi utilizada a diferença média padronizada (*Standardized Mean Difference* - SMD).

5.6 Lidar com a falta de dados

Foram contactados os investigadores quando da ausência de dados, tais como número de eventos e participantes. Quando possível, foi realizada uma análise levando em consideração a intenção-de-tratar, incluindo todos os pacientes randomizados para qualquer das intervenções. Quando os dados ainda assim não estavam disponíveis, avaliaram-se se os mesmos foram perdidos ou não ao acaso. Quando os dados foram julgados irrelevantes ou perdidos ao acaso, os mesmos eram ignorados e seguiu-se a análise com os dados disponíveis. Quando os dados foram julgados como não perdidos ao acaso, uma análise de sensibilidade era realizada para explorar os potenciais efeitos desses dados perdidos na direção dos desfechos.

5.7 Avaliação da heterogeneidade

A heterogeneidade dos efeitos estimados nos estudos incluídos foi avaliada visualmente pela intersecção dos intervalos de confiança nos gráficos-floresta (*Forest Plot*) e pela direção e magnitude dos efeitos de tratamento, gerados a partir da meta-análise dos estudos, inicialmente considerados como adequados. Além disso, o grau de heterogeneidade estatística foi calculado a partir dos valores de I^2 , calculados para avaliação objetiva da heterogeneidade. Alta heterogeneidade era indicada pela ausência de intersecção nos gráficos de floresta e por valores de I^2

superiores a 50%, comprovando que as razões para heterogeneidade eram investigadas.

5.8 Avaliação do viés de publicação

O viés de publicação foi avaliado por meio da inspeção visual dos gráficos-funil (*funnel plots*), criados a partir de desfechos primários. Quanto mais simétrica a distribuição dos efeitos de intervenção no gráfico, menor a chance do viés de publicação. Tal avaliação pode carecer de precisão se encontrado pequeno número de estudos incluídos na revisão sistemática.

5.9 Síntese dos dados

Quando apropriado, os resultados dos grupos comparáveis de ensaios foram agrupados. Inicialmente, utilizou-se o modelo de efeito-fixo com IC 95%. No entanto, foi considerada a utilização do modelo de efeitos aleatórios, também com intervalos de confiança de 95%, quando presente uma heterogeneidade significativa e não explicada.

5.10 Análise de subgrupo e investigação de heterogeneidade

Quando os dados estavam disponíveis, análises de subgrupos foram conduzidas para explorarem os diferentes tipos de enxerto de tendão (tendão patelar e tendões isquiotibiais), os diferentes tipos de técnicas cirúrgicas (dupla banda, banda única), as diferentes técnicas de reconstrução extra-articular (tenodese da banda iliotibial, quadricepsplastia, plastia com flexores) e os diferentes tempos de lesão à cirurgia (lesão agudas < 4 semanas, lesão crônica > 4 semanas). Investigou-se se os resultados dos subgrupos foram significativamente diferentes, inspecionando-se a sobreposição dos intervalos de confiança, realizando-se o teste para diferenças em cada subgrupo e contemplando-se o I^2 estatístico, disponibilizado pelo RevMan.

5.11 Análise de sensibilidade

Foram previstas análises de sensibilidade para avaliação de aspectos da metodologia da revisão sistemática, a fim de investigar os efeitos da perda de dados, bem como da exclusão de estudos com alto risco de viés; principalmente, o viés de seleção decorrente da falta de ocultação de alocação e estudos com seguimento excessivamente curto.

Assim, em cada um dos desfechos estudados, pôde-se chegar ao resultado meta-analítico, incluindo ou não esses fatores de viés (ou variáveis de confusão). Os resultados são apresentados com e sem a análise de sensibilidade, para que o leitor possa discernir e compreender da maneira que julgar mais apropriada.

6. RESULTADOS

A estratégia de busca (pesquisa concluída em novembro de 2014) identificou um total de 386 registros nas bases de dados: *Cochrane Central Register of Controlled Trials* (101), MEDLINE (133), EMBASE (90), LILACS (40), *SPORTDiscus* (20) e *ClinicalTrials.gov* (2). Foi encontrado mais um registro em referências de artigos de interesse que não havia sido encontrado na busca das referidas bases de dados.

Removidos os registros duplicados, permaneceu um total de 234 estudos. Desses, 219 estudos foram descartados após análise de resumos que, claramente, não preenchiam os critérios de inclusão da revisão. Três estudos adicionais foram descartados após uma avaliação mais pormenorizada, em que se observaram mais dois registros duplicados e um trabalho em andamento, que não apresentava dados disponíveis (GETGOOD *et al.*, 2004). Artigos completos dos doze estudos remanescentes foram examinados em maior detalhe. Após uma análise minuciosa dos textos completos desses registros, identificaram-se três artigos que não eram ensaios clínicos randomizados (LERAT *et al.*, 1997; LERAT *et al.*, 1998; SCHLATTERER *et al.*, 2006) e um artigo que tinha desfechos que não eram objeto dessa revisão, além de não ser randomizado (MONACO *et al.*, 2007); restando oito estudos para serem incluídos na revisão sistemática (GOERTZEN & SCHULITZ, 1994; ANDERSON *et al.*, 2001; AIT SI SELMI *et al.*, 2002; ACQUITTER *et al.*, 2003; GIRAUD *et al.*, 2006; ZAFFAGNINI *et al.*, 2006; ZAFFAGNINI *et al.*, 2008; TRICHINE *et al.*, 2014).

Ao todo, foram incluídos oito estudos, quatro estudos foram excluídos e um estudo estava em curso (Figura 1).

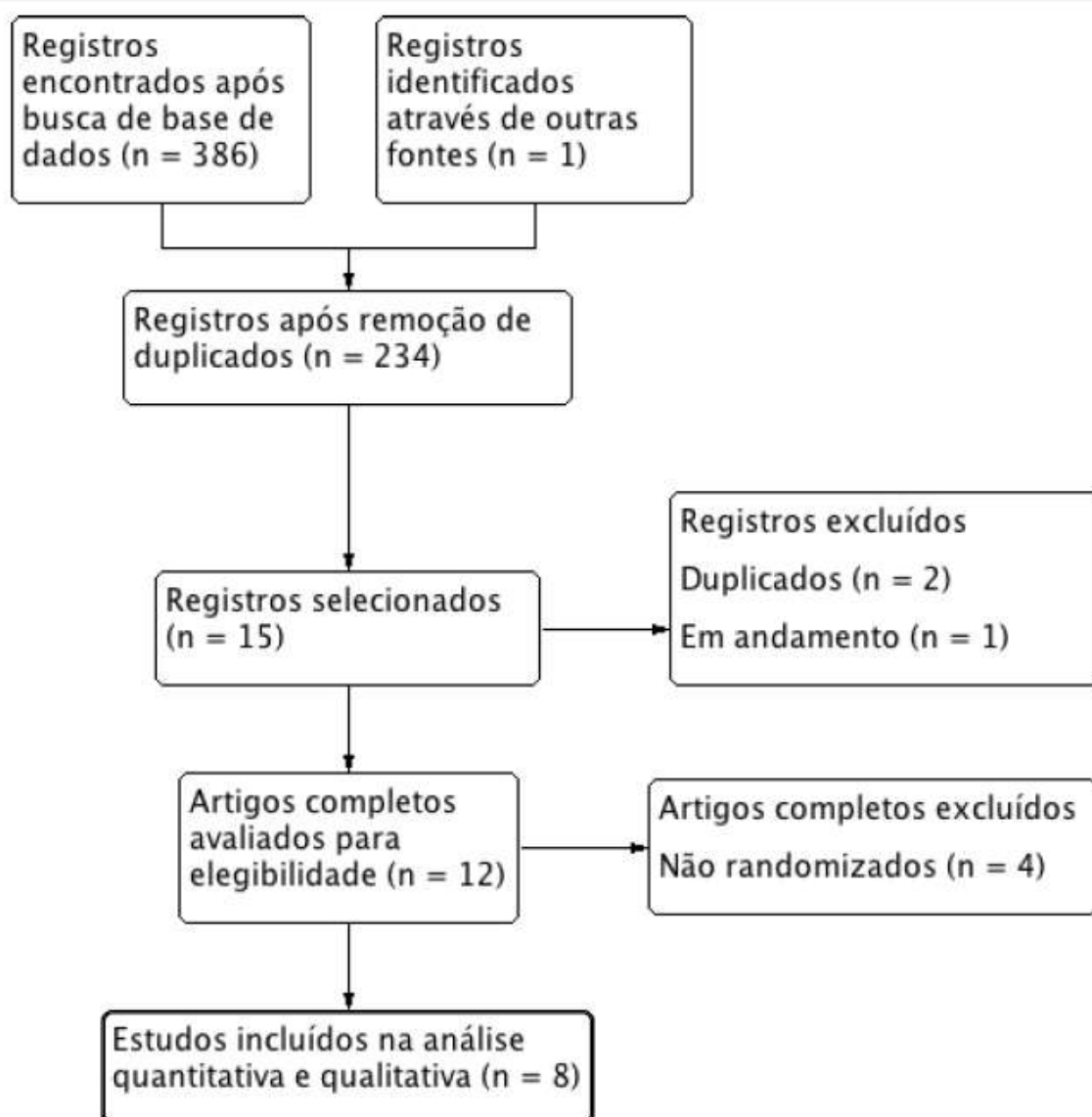


Figura 1. Fluxograma referente à seleção de estudos.

6.1 Características dos estudos incluídos

Todos os oito ensaios clínicos incluídos nesse estudo foram publicados entre 1994 e 2014 e envolveram um total de 682 participantes, os quais eram, na sua maioria, pacientes jovens adultos. Havia

predominância do gênero masculino (razão homens/mulheres 2,17: 1) e a média de idade variava entre 21,9 a 29,5 anos de idade. O intervalo médio da lesão à reconstrução do LCA variou entre 1 a 36,6 meses, e o seguimento médio variou entre 12 e 84 meses. Os três desfechos mais comumente reportados eram o escore do IKDC, parte objetiva, resultados do teste do pivô shift e complicações gerais, os quais foram reportados em sete artigos (Quadro 9). Os detalhes das características demográficas e desfechos encontrados nos oito estudos incluídos podem ser encontrados em “Características demográficas e desfechos dos estudos incluídos” (Quadro 9).

Quatro estudos (AIT SI SELMI *et al.*, 2002; ACQUITTER *et al.*, 2003; GIRAUD *et al.*, 2006; TRICHINE *et al.*, 2014) compararam a reconstrução intra-articular isolada do LCA, usando enxerto de tendão patelar versus reconstrução do LCA intra-articular com tendão patelar combinada com uma reconstrução extra-articular. Um estudo (GOERTZEN & SCHULITZ, 1994) comparou resultados da reconstrução com tendões isquiotibiais com ou sem tenodese extra-articular. Outro estudo (ZAFFAGNINI *et al.*, 2008) comparou reconstrução intra-articular com técnica de dupla banda com reconstrução combinada intra e extra-articular com tendões isquiotibiais. Dois estudos (ANDERSON *et al.*, 2001; ZAFAGNINI *et al.*, 2006) compararam três técnicas: 1) reconstrução intra-articular com enxerto de tendão patelar, 2) reconstrução intra-articular com enxerto de isquiotibiais e 3) reconstrução intra-articular com tendões isquiotibiais combinada com técnica extra-articular (Quadro 10).

Os detalhes das intervenções dos oito estudos incluídos podem ser encontrados em “Características das intervenções dos estudos incluídos” (Quadro 10).

6.2 Estudos incluídos

O estudo relatado por AIT SI SELMI *et al.*, (2002) foi descrito em uma publicação em livro de origem francesa da especialidade de Cirurgia do Joelho chamado *Le Genou du Sportif*. Um resumo com resultados desse mesmo artigo foram relatados em uma conferência francesa chamada 13ª Jornada Lyonesa de Cirurgia do Joelho, também do ano de 2002. Esse estudo foi identificado através de busca de referência de artigos de interesse de um dos estudos incluídos (TRICHINE *et al.*, 2014), uma vez que não foi identificado na estratégia de busca da revisão. O primeiro autor do estudo (Ait Si Selmi) encaminhou o artigo completo após contato por e-mail.

O estudo de Goertzen foi originalmente publicado em alemão (GOERTZEN & SCHULITZ, 1993) e, posteriormente, em francês (GOERTZEN & SCHULITZ, 1994). Os estudos tinham o mesmo número de pacientes, os mesmos desfechos e igual tempo de seguimento.

O artigo de GIRAUD *et al.*, 2006, foi inicialmente publicado em versão original e completa em francês e, posteriormente, um resumo do mesmo estudo, com dados idênticos, porém menos completos foram publicados em inglês (GIRAUD *et al.*, 2008).

Cada um dos estudos restantes foi encontrado em uma única publicação (ANDERSON *et al.*, 2001; ACQUITTER *et al.*, 2003; ZAFFAGNINI *et al.*, 2006; ZAFFAGNINI *et al.*, 2008; TRICHINE *et al.*, 2014). Dados de resumos e de conferências não foram utilizados nessa análise.

Os detalhes dos oito estudos incluídos podem ser encontrados em “Características dos estudos incluídos” (Quadro 1-8).

QUADRO 1. Características dos estudos incluídos	
1.1. Goertzen 1994	
Método	<p>Desenho do Estudo: Ensaio Clínico Randomizado. Método de Randomização: Não reportado. Mascaramento dos Avaliadores: Não reportado. Seguimento: Médio de 12 meses. Perda de Seguimento: Não foram reportadas perdas de seguimento.</p>
Participantes	<p>Local do Estudo: Departamento de Cirurgia Ortopédica, Universidade de Heinrich Heine, Dusseldorf, Alemanha. Duração: 1990 a 1992. Número de Pacientes: 56 participantes incluídos e avaliados. Crítérios de Inclusão: Indivíduos esqueleticamente maduros com lesão do LCA. Crítérios de Exclusão: lesões ligamentares complexas, evidência radiográfica de artrose, alterações angulares maiores de 10 graus em varo ou maiores de 15 graus em valgo. Gênero: 37 homens e 19 mulheres. Idade: 27,5 anos na média.</p>
Intervenção	<p>Reconstrução intra-articular isolada <i>versus</i> Reconstrução combinada intra e extra-articular do LCA 1. Grupo <i>intra-articular isolado</i>: Foi utilizado enxerto de semitendíneo deixado inserido na tíbia, técnica de confecção do túnel femoral “de fora para dentro” fixado com agrafe em ambos os ossos: fêmur e tíbia. 2. Grupo combinado: Técnica intra-articular igual ao grupo intra-articular isolado acrescido de tenodese da banda iliotibial, deixando inserido na tíbia e fixando no fêmur com parafuso de interferência. O mesmo protocolo de reabilitação foi usado em ambos os grupos.</p>
Desfecho	<p>Duração do Seguimento: A avaliação pós-operatória foi realizada no 12^o mês de pós-operatório. Desfechos Primários:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Função e qualidade de vida: Lysholm; • Estabilidade: KT-1000; Lachman; pivô shift; • Nível de atividade: Tegner. <p>Desfechos Secundários:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Complicações: falha do enxerto; • Radiografias: alterações degenerativas.

Notas	<p>Não há menção ao método de randomização e ocultação da alocação.</p> <p>Não são relatadas fontes de financiamento.</p> <p>Não foi feito cálculo amostral.</p>
--------------	--

QUADRO 2. Características dos estudos incluídos.

1.2. Anderson 2001

Método	<p>Desenho do Estudo: Ensaio Clínico Randomizado.</p> <p>Método de Randomização: Não reportado. Após contato por email com autor, foi relatada geração de sequência de randomização através de programa de computador, porém sem o uso de envelopes selados.</p> <p>Mascaramento dos Avaliadores: Não reportado.</p> <p>Seguimento: média de 35 meses (24 – 48 meses de pós-operatório).</p> <p>Perda de Seguimento: três pacientes perderam o seguimento.</p>
Participantes	<p>Local do Estudo: Lispcomb Clinic Sports Medicine Center and St. Thomas Hospital, Nashville, Tennessee, EUA.</p> <p>Duração: 1991 a 1993.</p> <p>Número de Pacientes: 105 participantes, 102 foram avaliados.</p> <p>Critérios de Inclusão: aceitação de processo de randomização, nenhum antecedente de cirurgia do joelho, com exceção de meniscectomia, joelho contralateral normal, ausência de osteoartrose do joelho, ausência de dor patelofemoral ou crepitação patelofemoral significativa, idade < 50 anos, ausência de outras lesões ligamentares do joelho, com exceção de lesão do LCA grau 1.</p> <p>Critérios de Exclusão: não reportado.</p> <p>Gênero: 68 homens e 37 mulheres.</p> <p>Idade: média de 21,9.</p>
Intervenção	<p>Reconstrução intra-articular isolada <i>versus</i> Reconstrução combinada intra e extra-articular do LCA</p> <p>1. Grupo intra-articular isolado com tendão patelar: Foi usado enxerto do tendão patelar, técnica de perfuração transtibial de incisão única, fixação no fêmur com parafuso de interferência e fixação na tíbia com dois agrafes.</p> <p>2. Grupo intra-articular com STG combinado com extra-articular: Foi usado enxerto de isquiotibiais, técnica de perfuração de “fora para dentro” de incisão dupla, fixação no fêmur com agrafe e na tíbia com sutura em figura de “oito” e poste. A técnica de reconstrução extra-articular foi realizada com tenodese da banda iliotibial, segundo a técnica de Loose. Essa técnica consiste em retirada de uma tira da banda iliotibial mantendo inserida inserção distal, passagem da mesma por baixo do ligamento colateral lateral e voltando em direção distal com fixação com sutura sobre o</p>

	<p>tubérculo de Gerdy.</p> <p>3. Grupo intra-articular isolado com STG: Foi usado enxerto de isquiotibiais, técnica de perfuração “fora para dentro” de incisão dupla, fixação no fêmur com agrafe e na tíbia com sutura em figura de “oito” e poste.</p> <p>4. O mesmo protocolo pós-operatório para a reabilitação foi usado em todos os grupos.</p>
Desfecho	<p>Duração do Seguimento: Os pacientes foram avaliados após um período mínimo de 24 meses (média 35 meses, 24- 48).</p> <p>Desfechos Primários:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Função e Qualidade de Vida: IKDC; • Estabilidade do joelho: KT-1000; pivô shift. <p>Desfechos Secundários:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Complicações e Eventos adversos: crepitação patelofemoral, falha do enxerto, re-operação (lesão meniscal, retirada de implante, retirada de plica, etc); • Avaliação objetiva funcional: teste isocinético para avaliação da força muscular dos flexores e extensores.
Notas	<p>Não foi feito cálculo amostral.</p> <p>Não foram mencionados quantos cirurgiões participaram das cirurgias.</p> <p>Não houve financiamento externo.</p>

QUADRO 3. Características dos estudos incluídos.

1.3. Ait Si Selmi 2002	
Método	<p>Desenho do Estudo: Ensaio Clínico Randomizado.</p> <p>Método de Randomização: Não reportado.</p> <p>Mascaramento dos Avaliadores: Não reportado.</p> <p>Seguimento: média do grupo 1: 16,5 meses; média do grupo 2: 18,5 meses.</p> <p>Perda de Seguimento: 13 pacientes foram perdidos no seguimento (10,8%).</p>
Participantes	<p>Local do Estudo: Departamento de Ortopedia, Hospital de Croix Rouge, Lyon, França.</p> <p>Duração: Janeiro de 1998 a maio de 1999.</p> <p>Número de Pacientes: 120 participantes, 107 foram avaliados.</p> <p>Critérios de Inclusão: Pacientes com lesão do LCA < 40 anos, ausência de cirurgia prévia com exceção de meniscectomia.</p> <p>Gênero: não reportado.</p> <p>Idade: Média de 27,6 anos.</p>
Intervenção	<p>Reconstrução intra-articular isolada <i>versus</i> Reconstrução combinada intra e extra-articular do LCA</p> <p>1. Grupo intra-articular isolado: Foi utilizado enxerto de tendão patelar, técnica de confecção do túnel femoral “de fora para dentro”</p>

	sem fixação no fêmur (técnica de Chambat) e fixação com parafuso poste na tíbia. 2. Grupo combinado: Foi utilizado enxerto de tendão patelar, técnica de confecção do túnel femoral “de fora para dentro” sem fixação no fêmur (técnica de Chambat) e fixação com parafuso poste na tíbia. Técnica extra-articular de Lemaire modificado com enxerto de isquiotibiais e mesmos pontos de fixação do Lemaire. Ambos os grupos obedeceram ao mesmo protocolo de reabilitação.
Desfecho	Duração do Seguimento: média de 17,5 meses. Desfechos Primários: <ul style="list-style-type: none"> • Função e Qualidade de vida: IKDC; • Estabilidade: Lachman; <i>pivot-shift</i>. Desfechos Secundários: <ul style="list-style-type: none"> • Complicações e eventos adversos: lesões meniscais recorrentes.
Notas	Não foi feito cálculo amostral. Esse estudo foi encontrado em busca de literatura cinza. Não foi publicado o artigo completo, somente o resumo em uma conferência francesa da especialidade. O artigo completo foi enviado pessoalmente pelo autor. Artigo dito randomizado, porém sem menção ao processo de randomização e alocação das intervenções.

QUADRO 4. Características dos estudos incluídos.

1.4. Acquitter 2003

Método	Desenho do Estudo: Ensaio Clínico Randomizado. Método de Randomização: Envelopes Selados. Mascaramento dos Avaliadores: Avaliadores independentes, porém nenhuma menção à cegamento dos mesmos. Seguimento: Os participantes foram avaliados pré-operatoriamente e no seguimento médio de 58 meses (mínimo de 30 meses). Perda de Seguimento: nenhum dos 100 pacientes foi perdido no seguimento.
Participantes	Local do Estudo: Departamento de Ortopedia e Traumatologia do CHU de Caen, França. Duração: Julho de 1993 a setembro de 1994. Número de Pacientes: 100 pacientes envolvidos, 100 avaliados. Crítérios de Inclusão: pacientes com lesão crônica do LCA, classificados por grau II de Noyes (instabilidade crônica avançada). Gênero: 28 mulheres, 72 homens. Idade: 27,1 anos.
Intervenção	Reconstrução intra-articular isolada <i>versus</i> Reconstrução combinada intra e extra-articular do LCA 1. Grupo intra-articular isolado: Foi utilizado enxerto de tendão

	<p>patelar, técnica de confecção do túnel femoral “de fora para dentro” com fixação com parafuso de interferência em ambos os ossos: fêmur e tíbia.</p> <p>2. Grupo combinado: Foi utilizado enxerto de tendão patelar, com prolongamento proximal de uma baguete de osso da patela e seguindo proximal em direção ao tendão quadricipital, retirando um feixe único de 8 – 10cm de comprimento. Técnica intra-articular de confecção do túnel femoral “de fora para dentro” com fixação com parafuso de interferência em ambos os ossos: fêmur e tíbia. O prolongamento do tendão quadricipital é passado debaixo do ligamento colateral lateral e fixado distalmente com um parafuso de interferência no nível do tubérculo de Gerdy.</p> <p>Protocolo de reabilitação semelhante em todos os casos.</p>
Desfecho	<p>Duração do Seguimento: 24 meses.</p> <p>Desfechos Primários:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Função e Qualidade de Vida: IKDC; • Estabilidade do joelho: KT-1000; Lachman; pivô shift; • Retorno ao nível pré-lesão. <p>Desfechos Secundários:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Complicações e Eventos adversos: falha do enxerto, lesões recorrentes meniscais; • Radiografias: para avaliação de doença degenerativa articular.
Notas	<p>Não foi feito cálculo amostral.</p> <p>Protocolo do estudo não apresentado.</p> <p>Financiamento do estudo não relatado.</p>

QUADRO 5. Características dos estudos incluídos.

1.5. Giraud 2006	
Método	<p>Desenho do Estudo: Ensaio Clínico Randomizado.</p> <p>Método de Randomização: criação de sequência de randomização por sorteio, porém sem referência a envelopes selados.</p> <p>Mascaramento dos Avaliadores: Não reportado.</p> <p>Seguimento: Os pacientes foram avaliados pré-operatoriamente e após 7 anos de seguimento (média de 97 meses).</p> <p>Perda de Seguimento: não houve.</p>
Participantes	<p>Local do Estudo: Serviço de Cirurgia Ortopédica e Medicina do Esporte, Centro Hospitalar Lyon-Sud, Lyon, França.</p> <p>Duração: Janeiro de 1995 à Março de 1998.</p> <p>Número de Pacientes: 13 pacientes foram perdidos do seguimento (21% dos pacientes).</p> <p>Critérios de Inclusão: pacientes com lesão crônica, avançada do LCA caracterizada por um diferencial de 7- 12 nas radiografias dinâmicas passivas de gaveta anterior do compartimento medial.</p> <p>Critérios de Exclusão: pacientes que não aceitaram processo de</p>

	<p>randomização, pacientes com lesão tempo < 3semanas, pacientes com lesão meniscal ipsilateral com bloqueio do joelho, frouxidão constitucional caracterizada por hiperextensão > 20 graus, antecedentes cirúrgicos prévios no mesmo joelho.</p> <p>Gênero: 47 homens.</p> <p>Idade média: 27,6 anos.</p>
Intervenção	<p>Reconstrução intra-articular isolada <i>versus</i> Reconstrução combinada intra e extra-articular do LCA</p> <p>1. Grupo intra-articular isolado: Foi utilizado enxerto de tendão patelar, técnica de confecção do túnel femoral “de fora para dentro” sem fixação da baguete óssea no fêmur (técnica de Chambat) e parafuso de interferência na tíbia.</p> <p>2. Grupo combinado: Foi utilizado enxerto de tendão patelar, com prolongamento proximal de uma baguete de osso da patela e seguindo proximal em direção ao tendão quadricipital, retirando um feixe único de 8 – 10cm de comprimento. Técnica intra-articular sem fixação da baguete óssea no fêmur (técnica de Chambat) e parafuso de interferência na tíbia. O prolongamento do tendão quadricipital é passado debaixo do ligamento colateral lateral e fixado distalmente com um parafuso de interferência no nível do tubérculo de Gerdy.</p> <p>Mesmo protocolo de reabilitação para ambos os joelhos.</p>
Desfecho	<p>Duração do Seguimento: Os pacientes foram avaliados pré-operatoriamente, 6 meses, 1 ano, 3 anos e 7 anos de seguimento (média de 97 meses).</p> <p>Desfechos Primários:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Função e Qualidade de Vida: IKDC; • Estabilidade do joelho: KT-1000; Lachman; pivô shift; • Retorno ao nível pré-lesão. <p>Desfechos Secundários:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Complicações e Eventos adversos: falha do enxerto; • Arco de movimento.
Notas	<p>Não foi realizado cálculo amostral.</p> <p>Não foi relatado conflito de interesse ou fontes de financiamento.</p>

QUADRO 6. Características dos estudos incluídos.

1.6. Zaffagnini 2006	
Método	<p>Desenho do Estudo: Ensaio Clínico Randomizado.</p> <p>Método de Randomização: Não reportado.</p> <p>Mascaramento dos Avaliadores: Não reportado.</p> <p>Seguimento: Os pacientes foram avaliados nos 3, 6, 12 e 24 meses de pós-operatório (média: 28 meses).</p> <p>Perda de Seguimento: Não houve perdas.</p>
Participantes	<p>Local do Estudo: Departamento de Biomecânica do Instituto Ortopédico Rizzoli, Bologna, Itália.</p> <p>Duração: Abril até Dezembro de 1996.</p>

	<p>Número de Pacientes: 75 participantes, todos avaliados.</p> <p>Crítérios de Inclusão: Pacientes portadores de lesão do LCA, participantes < 50 anos de atividade esportiva de alto nível ou de mudança de direção (<i>cutting sports</i>), joelho contralateral normal, sem lesões condrais e meniscais, sem lesão ligamentar exceto LCM grau 1, sem dor ou crepitação patelofemoral, sem evidências radiográficas de lesões degenerativas.</p> <p>Gênero: 49 homens, 16 mulheres.</p> <p>Idade: 28,1 anos.</p>
Intervenção	<p>Reconstrução intra-articular isolada <i>versus</i> Reconstrução combinada intra e extra-articular do LCA</p> <ol style="list-style-type: none"> Grupo intra-articular isolado com tendão patelar: Foi usado enxerto do tendão patelar, técnica de perfuração transtibial de incisão única, fixação no fêmur e tibia com parafuso de interferência. Grupo intra-articular isolado com STG: Foi usado enxerto de isquiotibiais, técnica de perfuração transtibial de incisão única, fixação com botão suspensório (<i>endobotton - Smith&Nephew</i>) no fêmur e fixação da tibia com parafuso de interferência. Grupo intra-articular com STG combinado com extra-articular: Foi usado enxerto de isquiotibiais deixado inserido na tibia, passagem pelo fêmur na posição “<i>over the top</i>”, fixação no fêmur com dois agrafes. A técnica de reconstrução extra-articular foi realizada com prolongamento dos isquiotibiais, passagem do mesmo em direção distal e fixação próxima ao tubérculo de Gerdy com agrafe. Não é citado passagem do prolongamento por debaixo do ligamento colateral lateral. <p>Todos os pacientes foram submetidos à mesma reabilitação pós-operatória.</p>
Desfecho	<p>Duração do Seguimento: Os pacientes foram avaliados pré-operatoriamente e após 5 anos de seguimento.</p> <p>Desfechos Primários:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Função e Qualidade de Vida: IKDC; • Estabilidade do joelho: KT-2000; Lachman; pivô shift; • Retorno ao nível pré-lesão, Tegner. <p>Desfechos Secundários:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Complicações e Eventos adversos: alargamento dos túneis, retirada de implante; • Radiografias: para avaliação de doença degenerativa articular; • Arco de movimento, circunferência da coxa, one leg hop test; • Dor anterior.
Notas	<p>Não foi realizado cálculo amostral.</p> <p>Não foram citadas fontes de financiamento.</p> <p>Todos os pacientes foram operados pelo mesmo cirurgião.</p>

QUADRO 7. Características dos estudos incluídos.	
1.7. Zaffagnini 2008	
Método	<p>Desenho do Estudo: Ensaio Clínico Randomizado.</p> <p>Método de Randomização: Geração da sequência por programa de computador, não refere envelopes selados.</p> <p>Mascaramento dos Avaliadores: Não reportado.</p> <p>Seguimento: Os pacientes foram avaliados em 1, 3, 6, 12 e 24 meses de pós-operatório.</p> <p>Perda de Seguimento: 10 pacientes perderam o seguimento.</p>
Participantes	<p>Local do Estudo: Departamento de Biomecânica do Instituto Ortopédico Rizzoli, Bologna, Itália.</p> <p>Duração: entre 2000 e 2002.</p> <p>Número de Pacientes: 100 pacientes, 72 avaliados.</p> <p>Crítérios de Inclusão: diagnóstico de lesão do LCA através de pivô shift e Lachman positivos.</p> <p>Crítérios de Exclusão: Lesão ligamentar associada, exceto LCM grau 1, lesões condrais grau 3 e 4.</p> <p>Gênero: 40 homens, 32 mulheres.</p> <p>Idade: média de 26,5 anos.</p>
Intervenção	<p>Reconstrução intra-articular isolada <i>versus</i> Reconstrução combinada intra e extra-articular do LCA</p> <p>1. Grupo intra-articular com STG combinado com extra-articular: Foi usado enxerto de isquiotibiais deixado inserido na tibia, passagem pelo fêmur na posição “<i>over the top</i>”, fixação no fêmur com dois agrafes. A técnica de reconstrução extra-articular foi realizada com prolongamento dos isquiotibiais, passagem do mesmo em direção distal e fixação próxima ao tubérculo de Gerdy com agrafe. Não foi citado passagem do prolongamento por debaixo do ligamento colateral lateral (Técnica de Marcacci).</p> <p>2. Grupo intra-articular com técnica de dupla banda: Foi usado enxerto de isquiotibiais deixado inserido ST na tibia, passagem pelo fêmur na posição “<i>over the top</i>”, fixação no fêmur com dois agrafes, realizado túnel femoral transportal e passagem do prolongamento por dentro do túnel femoral em direção intra-articular. Fios de sutura recuperados na entrada do túnel tibial e fixados com pontos transósseos e agrafe.</p> <p>Mesmo protocolo de reabilitação para todos os pacientes.</p>
Desfecho	<p>Duração do Seguimento: mínimo de 3 anos, média de 3,9 anos.</p> <p>Desfechos Primários:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Função e Qualidade de Vida: IKDC; • Estabilidade do joelho: KT-2000; Lachman; pivô shift; • Retorno ao nível pré-lesão, Tegner. <p>Desfechos Secundários:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Complicações e Eventos adversos: alargamento dos túneis, retirada de implante;

	<ul style="list-style-type: none"> • Radiografias: para avaliação de doença degenerativa articular; • Arco de movimento, circunferência da coxa; • Dor anterior.
Notas	<p>Este estudo utilizou como desfecho, não descrito no protocolo da revisão, um questionário de Psicovitalidade que avalia capacidade de boa aderência ao tratamento e capacidade de retorno ao esporte. Houve diferença estatística entre os grupos em relação a esse questionário e isso será considerado no item “Avaliação do risco de viés”.</p> <p>Não foi feito cálculo amostral.</p> <p>Não está claro se foi conduzido segundo o princípio da intenção de tratar.</p>

QUADRO 8. Características dos estudos incluídos.

1.8. Trichine 2014

Método	<p>Desenho do Estudo: Ensaio Clínico Randomizado.</p> <p>Método de Randomização: Geração da sequência por programa de computador, ocultação de alocação por envelopes selados abertos no momento da cirurgia.</p> <p>Mascaramento dos Avaliadores: Não reportado.</p> <p>Seguimento: os pacientes foram avaliados em um seguimento médio de 24,5 meses (6-63meses).</p> <p>Perda de Seguimento: 13 pacientes perderam o seguimento (10,8%).</p>
Participantes	<p>Local do Estudo: Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Hospital Universitário Militar de Constantine, Algéria.</p> <p>Duração: Maio de 2007 a julho de 2010.</p> <p>Número de Pacientes: 120 incluídos; 113 avaliados.</p> <p>Crítérios de Inclusão: pacientes portadores de lesão crônica avançada do LCA, caracterizados por pivô shift 3+/3+, Lachman 3+/3+, gaveta anterior 2-3+/3+.</p> <p>Crítérios de Exclusão: Pacientes com fise aberta, lesões ligamentares associadas, cirurgia prévia no mesmo joelho, lesão no joelho contralateral.</p> <p>Gênero: não relatado. Idade: Média de 27,7 anos.</p>
Intervenção	<p>Reconstrução intra-articular isolada <i>versus</i> Reconstrução combinada intra e extra-articular do LCA</p> <p>1. Grupo intra-articular isolado: Foi utilizado enxerto de tendão patelar, técnica transtibial, fixação do fêmur e tibia com parafuso de interferência.</p> <p>2. Grupo combinado intra e extra-articular: Foi utilizado enxerto de tendão patelar, técnica transtibial, fixação do fêmur e tibia com parafuso de interferência. Técnica extra-articular de Cristel que consiste em tenodese da banda iliotibial com tira da mesma, deixada inserida no Tubérculo de Gerdy e fixada no fêmur proximal e</p>

	posterior ao epicôndilo lateral com um parafuso de interferência. Ambos os grupos obedeceram ao mesmo protocolo de reabilitação
Desfecho	Duração do Seguimento: Seguimento foi de média de 24,5 para o Grupo 1 e 23,4 para o Grupo 2. Desfechos Primários: <ul style="list-style-type: none">• Função e Qualidade de Vida: IKDC parte objetiva e subjetiva;• Estabilidade do joelho: Lachman; pivô shift;• Retorno ao nível pré-lesão. Desfechos Secundários: <ul style="list-style-type: none">• Radiografias: avaliação dinâmica de estabilidade: gaveta anterior dos compartimentos medial e lateral, avaliação da posição dos túneis pelo Método de Aglietti;• Escala de dor.
Notas	Não foi feito cálculo amostral. Um único cirurgião fez todas as cirurgias. Não houve fontes de financiamento ou conflitos de interesse.

QUADRO 9. Características demográficas e desfechos dos estudos incluídos						
Estudo (Autor/Ano/Pais)	Total Participantes (n)	Participantes Avaliados (n)	Idade média (anos)	Seguimento médio (meses)	Pacientes gênero masculino (%)	Desfechos pós-operatórios
Acquitter et al 2003 França	100	100	27,1	58	72	IKDC ¹ , radiografias (artrose), retorno ao nível prévio da lesão, ADM ² , KT-1000, pivô shift, Lachman, complicações (lesão recorrente meniscal e re-ruptura)
Ait Si Selmi et al 2002 França	120	107	27,6	17,5	N/D ³	IKDC ¹ , pivô shift, Lachman, complicações (lesões meniscais recorrentes)
Anderson et al 2001 EUA	105	102	21,9	35,4	64,7	IKDC ¹ , KT-1000, pivô shift test, complicações (rigidez, infecção, re-ruptura)
Giraud 2006/Giraud 2008 et al França	63	63	27,6	97,5	74,7	IKDC ¹ , KT-1000, pivô shift, Lachman

Goertzen & Schulitz 1994 Alemanha	56	56	27,5	12	66	Lysholm, Tegner, radiografias (artrose), KT-1000, pivô shift, Lachman, complicações (falha do enxerto)
Trichine et al 2014 Algéria	120	107	29,5	24	N/D ³	IKDC ¹ , pivô shift, Lachman, retorno ao nível pré-lesão, complicações (falha do enxerto), dor
Zaffagnini et al 2006 Itália	75	75	28,1	60	65	IKDC ¹ , Tegner, dor, pivô shift, Lachman, KT-2000, ADM ² , tempo de retorno ao esporte, radiografias (artrose), circunf. da coxa, <i>one leg hop test</i> , complicações (rigidez e infecção)
Zaffagnini et al 2008 Itália	100	72	26,5	46,8	55,5	IKDC ¹ , Tegner, dor, pivô shift, Lachman, KT-2000, ADM ² , tempo de retorno ao esporte, radiografias (artrose), complicações (falha do enxerto)

(1) **IKDC** - *International Knee Documentation Committee*; (2) **ADM**- arco de movimento; (3) **N/D** – Não disponível.

QUADRO 10. Características das intervenções dos estudos incluídos

Estudo (Autor/Ano/País)	Tipo de enxerto	Tipo de RE¹	Tipo de LCA RI²	Fixação femoral do enxerto	Fixação tibial do enxerto
Acquitter et al 2003 França	TP ³ (ambos os grupos)	Técnica de Mac InJones: TP ³ com feixe do tendão quadricipital	Ambos os grupos: “fora para dentro” (técnica de duas incisões)	Parafuso de interferência	Parafuso de interferência
Ait Si Selmi et al 2002 França	LCA RI ² (ambos os grupos): TP ³ RE ¹ : STG ⁴	Técnica de Lemaire modificada: STG ⁴	Ambos os grupos: “fora para dentro” (técnica de duas incisões)	Sem fixação (técnica de Chambat)	Parafuso de interferência com parafuso poste e arruela
Anderson et al 2001 EUA	LCA RI ² : TP ³ , STG ⁴ RE ¹ : STG ⁴	Técnica de Loose: tenodese da banda iliotibial	I: Transtibial (incisão única) TP ³ II: “Fora para dentro” (duas incisões) STG ⁴ III: “Fora para dentro” (duas incisões) STG ⁴	I: Parafuso de interferência no fêmur II: Agrafes no fêmur III: Agrafes no fêmur	I: 2 agrafes na tíbia II: Pontos em “figura de oito” na tíbia e poste com arruela III: Pontos em “figura de oito” na tíbia e poste com arruela
Giraud 2006 et al France	TP ³ (ambos os grupos)	Técnica de Mac InJones: TP ³ com feixe do tendão quadricipital	Ambos os grupos: “Fora para dentro” (duas incisões)	Sem fixação (técnica de Chambat)	Parafuso de interferência

Goertzen & Schulitz 1994 Germany	ST ⁵	Técnica de Jäger-Wirth: tenodese da banda iliotibial	Ambos os grupos: “Fora para dentro” (duas incisões)	Agrafes no fêmur	ST ⁵ deixado inserido e agrafes
Trichine et al 2014 Algéria	TP ³ (ambos os grupos)	Técnica de Christel: tenodese da banda iliotibial	Ambos os grupos: transtibial (técnica de incisão única)	Parafuso de interferência	Parafuso de interferência
Zaffagnini et al 2006 Itália	TP ³ (grupo I) STG ⁴ (grupos II e III)	Técnica Marcacci: prolongamento do STG ⁴ do LCA RI ² (grupo III)	I: Transtibial (incisão única) TP ³ II: Transtibial (incisão única) STG ⁴ III: STG ⁴ “Over-the-top” + reconstrução extra-articular	I: Parafuso de interferência II: Botão suspensório III: Dois agrafes	I, II: Parafuso de interferência III: ST ⁵ deixado inserido e agrafes
Zaffagnini et al 2008 Itália	STG ⁴ (ambos os grupos)	Técnica Marcacci: prolongamento do STG ⁴ do LCA RI ² (grupo II)	I: Dupla banda (AM ⁶ : “over-the-top”; PL ⁷ : técnica transportal) STG ⁴ II: STG ⁴ “Over-the-top” + reconstrução extra-articular	I: banda AM ⁶ : agrafes Banda PM ⁷ : sem fixação II: Dois agrafes	ST ⁵ deixado inserido e agrafes ou parafuso poste com arruela

(1) **RE** - Reconstrução extra-articular; (2) **LCA RI** – Reconstrução intra-articular do ligamento cruzado anterior; (3) **TP** - Tendão patelar; (4) **STG** – enxerto de semitendíneo e grácil; (5) **ST**, enxerto de semitendíneo; (6) **AM** - banda anteromedial; (7) **PL** - banda pósterolateral.

6.3 Estudos excluídos

Quatro estudos foram excluídos, pois, após análise pormenorizada, não preenchem os critérios de inclusão. Desses, três não eram ensaios clínicos randomizados; LERAT *et al.*, 1997 era um estudo prospectivo comparativo não randomizado, LERAT *et al.*, 1998 e SCHLATTERER *et al.*, 2006 eram série de casos retrospectiva e MONACO *et al.*, 2007 foi excluído pois, apesar de referida a randomização, a mesma não foi realizada adequadamente.

6.4 Estudos em Andamento

GETGOOD & BRYANT, 2014, estão conduzindo um ensaio clínico que divide 600 pacientes randomizados em dois grupos. O grupo controle está sendo submetido à reconstrução anatômica do LCA isolada e o grupo de estudo à reconstrução anatômica do LCA com reforço extra-articular com tenodese da banda iliotibial. Esse estudo está em fase de recrutamento dos pacientes, não tendo, ainda, dados disponíveis para inclusão nessa revisão.

6.5. Risco de viés nos estudos incluídos

6.5.1 Geração da sequência de randomização e ocultação de alocação (viés de seleção)

Cinco estudos relataram a geração da sequência de alocação; três o fizeram por meio de listas randomizadas, criadas a partir de um programa de computador (ANDERSON *et al.*, 2001; TRICHINE *et al.*, 2014; ZAFFAGNINI *et al.*, 2008) e dois desses por meio de sorteio dos “nomes ao acaso” (ACQUITTER *et al.*, 2003; GIRAUD *et al.*, 2006), sendo todos esses estudos caracterizados como baixo risco de viés de geração de sequência randômica. Três estudos não relataram a geração da sequência de randomização (AIT SI SELMI *et al.*, 2002; GOERTZEN & SCHULITZ, 1994; ZAFFAGNINI *et al.*, 2006), sendo classificados como risco incerto de viés nesse domínio. Dois estudos utilizaram envelopes selados para a ocultação da sequência de randomização (ACQUITTER *et al.*, 2003; TRICHINE *et al.*, 2014), dispondo de um baixo risco de viés de ocultação de alocação. Cinco estudos descreveram a realização da randomização, porém não mencionaram como foi efetuada a ocultação da alocação (AIT SI SELMI *et al.*, 2002; GIRAUD *et al.*, 2006; GOERTZEN & SCHULITZ., 1994; ZAFFAGNINI *et al.*, 2006, ZAFFAGNINI *et al.*, 2008), sendo classificados como incerto o risco de viés de ocultação de alocação. ANDERSON *et al.*, 2001, após contato bem-sucedido por e-mail, negou a utilização de envelopes selados ou qualquer outra forma de

ocultação da sequência de randomização, caracterizando como alto o seu risco de viés de ocultação de alocação.

6.5.2 Blindagem (viés de performance e viés de detecção)

Por se tratar de uma revisão sistemática de estudos clínicos com intervenção cirúrgica, torna-se impossível o cegamento do cirurgião, o que classifica todos os trabalhos como portadores de alto risco de viés de performance. Com relação ao viés de detecção, somente ZAFFAGNINI *et al.*, 2008, foi classificado como detentor de baixo risco de viés, já que relataram que foram utilizados avaliadores independentes dos desfechos e que os mesmos foram cegados quanto ao procedimento por meio de curativos idênticos colocados sobre as cicatrizes cirúrgicas. Três estudos (ACQUITTER *et al.*, 2003; GIRAUD *et al.*, 2006; ZAFFAGNINI *et al.*, 2006) relataram a utilização de avaliadores de desfechos independentes, porém sem referir adequada blindagem durante a avaliação; sendo, portanto, classificados como portadores de risco incerto de viés de detecção. Os demais estudos (AIT SI SELMI *et al.*, 2002; ANDERSON *et al.*, 2001; GOERTZEN & SCHULITZ, 1994; TRICHINE *et al.*, 2014) não fizeram referência a blindagem dos avaliadores de desfechos, sendo também caracterizados como tendo risco incerto de viés de detecção.

6.5.3 Dados sobre os resultados incompletos (viés de atrito)

Quatro estudos (ACQUITTER *et al.*, 2003; GOERTZEN & SCHULITZ, 1994; TRICHINE *et al.*, 2014; ZAFFAGNINI *et al.*, 2006) não tiveram perdas de pacientes no seguimento do estudo, ou as perdas que tiveram não foram excessivas e foram justificadas, sendo classificados como baixo risco de viés de atrito. Os outros quatro estudos (AIT SI SELMI *et al.*, 2002; ANDERSON *et al.*, 2001; GIRAUD *et al.*, 2006; ZAFFAGNINI *et al.*, 2008) relataram perdas porém não detalharam os motivos, sendo caracterizados como portadores de risco incerto de viés de atrito.

6.5.4 Relato seletivo (viés de reportagem)

Foram classificados como estudos de baixo risco de viés de reportagem aqueles, cujos desfechos faziam parte dessa revisão, que foram descritos em protocolo prévio e que também possuíam correspondência entre o que era apresentado na seção de “métodos” e, posteriormente, na seção de “resultados” de cada artigo. O único estudo que continha tais características e, por isso, foi classificado como portador de baixo risco de viés de reportagem foi o de ANDERSON *et al.*, 2001. Os demais estudos (ACQUITTER *et al.*, 2003; AIT SI SELMI *et al.*, 2002; GOERTZEN & SCHULITZ, 1994; GIRAUD *et al.*, 2006; TRICHINE *et al.*, 2014;

ZAFFAGNINI *et al.*, 2006; ZAFFAGNINI *et al.*, 2008), apesar da correspondência entre a descrição dos desfechos, entre as seções “métodos” e “resultados”, foram caracterizados como risco incerto de viés, pois não descreveram a realização de protocolo prévio. Nenhum estudo foi considerado como alto risco de viés desse domínio, pois todos observaram adequada correspondência entre os desfechos descritos nas seções “métodos” e “resultados” e apresentavam desfechos validados e previstos nessa revisão.

6.6 Outras fontes potenciais de viés

TRICHINE *et al.*, 2014, foi o único estudo considerado como portador de baixo risco de viés desse domínio, pois, além de ter sido relatado não haver fontes de financiamento e outros conflitos de interesse, não foram identificadas outras possíveis causas de viés. ZAFFAGNINI *et al.*, 2008, descreveram diferença estatisticamente significativa entre os grupos de intervenção em um questionário de psicovitalidade. Dessa maneira, por se tratar de uma ferramenta que tem como objetivo avaliar, entre outros fatores, os perfis psíquicos de aderência a tratamentos médicos, introduziu-se um viés substancial, sendo por isso classificado como alto risco de viés para o domínio de “outras fontes de viés”. Os demais estudos (ACQUITTER *et al.*, 2003; ANDERSON *et al.*, 2001; AIT SI SELMI *et al.*, 2002; GOERTZEN & SCHULITZ, 1994; GIRAUD *et al.*, 2006; ZAFFAGNINI *et al.*, 2006) não deixaram claro se havia outras fontes de viés como, por exemplo, fontes de financiamento e outros conflitos de

interesse, sendo por isso classificados como risco incerto de viés para esse domínio.

QUADRO 11. Características dos vieses dos estudos incluídos		
1.9. Goertzen 1994		
Tipo de Viés	Risco Considerado	Motivos
Seleção	Indeterminado	A geração da seqüência de randomização não foi descrita.
Seleção (Alocação)	Indeterminado	Não foi referido como foi realizada a randomização.
Performance	Alto	Impossível de se cegar o cirurgião. Não foi referido se os participantes foram blindados.
Detecção	Indeterminado	Não foi descrito se avaliadores foram blindados.
Atrito	Baixo	Não houve perdas no seguimento dos pacientes.
Relato	Indeterminado	O protocolo não está disponível.
Outros	Indeterminado	Não está claro se o estudo está livre de outras fontes de viés. Não foi referido se o estudo está livre de conflitos de interesse ou fontes de financiamento.

QUADRO 12. Características dos vieses dos estudos incluídos		
2.0. Anderson 2001		
Tipo de Viés	Risco Considerado	Motivos
Seleção	Baixo	Houve geração de seqüência de randomização através de programa de computador que gerou uma lista randômica, segundo referiu o autor principal do estudo após contato por e-mail.
Seleção (Alocação)	Alto	Não foi utilizado envelopes selados para fins de ocultação de alocação, segundo referiu o autor principal do estudo após contato por e-mail.
Performance	Alto	Impossível de se cegar o cirurgião. Não foi referido se os participantes foram blindados.

Detecção	Indeterminado	Não foi descrito se avaliadores foram blindados.
Atrito	Indeterminado	Houve somente perda de 3 participantes no seguimento, porém cuja causa não foi revelada.
Relato	Baixo	O estudo contou com um protocolo prévio. Resultados tiveram correspondência com os desfechos primários da revisão, assim como os desfechos previstos tiveram seus resultados publicados.
Outros	Indeterminado	Apesar de relatado ausência de fontes de financiamento, não ficou claro se o estudo era livre de outras fontes de viés.

QUADRO 13. Características dos vieses dos estudos incluídos

2.1. Ait Si Selmi 2002

Tipo de Viés	Risco Considerado	Motivos
Seleção	Indeterminado	A geração da seqüência de randomização não foi descrita.
Seleção (Alocação)	Indeterminado	Não foi referido como foi realizada a randomização.
Performance	Alto	Impossível de se cegar o cirurgião. Não foi referido se os participantes foram blindados.
Detecção	Indeterminado	Não foi descrito se avaliadores foram blindados.
Atrito	Indeterminado	Houve perda de 13 participantes no seguimento, porém cuja causa não foi revelada.
Relato	Indeterminado	O protocolo não está disponível.
Outros	Indeterminado	Não está claro se o estudo está livre de outras fontes de viés. Não foi referido se o estudo está livre de conflitos de interesse ou fontes de financiamento.

QUADRO 14. Características dos vieses dos estudos incluídos

2.2. Acquitter 2003

Tipo de Viés	Risco Considerado	Motivos
Seleção	Baixo	A geração da seqüência foi realizada através de sorteio equilibrado da seqüência

		randômica dos nomes.
Seleção (Alocação)	Baixo	Afirma que “a randomização foi realizada em sala de operação após testes clínicos e radiográficos através da abertura de um envelope selado”.
Performance	Alto	Impossível de se cegar o cirurgião. Não foi referido se os participantes foram blindados.
Detecção	Indeterminado	Avaliadores eram independentes, porém não referido cegamento dos mesmos.
Atrito	Baixo	Não houve perdas até o final do seguimento.
Relato	Indeterminado	O protocolo não está disponível.
Outros	Indeterminado	Não está claro se o estudo está livre de outras fontes de viés. Não foi referido se o estudo está livre de conflitos de interesse ou fontes de financiamento.

QUADRO 15. Características dos vieses dos estudos incluídos

2.3. Giraud 2006

Tipo de Viés	Risco Considerado	Motivos
Seleção	Baixo	A geração da seqüência foi realizada através de sorteio equilibrado da seqüência randômica dos nomes.
Seleção (Alocação)	Indeterminado	Não foi referido como foi realizada a randomização.
Performance	Alto	Impossível de se cegar o cirurgião. Não foi referido se os participantes foram blindados.
Detecção	Indeterminado	Avaliadores eram independentes, porém não referido cegamento dos mesmos.
Atrito	Indeterminado	Houve perda de 13 participantes no seguimento, porém cuja causa não foi revelada.
Relato	Indeterminado	O protocolo não está disponível.
Outros	Indeterminado	Não está claro se o estudo está livre de outras fontes de viés. Não foi referido se o estudo está livre de conflitos de interesse ou fontes de financiamento.

QUADRO 16. Características dos vieses dos estudos incluídos.

2.4. Zaffagnini 2006

Tipo de Viés	Risco Considerado	Motivos
Seleção	Indeterminado	A geração da seqüência não foi descrita.
Seleção (Alocação)	Indeterminado	Não foi referido como foi realizada a randomização.
Performance	Alto	Impossível de se cegar o cirurgião. Não foi referido se os participantes foram blindados.
Detecção	Indeterminado	Avaliadores eram independentes, porém não referido cegamento dos mesmos.
Atrito	Baixo	Não houve perdas até o final do seguimento.
Relato	Indeterminado	O protocolo não está disponível.
Outros	Indeterminado	Não está claro se o estudo está livre de outras fontes de viés. Não foi referido se o estudo está livre de conflitos de interesse ou fontes de financiamento.

QUADRO 17. Características dos vieses dos estudos incluídos

2.5. Zaffagnini 2008

Tipo de Viés	Risco Considerado	Motivos
Seleção	Baixo	Foi gerado lista de randomização através de programa de computador.
Seleção (Alocação)	Indeterminado	Não foi referido como foi realizada a ocultação da alocação.
Performance	Alto	Impossível de se cegar o cirurgião. Não foi referido se os participantes foram blindados.
Detecção	Baixo	Foram utilizados avaliadores independentes dos desfechos e que os mesmos foram cegados quanto ao procedimento por meio de curativos idênticos colocados sobre as cicatrizes cirúrgicas.
Atrito	Indeterminado	Houve perda de 10 participantes no seguimento, porém cuja causa não foi revelada.
Relato	Indeterminado	O protocolo não está disponível.
Outros	Alto	Houve diferença estatisticamente significativa ($p = 0,009$) entre os grupos de intervenção em um questionário de psicovitalidade. Dessa maneira, por se tratar de uma ferramenta que tem como objetivo avaliar, entre outros fatores, os perfis psíquicos de aderência a tratamentos médicos

QUADRO 18. Características dos vieses dos estudos incluídos

2.6. Trichine 2014

Tipo de Viés	Risco Considerado	Motivos
Seleção	Baixo	Foi gerado lista de randomização através de programa de computador.
Seleção (Alocação)	Baixo	Afirma que “a randomização foi realizada em sala de operação através da abertura de um envelope selado”.
Performance	Alto	Impossível de se cegar o cirurgião. Não foi referido se os participantes foram blindados.
Deteção	Indeterminado	Não foi descrito se avaliadores foram blindados.
Atrito	Baixo	Houve total de 13 perdas no seguimento dos pacientes, todas perdas com as causas relatadas.
Relato	Indeterminado	O protocolo não está disponível.
Outros	Baixo	O estudo parece estar livre de outras fontes de vies. Não houve fontes de financiamento. Todos pacientes foram operados pelo mesmo cirurgião.

	Geração de sequência de randomização (viés de seleção)	Ocultação sigilosa (viés de seleção)	Mascaramento de participantes (viés de desempenho)	Mascaramento da avaliação de desfechos (viés de seleção)	Dados incompletos de desfechos (viés de atrito)	Divulgação seletiva (viés de relato)	Outros vieses
Acquitter 2003	+	+	-	?	+	?	?
Ait Si Selmi 2002	?	?	-	?	?	?	?
Anderson 2001	+	-	-	?	?	+	?
Giraud 2006	+	?	-	?	?	?	?
Goertzen 1994	?	?	-	?	+	?	?
Trichine 2014	+	+	-	?	+	?	+
Zaffagnini 2006	?	?	-	?	+	?	?
Zaffagnini 2008	+	?	-	+	?	?	-

Figura 2. Sumário do Risco de Viés dos estudos incluídos.

Legenda: baixo risco de viés, risco incerto de viés, alto risco de viés

6.7 Desfechos Primários

6.7.1 Avaliação Funcional pelo escore de Lysholm

Somente um artigo (GOERTZEN & SCHULITZ, 1994) avaliou o escore de Lysholm e, por isso, não foi possível realização de meta-análise desse desfecho. Esse estudo demonstrou uma diferença que favorece a técnica de reconstrução combinada intra e extra-articular em comparação com a técnica de reconstrução intra-articular isolada do LCA.

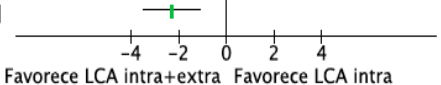
Estudo ou subgrupo Lysholm	LCA intra isolado			LCA intra + extra			Diferença das médias Peso IV, Fixo, 95% IC	Diferença das médias Peso IV, Fixo, 95% IC
	Média	DP	Total	Média	DP	Total		
Goertzen 1994	91.2	2.5	24	93.5	1.9	32	-2.30 [-3.50, -1.10]	

Figura 3. Função mensurada pelo escore de Lysholm

6.7.2 Avaliação Funcional pelo escore de IKDC parte subjetiva

Três estudos (AIT SI SELMI *et al.*, 2002; GIRAUD *et al.*, 2006; ZAFFAGNINI *et al.*, 2008) avaliaram o *International Knee Documentation Committee Score* (IKDC) parte subjetiva e não foi encontrada diferença entre os grupos de tratamento, MD 0,17; IC 95% -4,41 a 4,75; $p = 0,01$; $I^2 = 76\%$. O estudo de ZAFFAGNINI *et al.*, 2006, também avaliou o IKDC parte subjetiva; porém, o estudo incluía três grupos de tratamento (Grupo 1: reconstrução intra-articular isolada do LCA com enxerto de isquiotibiais; Grupo 2: reconstrução intra-articular isolada do LCA com enxerto de tendão patelar e o grupo 3: reconstrução combinada intra e extra articular) e, por esse desfecho se tratar de uma variável contínua calculada por meio

das diferenças entre as médias (MD), não foi possível reunir os grupos 1 e 2 na comparação com o grupo 3. Dessa maneira, esse estudo foi incluído somente nas análises de subgrupo de tipo de enxerto.

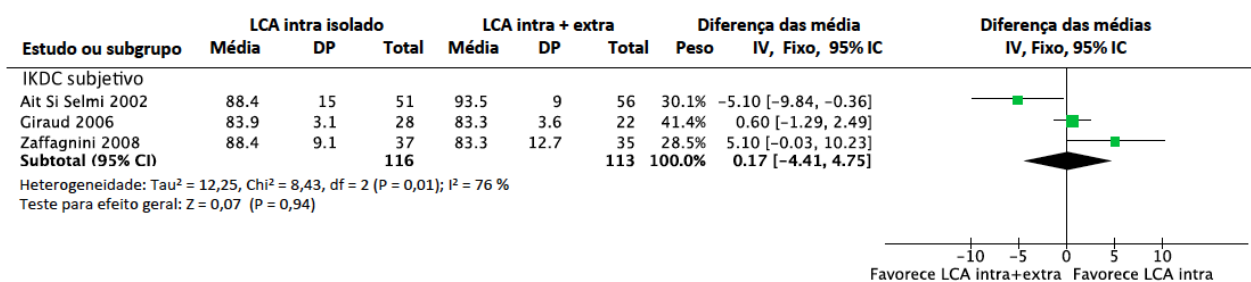


Figura 4. Meta-análise do IKDC parte subjetiva

6.7.3 Avaliação Funcional pelo escore de IKDC parte objetiva

Sete estudos (ACQUITTER *et al.*, 2003; AIT SI SELMI *et al.*, 2002; ANDERSON *et al.*, 2001; GIRAUD *et al.*, 2006; TRICHINE *et al.*, 2014; ZAFFAGNINI *et al.*, 2006; ZAFFAGNINI *et al.*, 2008) tinham disponíveis os resultados do *International Knee Documentation Committee Score* (IKDC) parte objetiva e os apresentaram dividindo os pacientes em quatro grupos (A, B, C, D), de acordo com a pontuação obtida. Optou-se por reunir o IKDC em dois grupos, comparando-se os níveis A e B (normal e quase normal) com os demais níveis (C e D), de forma que a meta-análise fosse possível por meio de cálculo para variáveis dicotômicas. Não houve diferença entre os grupos de reconstrução intra-articular isolada em

comparação com a reconstrução combinada intra e extra-articular do LCA, RR 0,96; 95% IC 0,89 a 1,04; $p = 0,30$; $I^2 = 0\%$.

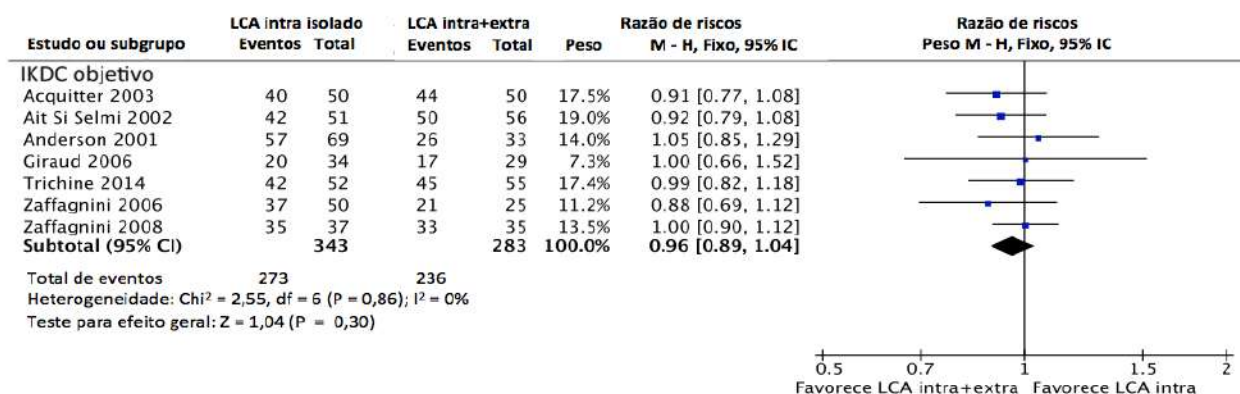


Figura 5. Meta-análise do IKDC parte objetiva

6.8 Análise de subgrupos para o escore do IKDC parte subjetiva

6.8.1 Tipo de enxerto

Em relação ao tipo de enxerto utilizado, dois estudos (ZAFFAGNINI *et al.*, 2006; ZAFFAGNINI *et al.*, 2008) permitiam a comparação entre grupos de reconstrução isolada intra-articular e reconstrução combinada intra e extra-articular com o uso somente de tendões isquiotibiais e três estudos (AIT SI SELMI *et al.*, 2002; GIRAUD *et al.*, 2006; ZAFFAGNINI *et al.*, 2006) permitiam a comparação desses grupos somente com o uso de

tendões patelares. O estudo de ZAFFAGNINI *et al.*, 2006, por ter três grupos de comparação (intra isolado com isquiotibiais *versus* intra isolado com tendão patelar *versus* reconstrução combinada intra e extra-articular), participou de ambos os subgrupos. Ao analisar apenas os estudos que utilizaram enxerto de tendão isquiotibial, não foram observadas diferenças estatísticas entre os grupos (MD -4,18; IC 95% -21,33 a 12,97; $p = 0,63$; $I^2 = 95\%$). Ao analisar apenas os estudos que utilizaram enxerto de tendão patelar, também não foram observadas diferenças estatísticas entre os grupos (MD -2,85; IC 95% -7,41 a 1,71; $p = 0,22$; $I^2 = 65\%$). Não foi possível a realização das demais análises de subgrupo previstas no protocolo da revisão (tipos de técnicas cirúrgicas: dupla banda e banda única; diferentes técnicas de reconstrução extra-articular: tenodese da banda iliotibial, quadricepsplastia, plastia com flexores e os diferentes tempos de lesão à cirurgia: lesão agudas < 4 semanas, lesão crônica > 4 semanas) em decorrência de informações e dados insuficientes.

6.9 Análise de subgrupos para o escore do IKDC parte objetiva

6.9.1 Tipo de enxerto

Quatro dos estudos (ANDERSON *et al.*, 2001; AIT SI SELMI *et al.*, 2002; ZAFFAGNINI *et al.*, 2006; ZAFFAGNINI *et al.*, 2008) que incluíram o *International Knee Documentation Committee Score* (IKDC) parte objetiva não encontraram diferenças entre os grupos quando

analisados somente enxerto de isquiotibiais, RR -0,07; 95% IC -0,15 a 0,01; $p = 0,09$; $I^2 = 0\%$. Quando analisados somente tendão patelar, seis estudos (ACQUITTER *et al.*, 2003; AIT SI SELMI *et al.*, 2002; ANDERSON *et al.*, 2001; GIRAUD *et al.*, 2006; TRICHINE *et al.*, 2014; ZAFFAGNINI *et al.*, 2006) também não encontraram diferenças entre os grupos, RR 0,98; 95% IC 0,90 a 1,07; $p = 0,61$; $I^2 = 33\%$. Dois desses estudos (ANDERSON *et al.*, 2001; ZAFFAGNINI *et al.*, 2006), por terem três grupos de comparação (intra isolado com isquiotibiais *versus* intra isolada com tendão patelar *versus* reconstrução combinada intra e extra-articular), participaram de ambos os subgrupos. As demais análises de subgrupos previstas no protocolo também não foram possíveis por apresentarem dados e informações insuficientes.

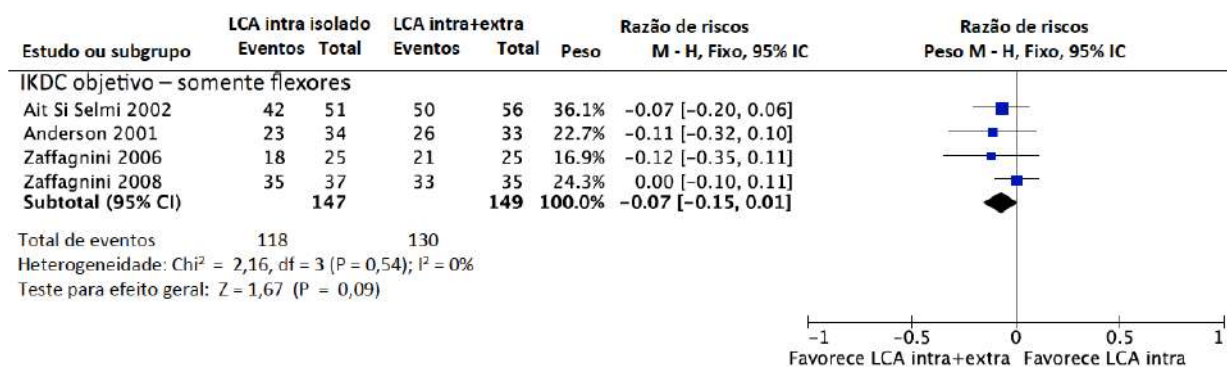


Figura 6. Análise de subgrupo do IKDC objetivo somente com isquiotibiais

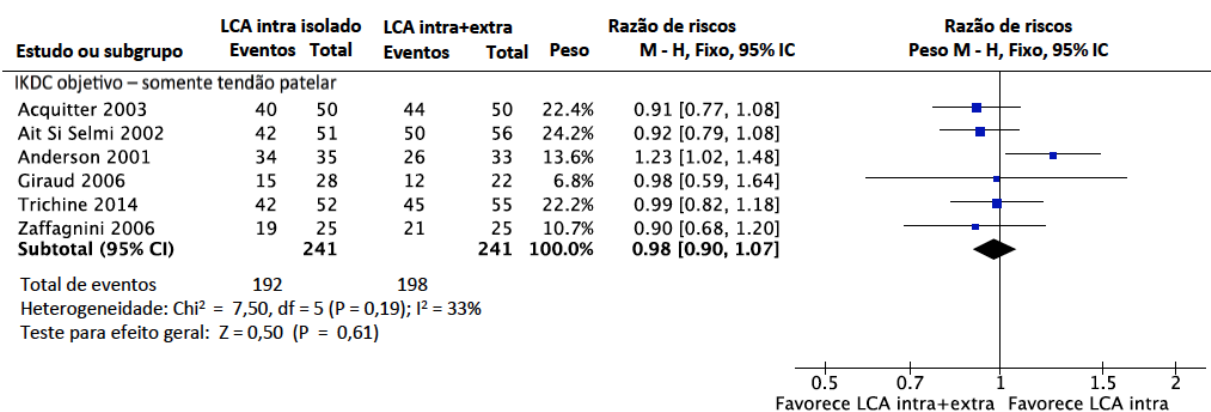


Figura 7. Análise de subgrupo do IKDC objetivo somente com tendão patelar

5.10 Escala de atividade de Tegner e retorno ao nível pré-lesão

Dois estudos (ZAFFAGNINI *et al.*, 2006; ZAFFAGNINI *et al.*, 2008) não tiveram diferenças entre os grupos de tratamento em relação à escala de nível de atividade de Tegner, MD -0,44; IC 95 % -2,3 a 1,42; p = 0,64; I² = 89% e em relação à proporção de pacientes aptos para retorno aos níveis pré-lesão, RR 0,01 IC 95% -0,07 a 0,09; p = 0,73; I² = 0%.

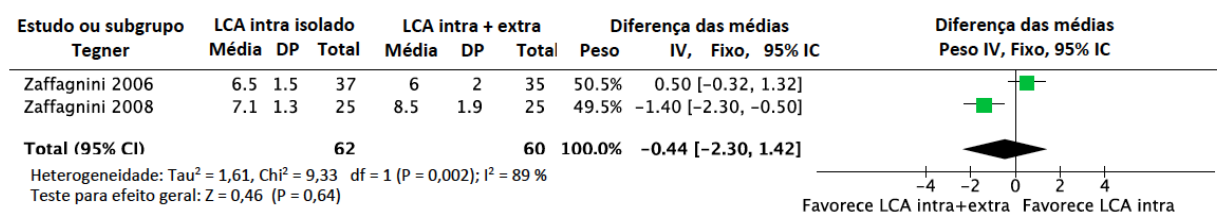


Figura 8. Meta-análise do Tegner

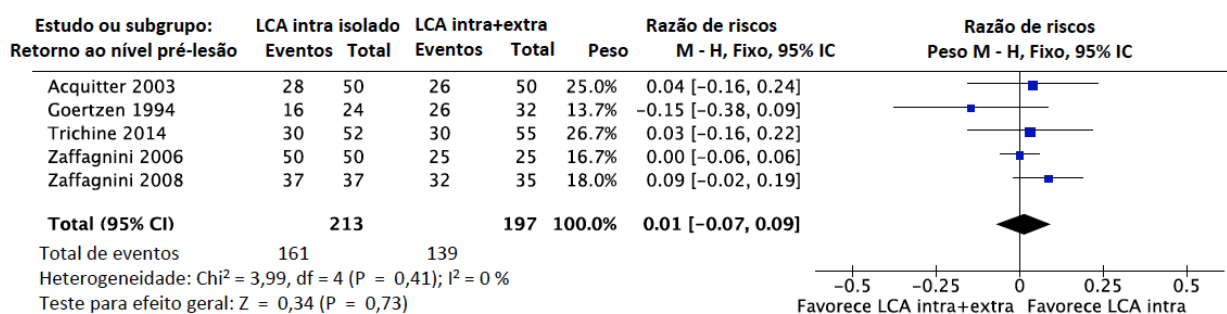


Figura 9. Meta-análise do retorno ao nível pré-lesão

6.11 Testes de estabilidade

6.11.1 Teste do pivô shift

Sete estudos (ACQUITTER *et al.*, 2003; AIT SI SELMI *et al.*, 2002; ANDERSON *et al.*, 2001; GIRAUD *et al.*, 2006; TRICHINE *et al.*, 2014; ZAFFAGNINI *et al.*, 2006; ZAFFAGNINI *et al.*, 2008) analisaram os resultados do teste de pivô shift e os apresentaram dividindo-se os pacientes em quatro graus, conforme a intensidade da instabilidade encontrada, sendo grau 0: joelho normal, grau 1: quase normal, grau 2: alterado, grau 3: muito alterado. Optou-se por reunir o pivô shift em dois grupos, comparando-se os graus 0 e 1 (normal e quase normal) com os demais níveis (grau 2 e 3), de forma que a meta-análise fosse possível por meio do cálculo para variáveis dicotômicas. A proporção de pacientes com pivô shift normal ou quase normal foi significativamente maior no grupo de reconstrução combinada intra e extra-articular em comparação com a reconstrução intra-articular isolada, RR 0,95; 95% IC 0,91 a 0,99; $p = 0,02$; $I^2 = 0\%$.

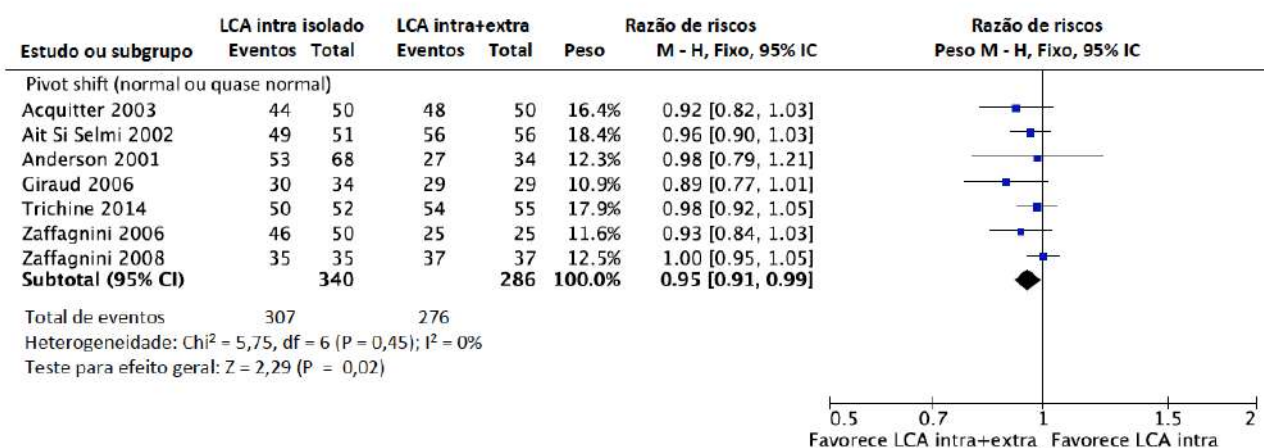


Figura 10. Meta-análise do teste do pivô shift

6.12 Teste de Lachman

Quatro estudos (ACQUITTER *et al.*, 2003; AIT SI SELMI *et al.*, 2002; GOERTZEN & SCHULITZ., 1994; ZAFFAGNINI *et al.*, 2006) analisaram os resultados do teste de Lachman e os apresentaram dividindo-se os pacientes em quatro graus, conforme a intensidade da instabilidade encontrada, sendo grau 0: joelho normal, grau 1: quase normal, grau 2: alterado, grau 3: muito alterado. Optou-se por reunir o Lachman em dois grupos, comparando-se os graus 0 e 1 (normal e quase normal) com os demais níveis (grau 2 e 3), de forma que a meta-análise fosse possível através do cálculo para variáveis dicotômicas. A proporção de pacientes com Lachman normal ou quase normal foi significativamente maior no grupo de reconstrução combinada intra e extra-articular em comparação com a reconstrução intra-articular isolada, RR 0,93; 95% IC 0,88 a 0,98; $p = 0,01$; $I^2 = 34\%$.

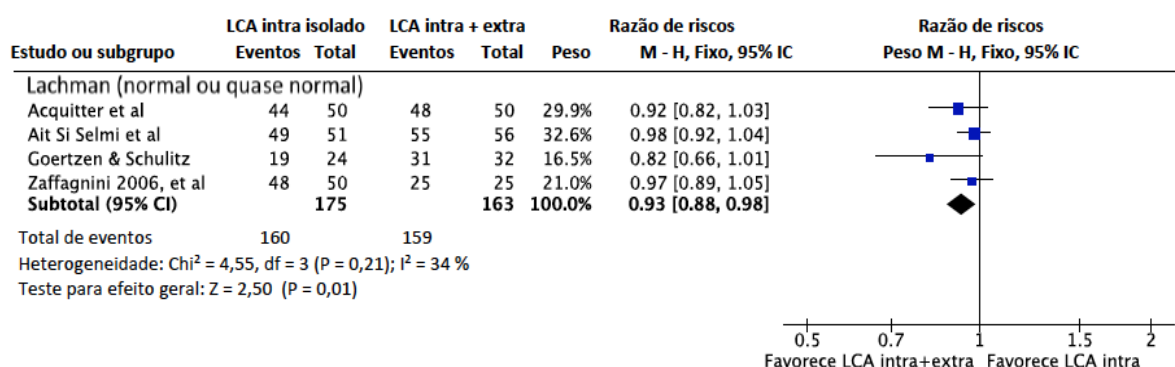


Figura 11. Meta-análise do teste de Lachman

6.13 Análise do KT-1000 como variável dicotômica

Os dois estudos (ANDERSON *et al.*, 2001; GOERTZEN & SCHULTIZ, 1994) que analisaram o KT-1000 como variável dicotômica não encontraram diferenças entre os grupos de estudo, RR 0,90; 95% IC 0,73 a 1,12; $p = 0,35$; $I^2 = 24\%$.

6.13.1 Análise do KT-2000 como variável dicotômica

A avaliação do diferencial de estabilidade pelo KT-2000 foi analisada somente como variáveis dicotômicas. Os dois estudos (ZAFFAGNINI *et al.*, 2006; ZAFFAGNINI *et al.*, 2008) não encontraram diferenças significativas entre os grupos de intervenção, RR 1,05; 95% IC

0,85 a 1,29; $p = 0,85$; $I^2 = 0\%$. Não houve dados suficientes para análise do KT-2000 como variável contínua.

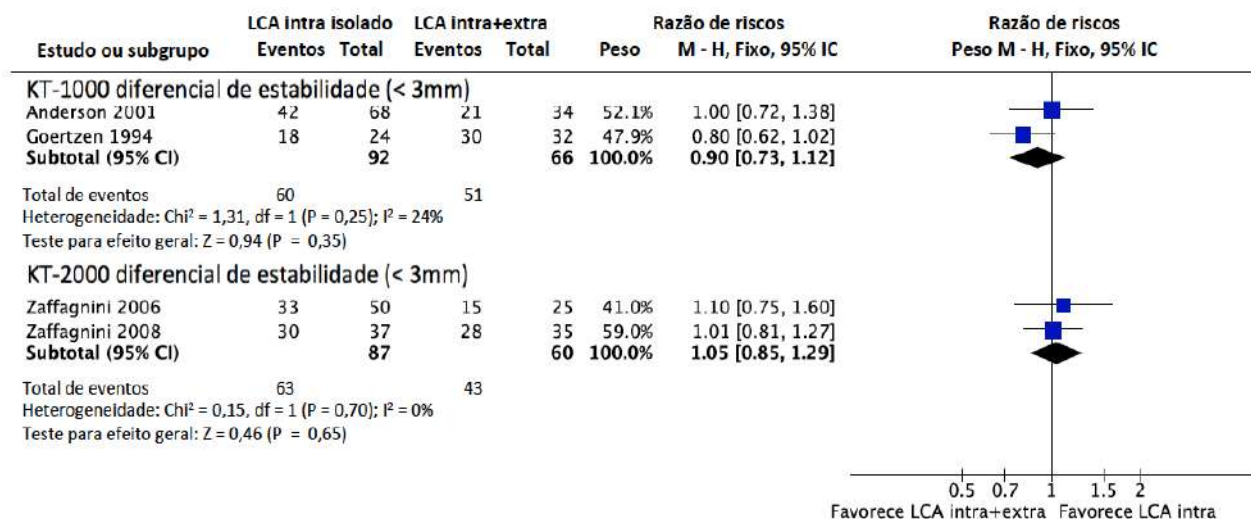


Figura 12. Meta-análise do KT-1000 e KT-2000

6.13.2 Análise do KT-1000 como variável numérica

Os três estudos (ACQUITTER *et al.*, 2003; GIRAUD *et al.*, 2006; GOERTZEN & SCHULITZ, 1994) que analisaram o KT-1000 como variável numérica não encontraram diferenças entre os grupos de estudo, MD 0,30; 95% IC -1,07 a 1,67; $p = 0,67$; $I^2 = 94\%$.

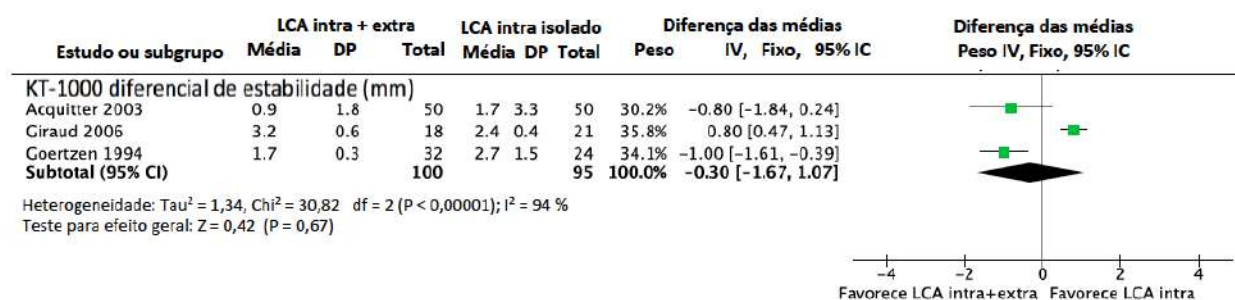


Figura 13. Meta-análise do KT-1000 como variável numérica

6.14 Análise de subgrupos para o teste do pivô shift

6.14.1 Tipo de enxerto

Quando reunidos em grupos de intervenção com somente enxerto de tendões isquiotibiais (ANDERSON *et al.*, 2001; ZAFFAGNINI *et al.*, 2006; ZAFFAGNINI *et al.*, 2008) e grupos com somente tendão patelar (ACQUITTER *et al.*, 2003; AIT SI SELMI *et al.*, 2002; GIRAUD *et al.*, 2006 GOERTZEN & SCHULITZ., 1994; TRICHINE *et al.*, 2014; ZAFFAGNINI *et al.*, 2006) não houve diferenças significativas entre a proporção de pacientes com pivô shift normal ou quase normal, RR 0,94, 95% CI 0,86 a 1,04; $p = 0,21$; $I^2 = 69\%$ e RR 0,96, 95% CI 0,91 a 1,00; $p = 0,05$; $I^2 = 0\%$, respectivamente. As demais análises de subgrupo previstas no protocolo não foram possíveis de serem realizadas por dados insuficientes.

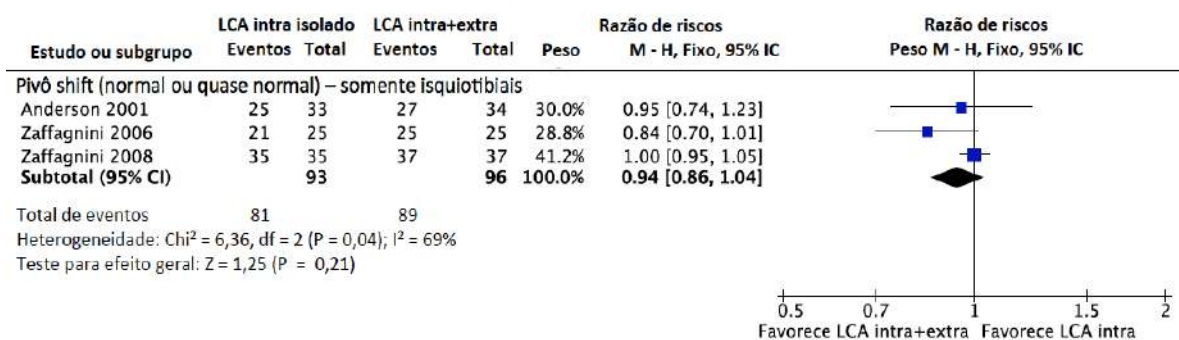


Figura 14. Análise de subgrupo do pivô shift somente com isquiotibiais

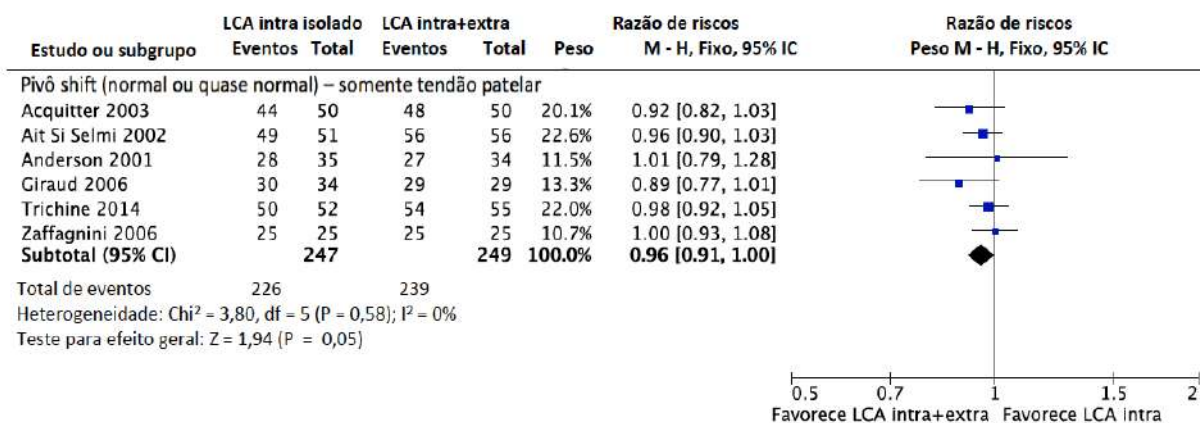


Figura 15. Análise de subgrupo do pivô shift somente com tendão patelar

6.15 Análise de subgrupos para o teste de Lachman

6.15.1 Tipo de enxerto

Na análise de subgrupos, a proporção de indivíduos com Lachman normal ou quase normal foi maior no grupo de reconstrução combinada intra e extra-articular, quando os enxertos utilizados foram os isquiotibiais

(GOERTZEN & SCHULITZ, 1994; ZAFFAGNINI *et al.*, 2006), RR 0,87, 95% IC 0,77 a 0,99; $p = 0,03$; $I^2 = 4\%$. Entretanto, não houve diferença entre os grupos quando o enxerto de tendão patelar foi o enxerto escolhido (ACQUITTER *et al.*, 2003; AIT SI SELMI *et al.*, 2002; ZAFFAGNINI *et al.*, 2006), RR 0,96, 95% IC 0,91 a 1,01; $p = 0,13$; $I^2 = 4\%$. As demais análises de subgrupo previstas no protocolo não foram possíveis de serem realizadas por apresentarem dados insuficientes.

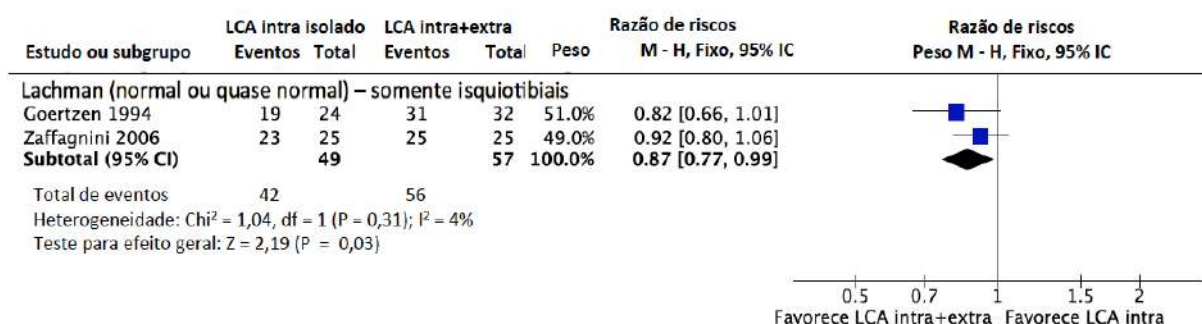


Figura 16. Análise de subgrupo de Lachman somente com isquiotibiais

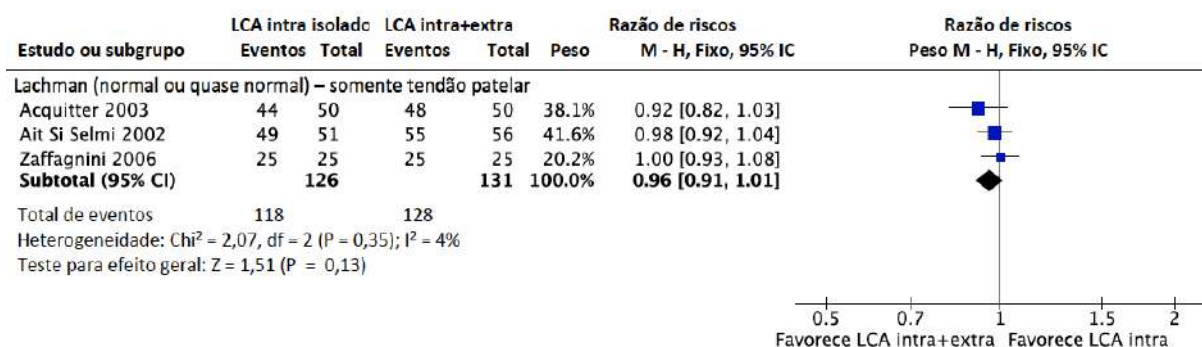


Figura 17. Análise de subgrupo de Lachman somente com tendão patelar

6.16 Análise de subgrupos para KT-1000.

6.16.1 Tipo de enxerto

Quando agrupados os estudos (ANDERSON *et al.*, 2001; GOERTZEN & SCHULITZ, 1994) com as intervenções somente com tendões isquiotibiais, para avaliação do KT-1000, houve um resultado favorável ao grupo de reconstrução combinada intra e extra-articular, MD 0,88; IC 95%; 0,35 a 0,41; $p = 0,001$; $I^2 = 0\%$. Entretanto, não houve diferença estatística quando utilizados somente o enxerto de tendão patelar, MD -0,26; IC 95%; -1,18 a 0,6; $p = 0,58$; $I^2 = 76\%$. Não foi possível análise de subgrupo dos tipos de enxerto para avaliação do KT-1000 como variável dicotômica e para o KT-2000, por falta de dados. As demais análises de subgrupo previstas no protocolo não foram possíveis de serem realizadas por apresentarem dados insuficientes.

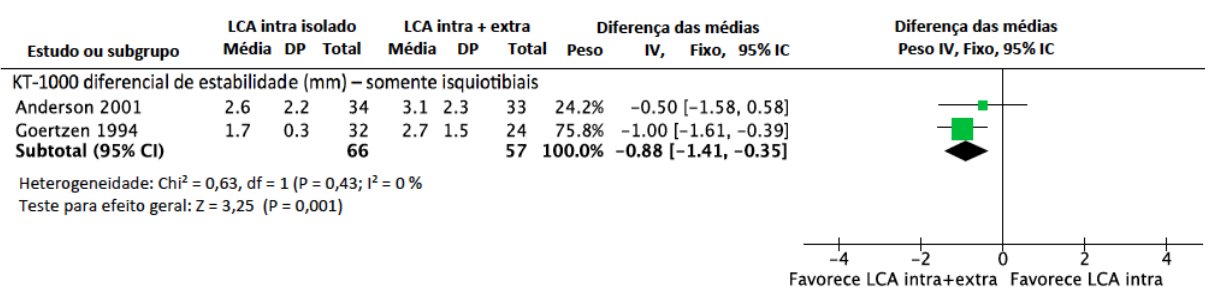


Figura 18. Análise de subgrupo do KT-1000 somente com isquiotibiais

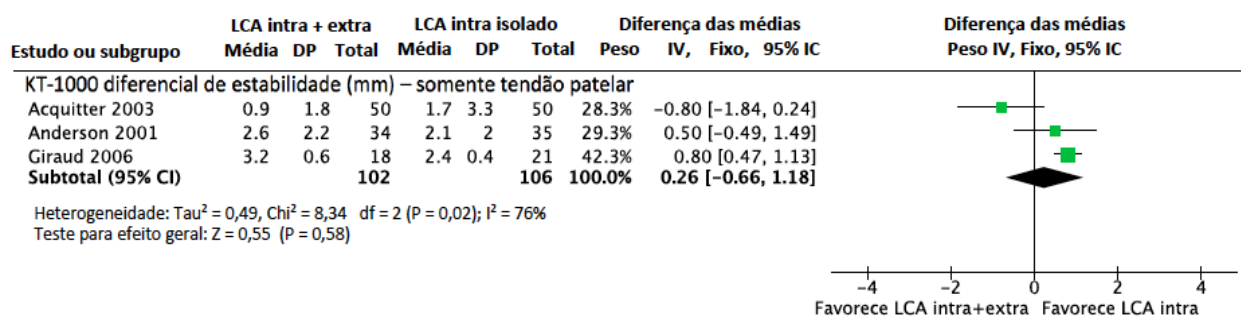


Figura 19. Análise de subgrupo do KT-1000 somente com tendão patelar

6.17 Desfechos Secundários

6.17.1 Testes objetivos de função

Dois estudos (ZAFFAGNINI *et al.*, 2006; ZAFFAGNINI *et al.*, 2008) descreveram circunferência da coxa como um desfecho. A análise desses estudos não mostrou diferença entre os grupos de tratamento, MD 0,06; IC 95%; -0,48 a 0,60; $p = 0,84$; $I^2 = 0\%$. Nenhuma outra meta-análise para testes objetivos de função (*Single leg hope test*, força muscular do quadríceps, teste isocinético), que estavam previstas no protocolo, foram passíveis de serem realizadas, seja por falta de dados, seja por discrepância quanto às variáveis disponíveis nos estudos, não permitindo combinação dos dados.

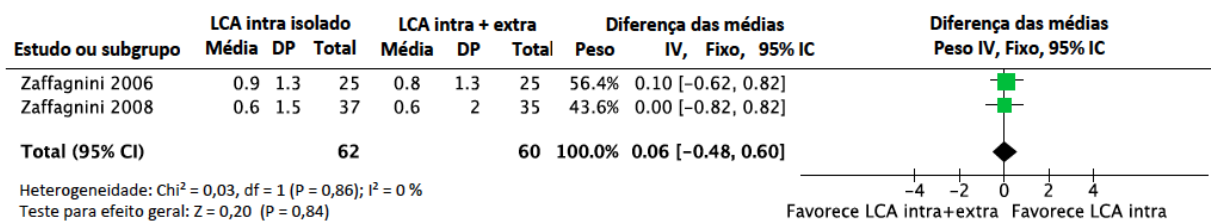


Figura 20. Meta-análise de circunferência da coxa.

6.18 Complicações

6.18.1 Rigidez do joelho

Dois estudos (GOERTZEN & SCHULITZ, 1994; ZAFFAGNINI *et al.*, 2006) relataram rigidez do joelho de maneira semelhante, descrita como perda de extensão > 5 graus, permitindo meta-análise. Não houve diferença estatística entre os grupos de tratamento, RR 1,08, 95% IC 0,31 a 3,71; $p = 0,91$; $I^2 = 43\%$.

6.18.2 Falha do enxerto

Cinco estudos (ACQUITTER *et al.*, 2003; ANDERSON *et al.*, 2001; GOERTZEN & SCHULITZ., 1994; TRICHINE *et al.*, 2014; ZAFFAGNINI *et al.*, 2008) descreveram falha do enxerto como um dos desfechos. Três desses estudos não tiveram eventos ocorridos, sobrando dois estudos (ACQUITTER *et al.*, 2003; ANDERSON *et al.*, 2001) para

meta-análise, os quais não mostraram diferença entre os grupos de tratamento na proporção de pacientes com falha da reconstrução do LCA, RR 2,88; 95% IC 0,73 a 11,47; $p = 0,13$; $I^2 = 0\%$.

6.18.3 Infecção

Os dois estudos (ANDERSON *et al.*, 2001; ZAFFAGNINI *et al.*, 2006) que descreveram infecção como uma possível complicação dos grupos de tratamento, não tiveram casos descritos, impossibilitando meta-análise para esse evento. Os demais estudos sequer consideraram essa complicação.

6.18.4 Lesões meniscais recorrentes

Não houve diferença estatística entre os grupos em relação à recorrência de lesões meniscais pós-reconstrução do LCA nos três estudos (ACQUITTER *et al.*, 2003; AIT SI SELMI *et al.*, 2002; ANDERSON *et al.*, 2001), que descreveram essa complicação, RR 0,92; 95% IC 0,27 a 2,26; $p = 0,85$; $I^2 = 0\%$.

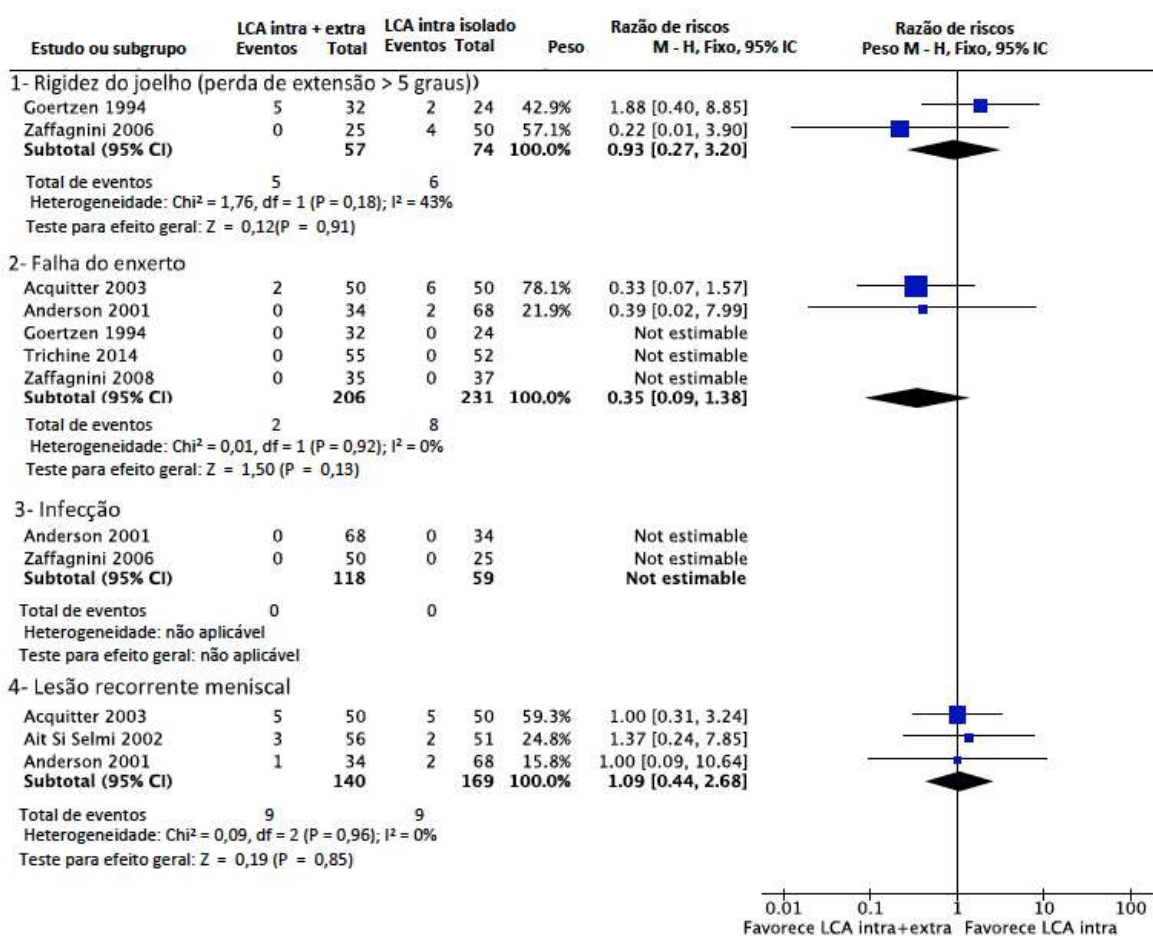


Figura 21. Meta-análise das complicações

6.18.5 Complicações globais

Somando-se todas as complicações e eventos adversos, descritos em sete estudos (ACQUITTER *et al.*, 2003; AIT SI SELMI *et al.*, 2002; ANDERSON *et al.*, 2001; GOERZTEN & SCHULITZ, 1994; TRICHINE *et al.*, 2014; ZAFFAGNINI *et al.*, 2006; ZAFFAGNINI *et al.*, 2008), não foram observadas diferenças entre os grupos de tratamento, RR 1,31; 95% IC 0,7 a 2,44; p = 0,40; I² = 0%.

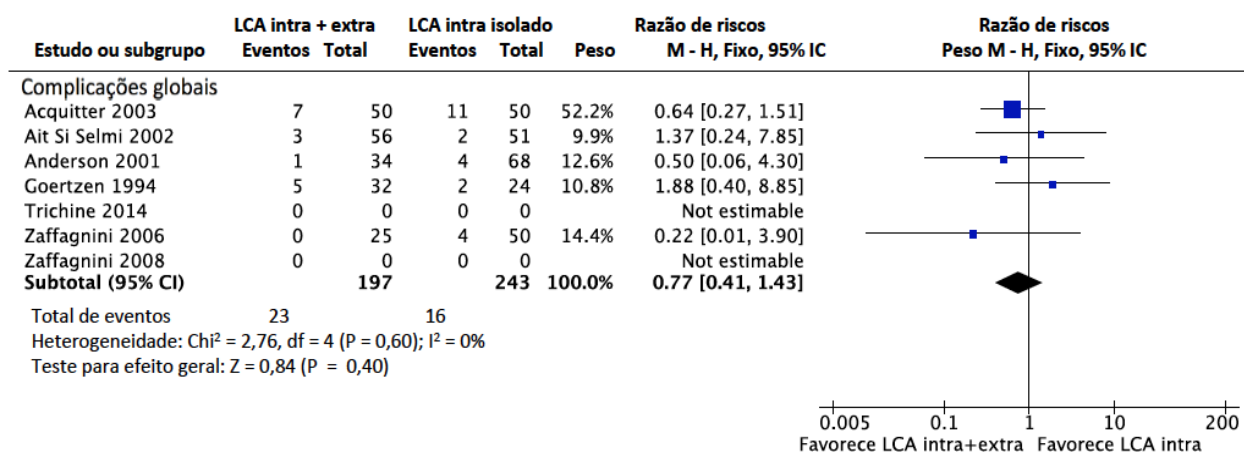


Figura 22. Meta-análise das complicações globais.

6.19 Análise de subgrupos para complicações

6.19.1 Tipo de enxerto

Na análise de subgrupos, não houve diferença na proporção de indivíduos com rigidez do joelho (GOERTZEN & SCHULITZ, 1994; ZAFFAGNINI *et al.*, 2006), quando os enxertos utilizados foram os isquiotibiais, RR 1,13; 95% IC 0,14 a 9,22; $p = 0,91; I^2 = 43\%$. Não foi possível cálculo para falha do enxerto, infecção e lesões meniscais recorrentes, quando analisados somente os isquiotibiais, devido ao número insuficiente de eventos para realização de meta-análise. Quando utilizado enxerto de tendão patelar, também não houve diferença na proporção de indivíduos com falha do enxerto (ACQUITTER *et al.*, 2003; AIT SI SELMI *et al.*, 2002; ANDERSON *et al.*, 2001) e lesões meniscais

recorrentes (ACQUITTER *et al.*, 2003; AIT SI SELMI *et al.*, 2002; ANDERSON *et al.*, 2001), RR 2,98; 95% IC 0,74 a 12,02; $p = 0,12$; $I^2 = 0\%$ e RR 0,75; IC 95%; 0,31 a 1,86; $p = 0,54$; $I^2 = 0\%$, respectivamente. Não foi possível cálculo para rigidez do joelho e infecção, quando analisados somente os estudos com enxerto de tendão patelar, devido ao número insuficiente de eventos para realização de meta-análise.

Agrupadas as complicações e eventos adversos (complicações globais), que foram descritas em sete estudos (ACQUITTER *et al.*, 2003; AIT SI SELMI *et al.*, 2002; ANDERSON *et al.*, 2001; GOERZTEN & SCHULITZ, 1994; TRICHINE *et al.*, 2014; ZAFFAGNINI *et al.*, 2006; ZAFFAGNINI *et al.*, 2008), não foram encontradas diferenças estatísticas, quando considerado somente enxerto de isquiotibiais, RR 1,20; 95% IC 0,63 a 2,28; $p = 0,59$; $I^2 = 0\%$, ou quando considerado somente enxerto de tendão patelar, RR 1,10; 95% IC 0,58 a 2,08; $p = 0,58$; $I^2 = 0\%$. As demais análises de subgrupo previstas no protocolo não foram possíveis por apresentarem dados insuficientes.

6.20 Alterações radiográficas degenerativas

Os três estudos que avaliaram doença degenerativa da articulação do joelho, através de radiografias (ACQUITTER *et al.*, 2003; GOERZTEN & SCHULITZ, 1994; ZAFFAGNINI *et al.*, 2006), não mostraram diferenças significativas entre os grupos de reconstrução intra-articular isolada e reconstrução combinada do LCA, RR 0,99; IC 95%; 0,60 a 1,64; $p = 0,98$; $I^2 = 0\%$.

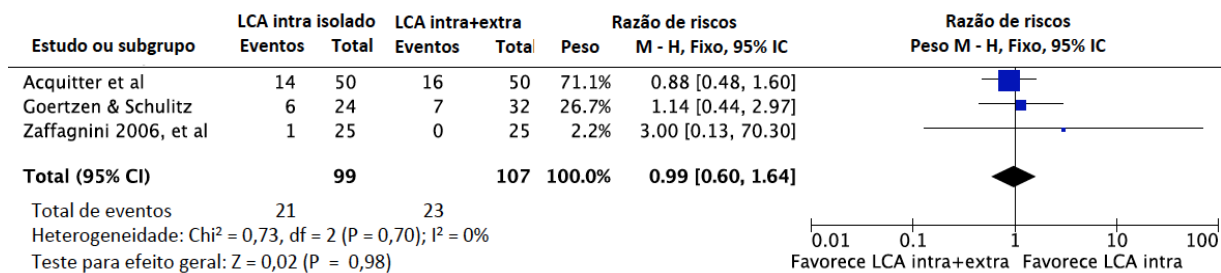


Figura 23. Meta-análise das alterações degenerativas radiográficas.

6.21 Análise de subgrupos para doença degenerativa articular

6.21.1 Tipo de enxerto

A proporção de pacientes com evidência de alterações degenerativas radiográficas não diferiu entre os grupos, quando considerado somente enxerto de isquiotibiais, na análise de dois estudos (GOERZTEN & SCHULTIZ, 1994; ZAFFAGNINI *et al.*, 2006), RR 1,24; IC 95%; 0,50 a 3,09; $p = 0,65$; $I^2 = 0\%$. Quando considerado somente enxerto de tendão patelar, não foi possível meta-análise por falta de eventos positivos para seu cálculo. As demais análises de subgrupo previstas no protocolo não foram possíveis por apresentarem informações e dados insuficientes.

6.21.2 Dor

Dados derivados de três estudos não demonstraram diferenças entre os grupos de tratamento na proporção de pacientes com dor no joelho (ACQUITTER *et al.*, 2003; TRICHINE *et al.*, 2014; ZAFFAGNINI *et al.*, 2006), RR 0,93; IC 95%; 0,65 a 1,34; $p = 0,71$; $I^2 = 66\%$.

Uma ressalva deve ser feita em relação à relevância desses achados, uma vez que as medidas de dor desses estudos não eram padronizadas, o que pode explicar a alta heterogeneidade apresentada ($I^2 = 66\%$). Optou-se por não realizar análise de subgrupos quanto ao tipo de enxerto, pois a heterogeneidade encontrada foi ainda maior para enxerto de tendão patelar ($I^2 = 74\%$ $p = 0,90$) e, para enxerto de isquiotibiais, a análise de subgrupos não foi possível por apresentar insuficiência de dados.

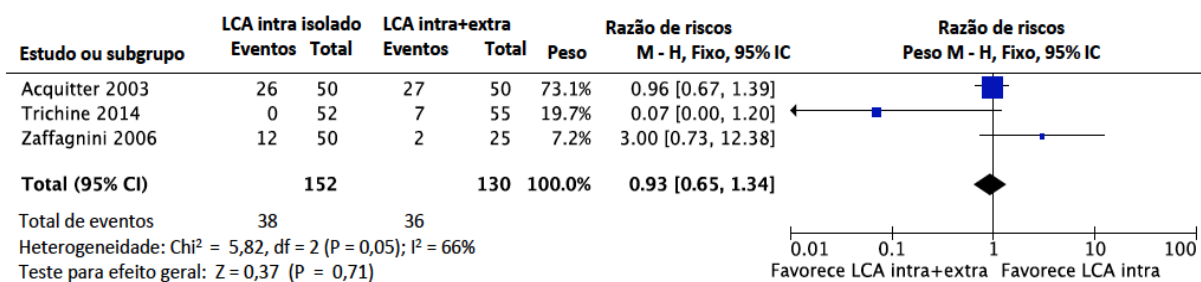


Figura 24. Meta-análise de dor no joelho.

6.22 Amplitude de movimento do joelho

Apenas um artigo (ACQUITTER *et al.*, 2003) avaliou a amplitude completa de movimento do joelho e, por isso, não foi possível realização de meta-análise desse desfecho. Esse estudo não demonstrou diferença entre a técnica de reconstrução combinada intra e extra-articular em comparação com a técnica de reconstrução intra-articular isolada do LCA.

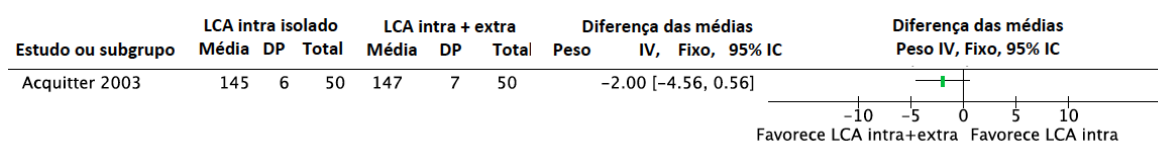


Figura 25. Amplitude de movimento do joelho

6.23 Viés de publicação

O viés de publicação foi avaliado pela inspeção visual dos gráficos de funil (*funnel plots*) de desfechos de maior relevância. Tal avaliação pode carecer de precisão devido ao relativo pequeno número de trabalhos incluídos na revisão. De qualquer maneira, os estudos se apresentaram bem distribuídos ao longo dos gráficos e o viés de publicação não foi uma preocupação relevante.

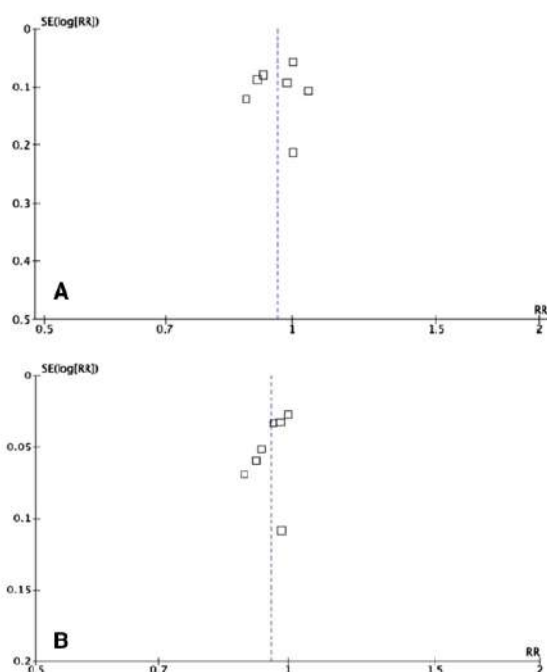


Figura 26. Gráficos de funil referentes ao (A) IKDC e o (B) teste do pivô shift.

6.24 Análise de sensibilidade

Não foi necessária a realização de análise de sensibilidade, pois não foram identificados vieses nos estudos da revisão com potencial de alterar a direção dos desfechos estudados. Em suma, nenhum ensaio clínico incluído na revisão foi classificado como quasi-randomizado ou com algum viés significativo (em particular, viés de seleção); não foram identificados seguimentos excessivamente curtos e não foram contabilizadas perdas de seguimento importantes ou discrepantes. Corrobora com esses achados, a evidente homogeneidade de muitos dos principais desfechos da revisão (IKDC parte objetiva, retorno ao nível pré-lesão, pivô shift, alterações radiográficas degenerativas e complicações), tendo em vista a nulidade encontrada dos seus valores do I^2 .

7. DISCUSSÃO

Resultados relativamente consistentes da reconstrução intra-articular padrão do ligamento cruzado anterior (LCA) têm sido reportados e achados de estudos têm mostrado retomada da função do joelho na maioria dos pacientes (CORRY *et al.*, 1999). Entretanto, a estabilidade rotacional pode não ser totalmente restaurada por meio da reconstrução intra-articular isolada do LCA. (CLAES *et al.*, 2013; LOSEE *et al.*, 1978; RISTANIS *et al.*, 2005). Estudos recentes aprofundaram o entendimento da anatomia do compartimento anterolateral, com destaque ao ligamento anterolateral (LAL), trazendo novamente à tona a discussão dos reforços extra-articulares e o seu papel sinérgico à reconstrução do pivô central para controlar os movimentos rotacionais (CLAES *et al.*, 2013; HELITO *et al.*, 2013; SONNERY-COTTET *et al.*, 2015). Essa revisão sistemática de oito ensaios clínicos randomizados alocou um total de 682 pacientes em uma única comparação: a reconstrução combinada intra e extra-articular versus reconstrução intra-articular isolada do LCA. Os principais achados desse estudo foram que, comparado à reconstrução isolada intra-articular, a reconstrução combinada intra e extra-articular do LCA não apresentou diferença em termos de função do joelho (IKDC parte subjetiva e objetiva), escala do nível de atividade de Tegner, retorno ao nível pré-lesão, taxa de complicações e desenvolvimento de alterações degenerativas radiográficas. Entretanto, houve uma diferença estatisticamente favorável à reconstrução combinada intra e extra-articular em termos de estabilidade do joelho, medidos pelos testes clínicos de Lachman e pivô shift. Em relação à análise de subgrupos quanto ao tipo de enxerto utilizado, foi encontrado que, em relação ao diferencial de estabilidade medido pelo KT-1000, o acréscimo do procedimento extra-articular levou à estabilidade superior à reconstrução do LCA isolada, quando utilizados os tendões isquiotibiais. Por outro lado, uma vez utilizado enxerto de tendão patelar, a reconstrução

combinada intra e extra-articular não mostrou melhora em comparação com a reconstrução intra-articular isolada, quando analisados sob a óptica do KT-1000.

Potenciais fraquezas dessa revisão sistemática incluem limitações metodológicas, tais como falta de dados e informações que acarretaram em diagnósticos incertos principalmente quanto ao risco de viés por divulgação seletiva. Os estudos inclusos exibiram perdas de seguimento, que, apesar de não significativas, tiveram suas causas subnotificadas em sua maioria. O número relativamente limitado de estudos incluídos na revisão determinou a presença de alguns desfechos com baixo número de participantes agrupados para meta-análise, diminuindo a força de algumas comparações e achados. Considerável variabilidade nas técnicas de reconstrução, tanto intra-articulares quanto extra-articulares do LCA, nos estudos inclusos foi outra preocupação. Apesar de parecer razoável acreditar que tal variabilidade poderia levar à alta heterogeneidade estatística, tal fato não se consumou, uma vez que a maioria dos desfechos exibiu baixa heterogeneidade, aumentando o poder de arguição dos achados. Análises de subgrupo, apesar de limitadas ao tipo de enxerto, revelaram efeitos diferenciais dos tendões isquiotibiais e patelares, conforme já se sugere na literatura (PAUZENBERGER *et al.*, 2013; PERNIN *et al.*, 2010). Potenciais limitações do estudo não se fixaram ao campo metodológico. A maioria, senão todos os procedimentos extra-articulares descritos nos ensaios clínicos da revisão, pode ser considerada não anatômica. Conforme o conhecimento da anatomia do compartimento anterolateral evolui, técnicas com reparo de estruturas específicas e reconstruções extra-articulares mais anatômicas podem ser desenvolvidas, melhorando os

resultados e minimizando a morbidade do sítio doador (DODDS *et al.*, 2011; SONNERY-COTTET *et al.*, 2015).

Outra questão controversa é a avaliação da instabilidade rotatória do joelho. Melhora clínica, medida por desfechos que avaliam satisfação e função do paciente, parece manter estreita correlação com estabilidade rotacional do joelho, por isso existe um grande interesse em aumentar a confiabilidade de métodos de diagnóstico e tratamento da estabilidade rotatória pós-reconstrução do LCA (KOCHER *et al.*, 2004). Dentro desse cenário, o teste clínico do pivô shift permanece como a principal ferramenta utilizada para avaliação da instabilidade rotacional, já que carecem outras formas padronizadas de abordá-la (AYENI *et al.*, 2012). Entretanto, fatores de confusão, tais como as diferenças entre métodos de avaliação, torque da força aplicada e excessiva subjetividade na interpretação do teste do pivô shift pelo examinador podem diminuir sua utilidade (ZAFFAGNINI *et al.*, 2012). Como resultado, desfechos de avaliação da rotação do joelho nos estudos clínicos devem ser interpretados com cautela, dado a baixa confiabilidade das ferramentas disponíveis.

Um tópico amplamente discutido em pesquisa sobre reconstrução do LCA é o papel do posicionamento do enxerto (RIBOH *et al.*, 2013), que mantém direta correlação com estabilidade rotacional do joelho, mas que não foi considerado nos estudos da revisão por falta de dados. Além disso, a maioria dos estudos que relata persistência de instabilidade, após reconstrução do LCA, é obsoleta e, por isso, torna-se incerto o fato de as relativas altas taxas de instabilidade rotacional deverem-se aos túneis verticais realizados à moda antiga, ou se esse fator decorre da negligência do papel indispensável das estruturas periféricas na gênese dessa instabilidade (CHOULIARAS *et al.*, 2007; LOGAN *et al.*, 2004;

RISTANIS *et al.*, 2005). Portanto, considerando a tendência atual de trazer o enxerto em posição mais horizontal, em sítios ditos anatômicos, visando melhorar o controle rotacional, torna-se plausível assumir que um procedimento extra-articular adicional possa se tornar uma opção mais invasiva em comparação com a simples correção do posicionamento do enxerto intra-articular.

Desfechos que avaliam função, qualidade de vida e nível de atividade (IKDC, escala de atividade de Tegner, retorno ao nível pré-lesão) foram similares entre os dois grupos de tratamento, mostrando que a associação do procedimento extra-articular não influenciou os resultados clínicos finais. Esses achados confirmam o que alguns desses trabalhos já haviam mostrado individualmente (ACQUITTER *et al.*, 2003; AIT SI SELMI *et al.*, 2002; ANDERSON *et al.*, 2001) e, mesmo após análise de uma amostra de maior tamanho, não houve mudança da direção desses resultados. Uma possível interpretação disso é que a associação, ou não, da cirurgia extra-articular talvez não seja um questionamento primário no campo da cirurgia do LCA, pelo menos no que diz respeito à população geral de indivíduos com lesão do LCA. Pode-se então encarar o reforço extra-articular como um refinamento que deva ser dirigido a grupos específicos de pacientes, tais como indivíduos com risco aumentado de nova lesão (praticantes de esporte de contato, lesões crônicas do LCA e pivô shift grau 3) (TRICHINE *et al.*, 2014; SONNERY-COTTET *et al.*, 2015). Também, no que diz respeito à população geral de pacientes portadores de lesão do LCA, outros aspectos talvez devam ser considerados prioritários, tais como eficácia dos métodos de fixação, posicionamento correto dos túneis e protocolos de reabilitação (ZAFFAGNINI *et al.*, 2006), fatores esses que, possivelmente, possam ter maior influência nos

resultados clínicos finais em detrimento da própria reconstrução combinada intra e extra-articular.

Melhor estabilidade medida pelo teste do pivô shift no procedimento combinado era esperada, em vista do papel da cirurgia extra-articular como um restritor secundário ao controle rotacional (CLAES *et al.*, 2013). Algumas lesões do LCA parecem ser mais complexas do que se julgava anteriormente, e o envolvimento conjunto de estruturas centrais e periféricas parece ocorrer na gênese patológica do pivô shift. Tais constatações vão ao encontro de estudos prévios que também já mostravam que o acréscimo do restritor extra-articular lateral pudesse diminuir a instabilidade rotacional, avaliada através do pivô shift (DODDS *et al.*, 2011; ENGBRETSSEN *et al.*, 1990; MARCACCI *et al.*, 2009). Entretanto, entender a melhora dos resultados do teste de Lachman, entre pacientes submetidos à reconstrução combinada, é menos evidente e direto. Tal fato pode estar relacionado ao efeito protetor do procedimento extra-articular durante o processo de ligamentização. Durante a ligamentização, o enxerto está sujeito a inúmeras forças que podem deformá-lo, alongá-lo e, até mesmo, levar à sua ruptura. Essas forças parecem ser parcialmente dissipadas pelo procedimento extra-articular que atua de forma a prevenir o alongamento do neoligamento, otimizando um ambiente biomecânico propício a uma ligamentização sem infortúnios (CLAES *et al.*, 2011; PAUZENBERGER *et al.*, 2013). Resultados da análise de subgrupos quanto ao tipo de enxerto também dão suporte a esses achados. Ao contrário da comparação, utilizando somente enxerto de tendão patelar, a análise de subgrupos, utilizando somente tendões isquiotibiais, mostrou que uma proporção maior de pacientes submetidos à reconstrução combinada tiveram resultados de Lachman considerados normais ou quase normais e

com maior proporção de resultados dos diferenciais de estabilidade medidos pelo KT-1000, menores que 3 mm. A superioridade da estabilidade atingida pela reconstrução do LCA com enxerto de tendão patelar pode estar relacionada ao tempo maior de ligamentização dos isquiotibiais em oposição aos tendões patelares (CLAES *et al.*, 2011; DA SILVEIRA FRANCIOZI *et al.*, 2014); PAUZENBERGER *et al.*, 2013. Como resultado, os enxertos de isquiotibiais podem ser mais propensos à deformação e alongamento durante o processo de ligamentização, o que poderia ser evitado pelo acréscimo do procedimento extra-articular (PERNIN *et al.*, 2014). É crítico evidenciar que as diferenças encontradas em termos de incremento de estabilidade com procedimento combinado, apesar de estatisticamente significantes, podem não ter sido clinicamente relevantes. Estudos prévios determinaram uma correlação direta entre ferramentas de avaliação da estabilidade ligamentar e resultados de desfechos de função subjetivos (BULL & AMIS, 1998; KOCHER *et al.*, 2004). Por isso, sendo os desfechos de função e qualidade de vida similares entre ambos os grupos de tratamento, pode-se assumir que a diferença de estabilidade oferecida pelo acréscimo do procedimento extra-articular não tenha atingido um limiar mínimo para ser, clinicamente, perceptível aos pacientes. Torna-se questionável se o discreto incremento alcançado, em termos de estabilidade articular com a abordagem combinada, sobrepuja os riscos inerentes de se agregar um procedimento lateral no joelho submetido à cirurgia de reconstrução intra-articular do LCA. Em contrapartida, é salutar considerar temerária a indicação irrestrita da reconstrução isolada intra-articular padrão a todos os casos de lesão do LCA, tendo em vista o espectro variado dos perfis de instabilidade pós-ruptura desse ligamento.

Complicações e eventos adversos não diferiram entre os grupos da revisão sistemática. A meta-análise não mostrou diferenças entre as duas intervenções na proporção de pacientes, cuja reconstrução do LCA falhou; entretanto taxas de re-ruptura foram reportadas em apenas dois estudos da revisão, o que limitou o poder amostral desse desfecho. Considerando que as taxas de revisão já foram, previamente, descritas como maiores para reconstrução do LCA com enxerto de isquiotibiais do que para reconstrução com tendão patelar (PERSSON *et al.*, 2014; REINHARDT *et al.*, 2010), a análise de uma maior amostra de indivíduos pode revelar uma menor taxa de falha com a reconstrução combinada intra e extra-articular, dentro de um subgrupo com uso exclusivo de enxerto de isquiotibiais. A técnica de Lemaire para tenodese lateral já foi associada ao comprometimento osteoartrítico do compartimento lateral do joelho (O'BRIEN *et al.*, 1991), sugerindo que a adição de um procedimento extra-articular poderia levar a alterações degenerativas precoces. Apesar disso, essa revisão não encontrou diferenças na proporção de pacientes com evidência de alterações radiográficas degenerativas entre os dois grupos de tratamento, o que é consistente com outros achados na literatura (MARCACCI *et al.*, 2009; PERNIN *et al.*, 2010). Em contraste com outros estudos (ANDERSON *et col.*, 2001; GOERTZEN & SCHULITZ, 1994), não foram encontradas diferenças entre os dois grupos do estudo em relação à rigidez do joelho. O programa de reabilitação pós-operatória pode ter influenciado negativamente os resultados de ANDERSON *et al.*, 2001 e GOERTZEN & SCHULITZ, 1994, já que o arco de movimento era limitado pelo uso de imobilizador fixo de joelho no pós-operatório. A incisão lateral adicional, necessária para o procedimento extra-articular, levou alguns autores a sugerirem uma maior taxa de infecção com o procedimento combinado (SONNERY-COTTET *et al.*, 2011), contudo essa

complicação foi similar entre os grupos de intervenção dessa revisão. Por fim, taxas de reoperação para lesões meniscais recorrentes não foram diferentes entre os grupos de tratamento.

Duas outras revisões sistemáticas recentemente publicadas abordaram o mesmo tema, porém com limitações metodológicas significativas quando comparadas a essa revisão (HEWISON *et al.*, 2015; SONG *et al.*, 2016). Ambos os estudos compartilhavam características metodológicas semelhantes entre si na medida em que incluíram estudos primários randomizados e não randomizados, além de terem avaliado somente os desfechos do teste do pivô shift, testes de estabilidade anterior (KT-1000/2000) e o escore do IKDC. Além disso, ao contrário do que foi previsto nesse estudo, os autores dessas revisões não fizeram menção a um protocolo prévio ao início do estudo e não citaram estratégias metodológicas relevantes, tais como análise de subgrupos para avaliar, por exemplo, os efeitos dos diferentes tipos de enxerto utilizados para reconstrução do LCA. O estudo de SONG *et al.* (2016) apresentava, no entanto, uma peculiaridade que o diferenciou tanto dessa revisão quanto do estudo de HEWISON *et al.* (2015), pois limitou-se à avaliação somente de indivíduos portadores de pivô shift de alto grau. Com isso, o autor pretendeu restringir a avaliação dos efeitos do acréscimo do procedimento extra-articular aos casos em que a reconstrução intra-articular isolada não pudesse estabilizar suficientemente o pivô shift no pós-operatório. Entretanto, somente foi possível realizar tal estratégia, devido à inclusão dos estudos não randomizados, o que, segundo o ponto de vista dessa revisão, é a grande crítica desse trabalho. Mesmo que se tivesse previsto, no presente estudo, uma análise de subgrupos, avaliando indivíduos com pivô shift de alto grau, não haveria dados suficientes nos ensaios clínicos

randomizados para permitir essa investigação. Os resultados das meta-análises de HEWISON *et al.* (2015) e SONG *et al.* (2016) mostraram, em suas respectivas populações de estudo, superioridade da técnica combinada em relação ao teste do pivô shift, porém sem diferenças entre os grupos quanto ao escore do IKDC e aos testes de estabilidade anterior do joelho.

Pontos fortes desse estudo incluem o seu caráter singular que, a despeito das limitações previamente descritas, trata-se do melhor nível de evidência disponível do assunto, uma vez que as demais revisões sistemáticas que o abordaram, adotaram um perfil metodológico que diminuiu a força de evidência de seus achados. Objetivou-se, por meio da estratégia de busca realizada, abranger o maior número de ensaios clínicos randomizados possíveis; identificou-se e incluiu-se na meta-análise estudo de literatura cinza (AIT SI SELMI *et al.*, 2002), descoberto através do rastreamento de referências de artigos de interesse, atenuando potencial viés de publicação. Houve realização de um protocolo pré-estabelecido para identificar os desfechos mais relevantes relacionados à reconstrução do LCA, em particular escores do IKDC, Lysholm e Tegner; proporção de pacientes aptos para retorno ao nível pré-lesão; testes de estabilidade do joelho; complicações, tais como falha do enxerto. Em última análise, as características demográficas dos pacientes foram relativamente homogêneas e os estudos incluídos mostraram relativa alta validade interna.

Futuros estudos são necessários com uma melhor padronização dos desfechos, priorizando escores funcionais subjetivos e objetivos, testes de estabilidade e taxas de falha da cirurgia de reconstrução do LCA. Critérios de inclusão devem ser outro foco importante das pesquisas, por meio da padronização dos grupos de indivíduos que possam ter maior benefício com a reconstrução combinada do LCA como, por exemplo, casos com alto

risco de nova lesão, tais como revisão de reconstrução do LCA, pivô shift de alto grau e atletas de esportes de contato. Técnicas mais atuais de reconstrução anatômica, tanto intra quanto extra-articular, deverão fazer parte dos grupos de estudo e controle, conforme haja uma melhor compreensão da anatomia do compartimento anterolateral. Refinamentos metodológicos, tais como randomização e ocultação de alocação adequadas, detalhamento da descrição dos procedimentos utilizados para cegar os participantes e avaliadores de desfechos, também são imprescindíveis para fortalecer a qualidade de evidência do assunto.

8. CONCLUSÕES

Conclusões

- 1- A reconstrução combinada intra e extra-articular do LCA possui efetividade semelhante à reconstrução do LCA intra-articular isolada quanto à função do joelho, nível de atividade, retorno ao nível pré-lesão, complicações e alterações radiográficas degenerativas.
- 2- A reconstrução combinada intra e extra-articular do LCA está associada à melhor estabilidade do joelho, medida pelos testes do pivô shift e Lachman, quando comparada com a reconstrução intra-articular isolada do LCA.
- 3- O acréscimo do procedimento extra-articular à reconstrução intra-articular levou a uma estabilidade superior à reconstrução intra-articular isolada do LCA, quando utilizado enxerto de isquiotibiais, porém não quando utilizado enxerto de tendão patelar.
- 4- Os estudos primários incluídos nessa revisão sistemática foram ensaios clínicos randomizados com moderada qualidade metodológica de evidência.

9. REFERÊNCIAS

- Acquitter Y, Hulet C, Locker B, Delbarre JC, Jambou S, Vielpeau C. [Patellar tendon-bone autograft reconstruction of the anterior cruciate ligament for advanced-stage chronic anterior laxity: is an extra-articular plasty necessary? A prospective randomized study of 100 patients with five-year follow-up] [In French]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 2003;89:413–22.
- Ait Si Selmi T, Fabie F, Massouh T, Adeleine P, Neyret P. Greffe du LCA au tendon rotulien sous arthroscopie avec ou sans plastie antero-externe: etude prospective randomisée à propos de 120 cas. In: Chambat P, Neyret P, Deschamps G et al., eds. *Le Genou du Sportif*. Montpellier, France: Sauramps Medical; 2002:221.
- Anderson AF, Snyder RB, Lipscomb AB Jr. Anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective randomized study of three surgical methods. *Am J Sports Med.* 2001;29:272–9.
- Arnoczky SP. Anatomy of the anterior cruciate ligament. *Clin Orthop Relat Res.* 1983; 172:19–25.
- Atallah AN. The Cochrane Collaboration: shared evidence for improving decision-making in human health. *Sao Paulo Med J.* 1999; 117(5):183-4.
- Ayeni OR, Chahal M, Tran MN, Sprague S. Pivot shift as an outcome measure for ACL reconstruction: a systematic review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2012;20:767–77.
- Bednarska E, Bryant D, Devereaux PF; Expertise-Based Working Group. Orthopaedic surgeons prefer to participate in expertise-based randomized trials. *Clin Orthop Relat Res.* 2008;466(7):1734-44.

Branch T, Lavoie F, Guier C, Branch E, Lording T, Stinton S, Neyret P. Single-bundle ACL reconstruction with and without extra-articular reconstruction: evaluation with robotic lower leg rotation testing and patient satisfaction scores. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2015;23(10):2882-91.

Bull AM, Amis AA. The pivot-shift phenomenon: a clinical and biomechanical perspective. *Knee.* 1998;5:141-158.

Chouliaras V, Ristanis S, Moraiti C, Stergiou N, Georgoulis AD. Effectiveness of reconstruction of the anterior cruciate ligament with quadrupled hamstrings and bone-patellar tendon-bone autografts: an in vivo study comparing tibial internal-external rotation. *Am J Sports Med.* 2007;35:189-96

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.* 2011;39:2476-83.

Claes S, Vereecke E, Maes M, Victor J, Verdonk P, Bellemans J. Anatomy of the anterolateral ligament of the knee. *J Anat.* 2013;223:321-8.

Corry IS, Webb JM, Clingeleffer AJ, Pinczewski LA. Arthroscopic reconstruction of the anterior cruciate ligament: a comparison of patellar tendon autograft and four-strand hamstring tendon autograft. *Am J Sports Med.* 1999;27:444-54.

da Silveira Franciozi CE, Ingham SJ, Gracitelli GC, Luzo MV, Fu FH, Abdalla RJ. Updates in biological therapies for knee injuries: anterior cruciate ligament. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2014;7:228-38.

Dandy DJ. Some clinical aspects of reconstruction for chronic anterior cruciate ligament deficiency. *Ann R Coll Surg Engl.* 1995;77:290–8.

Dejour D, Vasconcelos W, Bonin N, Saggin PR. Comparative study between mono-bundle bone-patellar tendon-bone, double-bundle hamstring and mono-bundle bone-patellar tendon-bone combined with a modified Lemaire extra-articular procedure in anterior cruciate ligament reconstruction. *Int Orthop.* 2013;37(2):193-9.

Dodds AL, Gupte CM, Neyret P, Williams AM, Amis AA. Extraarticular techniques in anterior cruciate ligament reconstruction: a literature review. *J Bone Joint Surg Br.* 2011;93:1440–8.

Engebretsen L, Lew WD, Lewis JL, Hunter RE. The effect of an iliotibial tenodesis on intra-articular graft forces and knee joint motion. *Am J Sports Med.* 1990;18:169–76.

Ferretti A, Monaco E, Ponzio A, Basigliani L, Iorio R, Caperna L, Conteduca F. Combined Intra-articular and Extra-articular Reconstruction in Anterior Cruciate Ligament Deficient Knee: 25 Years Later. *Arthroscopy.* 2016 May 4. [Epub ahead of print]. doi: 10.1016.

Getgood A, Bryant D. Standard ACL Reconstruction vs ACL + Lateral Extra-Articular Tenodesis Study. In: *ClinicalTrials.gov* [Internet]. Bethesda (MD): National Library of Medicine (US). 2000- [cited 2004 Apr 08]. Available from: <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT02018354>: NCT02018354.

Giraud B, Besse JL, Cladière F, Ecochard R, Moyen B, Lerat JL. Influence d'une ligamentoplastie extra-articulaire latérale sur les résultats de la reconstruction du ligament croisé antérieur avec le ligament patellaire avec 7 ans de recul. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 2006;92:788–97.

Giraud B, Besse JL, Lerat JL, Moyen B. Comparative study of anterior cruciate ligament reconstruction alone or in combination with lateral extra-articular plasty: a study of 63 patients with 7 years follow-up (abstract). *J Bone Joint Surg Br.* 2008;90-B(SUPP II):281.

Goertzen M, Schulitz KP. [Comparison of combined extra- and intra-articular stabilization versus isolated arthroscopic semitendinosus repair after rupture of anterior cruciate ligament] [In German]. *Sportverletz Sportschaden.* 1993;7(1):7-12.

Goertzen M, Schulitz KP. [Isolated intraarticular plasty of the semitendinosus or combined intra- and extra-articular plasty in chronic anterior laxity of the knee] [In French]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1994;80:113–7.

Griffin LY, Agel J, Albohm MJ, Arendt EA, Dick RW, Garrett WE, et al. Noncontact anterior cruciate ligament injuries: risk factors and prevention strategies. *J Am Acad Orth Surg.* 2000;8(3):141–50.

Helito CP, Demange MK, Bonadio MB, et al. Anatomy and histology of the knee anterolateral ligament. *Orthop J Sports Med.* 2013;1(7):2325967113513546.

Hewison CE, Tran MN, Kaniki N, Remtulla A, Bryant D, Getgood AM. Lateral Extra-articular Tenodesis reduces rotational laxity when Combined with Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: a Systematic Review of the Literature. *Arthroscopy*. 2015;31(10):2022-34.

Higgins JP, Altman DG, Gotzsche PC, Ju'ni P, Moher D, Oxman AD, Savovic J, Schulz KF, Weeks L, Sterne JA; Cochrane Bias Methods Group; Cochrane Statistical Methods Group. The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias in randomized trials. *BMJ*. 2011;343:d5928.

Higgins JP, Green S. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions Version 5.1.0 (updated March 2011)*. The Cochrane Collaboration, 2011.

Hughston JC. Anterior cruciate deficient knee. *Am J Sports Med*. 1983;11:1-2.

Insall JN, Scott WN. *Surgery of the knee*. 4th edition. Vol. 1. New York: Churchill Livingstone, 2006.

Irrgang JJ, Anderson AF, Boland AL, Harner CD, Kurosaka M, Neyret P, Richmond JC, Shelborne KD. Development and validation of the International Knee Documentation Committee subjective knee form. *Am J Sports Med*. 2001;29:600-613.

Kittl C, El-Daou H, Athwal KK, Gupte CM, Weiler A, Williams A, Amis AA. The Role of the Anterolateral Structures and the ACL in Controlling Laxity of the Intact and ACL-Deficient Knee. *Am J Sports Med*. 2016;44(2):345-54.

- Kocher MS, Steadman JR, Briggs KK, Sterett WI, Hawkins RJ. Relationships between objective assessment of ligament stability and subjective assessment of symptoms and function after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med.* 2004;32:629–34.
- Lerat JR, Chotel F, Besse JL, Moyen B, Brunet-Gedj E. [Effect of external extra-articular ligament plasty on the results of anterior cruciate ligament reconstruction with patellar tendon, a 4 years follow-up] *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* [In French] 1997;83(7):591-601.
- Lerat JR, Mandrino A, Besse JL, Moyen B, Craviari T, Brunet-Gedj E, Adeleine P. [10 to 16 years follow-up results of 138 anterior cruciate ligament reconstruction for chronic instability of the knee using the central third of the patellar tendon augmented by extra-articular plasty. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* [In French] 1998;84:712-727.
- Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gotzsche PC, Ionnidis JP, Clarke M, Devereaux PJ, Kleijnen J, Moher D. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and metaanalyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanation and elaboration. *BMJ.* 2009;339:b2700.
- Linko E, Harilainen A, Malmivaara A, Seitsalo S. Surgical versus conservative interventions for anterior cruciate ligament ruptures in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2005, Issue 2. [DOI: 10.1002/4651858.CD001356.pub3]
- Logan MC, Williams A, Lavelle J, Gedroyc W, Freeman M. Tibiofemoral kinematics following successful anterior cruciate ligament reconstruction using dynamic multiple resonance imaging. *Am J Sports Med.* 2004;32:984–92.

- Lohmander LS, Englund PM, Dahl LL, Roos EM. The long-term consequence of anterior cruciate ligament and meniscus injuries: osteoarthritis. *Am J Sports Med.* 2007;35(10):1756–69.
- Losee RE, Johnson TR, Southwick WO. Anterior subluxation of the lateral tibial plateau: a diagnostic test and operative repair. *J Bone Joint Surg Am.* 1978;60:1015–30.
- Lysholm J, Gillquist J. Evaluation of knee ligament surgery results with special emphasis on use of a scoring scale. *Am J Sports Med.* 1982;10:150–4.
- Manchikanti L, Hirsch JA, Smith HS. Evidence-based medicine, systematic reviews, and guidelines in interventional pain management: Part 2: Randomized controlled trials. *Pain Physician.* 2008;11(6):717-73.
- Marcacci M, Zaffagnini S, Giordano G, Iacono F, Presti ML. 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.* 2009;37:707–14.
- McGuire DA, Wolchok JC. Extra-articular lateral reconstruction technique. *Arthroscopy.* 2000;16:553–7.
- Meredick RB, Vance KF, Appleby D, Lubowitz JH. Outcome of single-bundle versus double-bundle reconstruction of the anterior cruciate ligament: a meta-analysis. *Am J Sports Med.* 2008;36:1414–21.
- Misonoo G, Kanamori A, Ida H, Miyakawa S, Ochiai N. Evaluation of tibial rotational stability of single-bundle vs. anatomical double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction during a high-demand activity: a quasi-randomized trial. *Knee.* 2012;19:87–93.

Monaco E, Ferretti A, Labianca L, Maestri B, Speranza A, Kelly MJ, D'Arrigo C. Navigated knee kinematics after cutting of the ACL and its secondary restraint. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2012;20:870–7.

Monaco E, Labianca L, Conteduca F, De Carli A, Ferretti A. Double bundle or single bundle plus extraarticular tenodesis in ACL reconstruction? A CAOS study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2007;15:1168–74.

Musahl V, Rahnama-Azar AA, van Eck CF, Guenther D, Fu FH. Anterolateral ligament of the knee, fact or fiction? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2016;24(1):2-3.

Noyes FR, Barber SD. The effect of an extra-articular procedure on allograft reconstructions for chronic ruptures of the anterior cruciate ligament. *J Bone Joint Surg Am.* 1991 Jul;73(6):882-92.

O'Brien SJ, Warren RF, Wickiewicz TL, Rawlins BA, Allen AA, Panariello R, Kelly AM. The iliotibial band lateral sling procedure and its effect on the results of anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med.* 1991;19:21–24; discussion 24–25.

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.* 2013;29:1712–21.

Pernin J, Verdonk P, Si Selmi TA, Massin P, Neyret P. Long-term follow-up of 24.5 years after intra-articular anterior cruciate ligament reconstruction with lateral extra-articular augmentation. *Am J Sports Med.* 2010;38:1094–1102.

Persson A, Fjeldsgaard K, Gjertsen JE, Kjellsen AB, Engebretsen L, Hole RM, Fevang JM. Increased risk of revision with hamstring tendon grafts compared with patellar tendon grafts after anterior cruciate ligament reconstruction: a study of 12,643 patients from the Norwegian Cruciate Ligament Registry, 2004–2012. *Am J Sports Med.* 2014;42:285–91.

Petersen W, Zantop T. Anatomy of the anterior cruciate ligament with regard to its two bundles. *Clin Orthop Relat Res.* 2007;454:35–47.

Poolman RW, Kerkhoffs GM, Struijs PA, Bhandari M, International Evidence-Based Orthopedic Surgery Working G. Don't be misled by the orthopedic literature: tips for critical appraisal. *Acta Orthop.* 2007;78(2):162-71.

Reinhardt KR, Hetsroni I, Marx RG. Graft selection for anterior cruciate ligament reconstruction: a level I systematic review comparing failure rates and functional outcomes. *Orthop Clin North Am.* 2010; 41:249–62.

Revill SI, Robinson JO, Rosen M, Hogg MI. The reliability of a linear analogue for evaluating pain. *Anaesthesia* 1976;31(9):1191-8.

Riboh JC, Hasselblad V, Godin JA, Mather RC 3rd. Transtibial versus independent drilling techniques for anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review, meta metaanalysis, and meta-regression. *Am J Sports Med.* 2013;41:2693–2702.

Ristanis S, Stergiou N, Patras K, Vasiliadis HS, Giakas G, Gergoulis AD. Excessive tibial rotation during high-demand activities is not restored by anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy.* 2005;21:1323–9.

Roth JH, Kennedy JC, Lockstadt H, McCallum CL, Cuning LA. Intra-articular reconstruction of the anterior cruciate ligament with and without extra-articular supplementation by transfer of the biceps femoris tendon. *J Bone Joint Surg Am.* 1987;69:275–80.

Schlatterer B, Jund S, Delépine F, Razafindratsiva C, de Peretti F. [Acute anterior cruciate ligament repair with combined intra- and extra-articular reconstruction using an iliotibial band with the modified MacIntosh technique: a five-year follow-up study of 50 pivoting sport athletes] *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* [In French] 2006;98(8):778-87.

Song GY, Hong L, Zhang H, Zhang J, Li Y, Feng H. Clinical Outcomes of Combined Lateral Extra-articular Tenodesis and Intra-articular Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in addressing High-Grade Pivot-Shift Phenomenon. *Arthroscopy.* 2016;32(5):898-905.

Sonnery-Cottet B, Archbold P, Zayni R, Bortolletto J, Thaunat M, Prost T, Padua VB, Chambat P. Prevalence of septic arthritis after anterior cruciate ligament reconstruction among professional athletes. *Am J Sports Med.* 2011;39:2371–6.

Sonnery-Cottet B, Saithna A, Helito CP, Dagget M, Thaunat M. Regarding “Anterolateral Ligament of the Knee, Fact or Fiction?” *Arthroscopy.* 2016;32(9):1740-1.

Sonnery-Cottet B, Thaunat M, Freychet B, Pupim BH, Murphy CG, Claes S. Outcome of a combined anterior cruciate ligament and anterolateral ligament reconstruction technique with a minimum 2-year follow-up. *Am J Sports Med.* 2015;43(7):1598-605.

Stergiou N, Ristanis S, Moraiti C, Georgoulis AD. Tibial rotation in anterior cruciate ligament (ACL)-deficient and ACL-reconstructed knees: a theoretical proposition for the development of osteoarthritis. *Sports Med.* 2007;37(7):601-13.

Tegner Y, Lysholm J. Rating systems in the evaluation of knee ligament injuries. *Clin Orthop Relat Res.* 1985;198:43-9.

The Nordic Cochrane Centre, The Cochrane Collaboration. Review Manager (RevMan) [Computer program] Version 5.1. Copenhagen, Denmark: The Nordic Cochrane Centre, The Cochrane Collaboration; 2011.

Trichine F, Alsaati M, Chouteau J, Moyen B, Bouzitouna M, Maza R. 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.* 2014;21:58-65.

University of York Centre for Reviews and Dissemination; National Institute for Health Research. PROSPERO International prospective register of systematic reviews. Available at: http://www.crd.york.ac.uk/PROSPERO/display_record.asp?ID=CRD420130045 87. Accessed April 15, 2014.

Vieira EL, Vieira EA, da Silva RT, Berlfein PA, Abadalla RJ, Cohen M. An anatomic study of the iliotibial tract. *Arthroscopy.* 2007 Mar;23(3):269-74

Ware JE Jr, Sherbourne CD. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36) I. Conceptual framework and item selection. *Med Care* 1992;30(6):473-83.

Yagi M, Wong EK, Kanamori A, Debski RE, Fu FH, Woo SL. Biomechanical analysis of an anatomic anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*. 2002;30:660–6.

Yasuda K, Kondo E, Ichiyama H, Kitamura N, Tanabe Y, Tohyama H, Minami A. Anatomic reconstruction of the anteromedial and posterolateral bundles of the anterior cruciate ligament using hamstring tendon grafts. *Arthroscopy*. 2004;20:1015–25.

Zaffagnini S, Bruni D, Russo A, Takazawa Y, Lo Presti M, Giordano G, Marcacci M. 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*. 2008;18:573–81.

Zaffagnini S, Marcacci M, Lo Presti M, Giordano G, Iacono F, Neri MP. 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*. 2006;14:1060–9.

Zaffagnini S, Marcheggiani Muccioli GM, Lopomo N, Signorelli C, Bonanzinga T, Musiani C, Vassilis P, Nitri M, Marcacci M. Can the pivot-shift be eliminated by anatomic double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2012;20:743–51.

NORMAS ADOTADAS

Normas adotadas

Ferreira LM, coordenadora; Goldenberg S, Nahas FX, Barbosa MVJ, Ely PB, organizadores. Orientação normativa para elaboração de teses: guia prático. São Paulo: Livraria Médica Editora; 2008.

Consulta ao DeCS – Descritores em Ciências de Saúde – <http://decs.bvs.br/>
- terminologia em saúde.

Goldenberg, S. Orientação Normativa para Elaboração e Difusão de Trabalhos Científicos. São Paulo; 2001. Disponível em: <http://www.metodologia.org>.

ABSTRACT

Introduction: Anterior cruciate ligament reconstruction (ACL) aims to restore knee function and stability; however, rotational stability may not be completely restored by use of standard intraarticular reconstruction alone. This systematic review assesses whether combining extraarticular with intraarticular ACL reconstruction may show better results than intraarticular reconstruction alone. **Purpose:** To verify, through meta-analysis, the effects of combined intra- and extra-articular reconstruction compared to isolated intraarticular ACL reconstruction. **Methods:** To identify randomized controlled trials (RCTs) comparing combined intra- and extrarticular ACL reconstruction (combined reconstruction) with intraarticular ACL reconstruction only, we searched MEDLINE, EMBASE, SPORTDiscus, Latin American and Caribbean Health Sciences (LILACS), and the Cochrane Central Register of Controlled Trials, and followed the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) criteria. The main outcomes we sought were patient function and stability and complications after ACL reconstruction. **Results:** Of 386 identified studies, eight RCTs were included (n = 682 participants; followup, 12–84 months; men to women ratio, 2.17:1) in our meta-analysis. Study quality (internal validity) was assessed using the Cochrane risk-of-bias tool. When functional outcomes were compared, we found no difference between patients who underwent intraarticular ACL reconstruction only and those who underwent combined reconstruction (IKDC, return-to-activity, and Tegner Lysholm scores). However, patients who underwent combined reconstruction were more likely to show improved stability based on the pivot shift test (risk ratio [RR], 0.95; 95% CI, 0.91–0.99; p = 0.02) and Lachman test (RR, 0.93; 95% CI, 0.88–0.98; p = 0.01). In addition, our meta-analysis found no difference between the two treatments in terms of general complications or adverse events (RR, 1.31;

95% CI, 0.70–2.34; $p = 0.40$) and the proportion of patients whose reconstructions failed (RR, 2.88; 95% CI, 0.73–11.47; $p = 0.13$).

Conclusions: Combined intra- and extraarticular ACL reconstruction provided improved knee stability and comparable failure rates but no difference in patient reported functional outcomes scores. Complications and adverse events such as knee stiffness may be underreported and technical factors such as graft placement were difficult to evaluate. In general, we found a moderate quality of evidence of the included randomized controlled trials.

APÊNDICES

ESTRATÉGIAS DE BUSCA:**PUBMED**

#1(Anterior Cruciate Ligament [Mesh]) OR (Cruciate Ligament, Anterior) OR (Anterior Cruciate Ligaments) OR (Cruciate Ligaments, Anterior) OR (Ligaments, Anterior Cruciate) OR (Ligament, Anterior Cruciate) OR (Anterior Cruciate Ligament Chronic Injury) OR (Anterior Cruciate Acute Injury) OR (Anterior Cruciate Ligament Injury) OR (Anterior Cruciate Ligament Rupture) OR (Anterior Cruciate Ligament Lesion) OR (Chronic Anterior knee laxity)

#2 (Intra-articular Anterior Cruciate Ligament reconstruction) OR (Extra-articular Anterior Cruciate Ligament Reconstruction) OR (Intra-articular technique) OR (Extra-articular technique) OR (Intraarticular acl reconstruction) OR (Extraarticular acl reconstruction) OR (Intra-articular plasty) OR (Extra-articular plasty) OR (Intra-articular ligament plasty) OR (Extra-articular ligament plasty) (Combined Intra-articular Extra-articular reconstruction) OR (Combined Extra-articular Intra-articular stabilization) OR (Combined Intra-articular Extra-articular technique) OR (Combined acl procedure) OR (Isolated intra-articular reconstruction) OR (External Extra-articular reconstruction) OR (Lateral extra-articular plasty) OR (Extra-articular Anterior Cruciate Ligament Augmentation) OR (Extra-articular acl augmentation) OR (Extra-articular tenodesis) OR (Quadricipital Tendon Plasty) OR (Autogenous tendon graft) OR (Autogenous tendon-bone graft)

#3 (Anterior Cruciate Ligament Reconstruction [Mesh]) OR (ACL reconstruction) OR (acl reconstruction) OR (acl repair) OR (acl surgery)

OR (anterior cruciate ligament repair) OR (anterior cruciate ligament surgery)

#4 (clinical [tiab]) AND (trial [tiab]) OR (clinical trials [Mesh]) OR (clinical trial [pt]) OR random* [tiab]) OR (random allocation [Mesh]) OR (therapeutic use [sh])

#5 (randomized controlled trial [pt]) OR (randomized [tiab] AND controlled [tiab] AND trial [tiab])

#6 (#1 AND #2 AND #3 AND #4)

#7 (#1 AND #2 AND #3 AND #5)

EMBASE

#1 'anterior cruciate ligament'/exp OR 'anterior cruciate ligament rupture'/exp OR 'anterior cruciate knee ligament'/exp OR 'anterior cruciate ligament knee'/exp OR 'cruciate knee ligament anterior'/exp OR 'ligament anterior cruciate knee'/exp OR 'anterior cruciate ligament injury'/exp OR 'anterior cruciate ligament injuries'/exp OR 'ligament lesion'/exp OR 'Chronic Anterior Laxity'

#2 'intra-articular anterior cruciate ligament' OR 'extra-articular anterior cruciate ligament' OR 'intra-articular anterior cruciate ligament reconstruction' OR 'extra-articular anterior cruciate ligament reconstruction'

OR 'intra-articular technique' OR 'extra-articular technique' OR 'intraarticular acl reconstruction' OR 'extraarticular acl reconstruction' OR 'intra-articular plasty' OR 'extra-articular plasty' OR 'intra-articular ligament plasty' OR 'extra-articular ligament plasty' OR 'combined intra-articular extra-articular reconstruction' OR 'combined extra-articular intra-articular stabilization' OR 'combined intra-articular extra-articular technique' OR 'combined acl procedure' OR 'isolated intra-articular reconstruction' OR 'external extra-articular reconstruction' OR 'lateral extra-articular plasty' OR 'extra-articular anterior cruciate ligament augmentation' OR 'extra-articular acl augmentation' OR 'extra-articular tenodesis' OR 'quadriceps tendon plasty' OR 'autogenous tendon graft' OR 'autogenous tendon-bone graft' OR 'lateral tenodesis' OR 'tendon transfer'/exp OR 'tendon transfer'

#3 'anterior cruciate ligament reconstruction'/exp OR 'knee arthroscopy'/exp OR 'arthroscopy'/exp OR 'arthroscopies' OR 'arthroscopic surgical procedures' OR 'arthroscopic surgical procedure' OR 'procedure, arthroscopic surgical' OR 'procedures, arthroscopic surgical' OR 'surgical procedure, arthroscopic' OR 'surgery, arthroscopic'/exp OR 'surgical procedures, arthroscopic' OR 'arthroscopic surgery'/exp OR 'arthroscopic surgeries' OR 'surgeries, arthroscopic' OR 'acl reconstruction'/exp OR 'acl repair'/exp OR 'acl surgery'/exp OR 'anterior cruciate ligament repair'/exp OR 'anterior cruciate ligament surgery'/exp OR 'arthroscopic anterior cruciate ligament' OR 'ligament surgery'/exp

LILACS

((Anterior Cruciate Ligament) OR (Ligamento Cruzado Anterior) OR (Ex A02.513.514.100) AND (Anterior Cruciate Ligament Reconstruction) OR

(Reconstrucción del Ligamento Cruzado Anterior) OR (Reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior) OR (E02.718.050) OR (E04.555.085) OR (E04.555.110.026) OR (E04.680.051) OR (Arthroscopy) OR (Artroscopía) OR (Artroscopia) OR (E01.370.388.250.070) OR (E04.555.113) OR (E04.800.250.070)) AND ((Pt randomized controlled trial OR Pt controlled clinical trial OR Mh randomized controlled trials OR Mh random allocation OR Mh double-blind method OR Mh single-blind method) AND NOT (Ct animal AND NOT (Ct human and Ct animal))) OR (Pt clinical trial OR Ex E05.318.760.535\$ OR (Tw clin\$ AND (Tw trial\$ OR Tw ensa\$ OR Tw estud\$ OR Tw experim\$ OR Tw investiga\$)) OR ((Tw singl\$ OR Tw simple\$ OR Tw doubl\$ OR Tw doble\$ OR Tw duplo\$ OR Tw trebl\$ OR Tw trip\$) AND (Tw blind\$ OR Tw cego\$ OR Tw ciego\$ OR Tw mask\$ OR Tw mascar\$)) OR Mh placebos OR Tw placebo\$ OR (Tw random\$ OR Tw randon\$ OR Tw casual\$ OR Tw acaso\$ OR Tw azar OR Tw aleator\$) OR Mh research design) AND NOT (Ct animal AND NOT (Ct human and Ct animal))) OR (Ct comparative study OR Ex E05.337\$ OR Mh follow-up studies OR Mh prospective studies OR Tw control\$ OR Tw prospectiv\$ OR Tw volunt\$ OR Tw volunteer\$) AND NOT (Ct animal AND NOT (Ct human and Ct animal)))

Anterior Cruciate Ligament OR Ligamento Cruzado Anterior OR Ex A02.513.514.100

Anterior Cruciate Ligament Reconstruction OR Reconstrucción del Ligamento Cruzado Anterior OR Reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior OR E02.718.050 OR E04.555.085 OR E04.555.110.026 OR E04.680.051 OR Arthroscopy OR Artroscopía OR Artroscopia OR E01.370.388.250.070 OR E04.555.113 OR E04.800.250.070

Pt randomized controlled trial OR Pt controlled clinical trial OR Mh randomized controlled trials OR Mh random allocation OR Mh double-blind method OR Mh single-blind method

AND NOT Ct animal AND NOT Ct human and Ct animal OR Pt clinical trial OR Ex E05.318.760.535\$ OR Tw clin\$ AND Tw trial\$ OR Tw ensa\$ OR Tw estud\$ OR Tw experim\$ OR Tw investiga\$ OR Tw singl\$ OR Tw simple\$ OR Tw doubl\$ OR Tw doble\$ OR Tw duplo\$ OR Tw trebl\$ OR Tw trip\$

Tw blind\$ OR Tw cego\$ OR Tw ciego\$ OR Tw mask\$ OR Tw mascar\$ OR Mh placebos OR Tw placebo\$ OR Tw random\$ OR Tw randon\$ OR Tw casual\$ OR Tw acaso\$ OR Tw azar OR Tw aleator\$ OR Mh research design

AND NOT Ct animal AND NOT Ct human and Ct animal OR Ct comparative study OR Ex E05.337\$ OR Mh follow-up studies OR Mh prospective studies OR Tw control\$ OR Tw prospectiv\$ OR Tw volunt\$ OR Tw volunteer\$

SPORTDISCUS

#1 DE "ANTERIOR cruciate ligament" OR "Cruciate Ligament, Anterior" OR "Anterior Cruciate Ligaments" OR "Cruciate Ligaments, Anterior" OR "Ligament, Anterior Cruciate" OR "Ligaments, Anterior Cruciate" OR "Chronic Anterior Cruciate Ligament Tears" OR "Acute Anterior Cruciate Ligament Tear" OR "Chronic ACL rupture" OR "Acute ACL tears" OR "Chronic Anterior Knee Laxity" OR "Anterior Cruciate Ligament Injury" OR "Anterior Cruciate Ligament Injuries" OR "Anterior Cruciate

Ligament Tears” OR “Torn Anterior Cruciate Ligament” OR “Anterior Cruciate Ligament Rupture”

#2 DE "ANTERIOR cruciate ligament -- Surgery" OR “Anterior Cruciate Ligament Reconstruction” OR “ACL reconstruction”

#3 “Intra-articular Anterior Cruciate Ligament reconstruction” OR “Extra-articular Anterior Cruciate Ligament Reconstruction” OR “Intra-articular technique” OR “Extra-articular technique” OR “Intraarticular acl reconstruction” OR “Extraarticular acl reconstruction” OR “Intra-articular plasty” OR “Extra-articular plasty” OR “Intra-articular ligament plasty” OR “Extra-articular ligament plasty” “Combined Intra-articular Extra-articular reconstruction” OR “Combined Extra-articular Intra-articular stabilization” OR “Combined Intra-articular Extra-articular technique” OR “Combined acl procedure” OR “Isolated intra-articular reconstruction” OR “External Extra-articular reconstruction” OR “Lateral extra-articular plasty” OR “Extra-articular Anterior Cruciate Ligament Augmentation” OR “Extra-articular acl augmentation” OR “Extra-articular tenodesis” OR “Quadricipital Tendon Plasty” OR “Autogenous tendon graft” OR “Autogenous tendon-bone graft”

#4 (#1 AND #2 AND #3)

CENTRAL

#1 MeSH descriptor: [Anterior Cruciate Ligament] explode all trees

#2 (Intra-articular Anterior Cruciate Ligament reconstruction) or (Extra-articular Anterior Cruciate Ligament Reconstruction) or (Intra-articular technique) or (Extra-articular technique) or (Intraarticular acl

reconstruction) or (Extraarticular acl reconstruction) or (Intra-articular plasty) or (Extra-articular plasty) or (Intra-articular ligament plasty) or (Extra-articular ligament plasty) or (Combined Intra-articular Extra-articular reconstruction) or (Combined Extra-articular Intra-articular stabilization) or (Combined Intra-articular Extra-articular technique) or (Combined acl procedure) or (Isolated intra-articular reconstruction) or (External Extra-articular reconstruction) or (Lateral extra-articular plasty) or (Extra-articular Anterior Cruciate Ligament Augmentation) or (Extra-articular acl augmentation) or (Extra-articular tenodesis) or (Quadriceps Tendon Plasty) or (Autogenous tendon graft) or (Autogenous tendon-bone graft)

#3 (Anterior Cruciate Ligament Reconstruction) or (ACL reconstruction) or (acl reconstruction) or (acl repair) or (acl surgery) or (anterior cruciate ligament repair) or (anterior cruciate ligament surgery)

#4 (#1 and #2 and #3)

PUBLICAÇÃO DA TESE

Clin Orthop Relat Res (2015) 473:2609–2618
DOI 10.1007/s11999-015-4285-y

Clinical Orthopaedics
and Related Research[®]
A Publication of The Association of Bone and Joint Surgeons[®]



SURVEY

Does Combined Intra- and Extraarticular ACL Reconstruction Improve Function and Stability? A Meta-analysis

Fernando Cury Rezende MD, Vinicius Ynoe de Moraes MD, Ana Luiza Cabrera Martimbianco Bsc, Marcus Vinicius Luzo PhD, Carlos Eduardo da Silveira Franciozi PhD, João Carlos Belloti PhD

Received: 24 October 2014 / Accepted: 25 March 2015 / Published online: 7 April 2015
© The Association of Bone and Joint Surgeons[®] 2015

Abstract

Background ACL reconstruction aims to restore knee function and stability; however, rotational stability may not be completely restored by use of standard intraarticular reconstruction alone. Although individual studies have not shown the superiority of combined ACL reconstruction compared with isolated intraarticular reconstruction in terms of function and stability, biomechanical principles suggest a combined approach may be helpful, therefore pooling (meta-analyzing) the available randomized clinical studies may be enlightening.

Questions/purposes We performed a meta-analysis to determine whether combining extraarticular with intraarticular ACL reconstruction would lead to: (1) similar knee function measured by the IKDC evaluation, return-to-

activity, and Tegner Lysholm scores, compared with isolated intraarticular reconstruction; (2) increased stability measured by pivot shift and instrumented Lachman examination; and (3) any differences in complications and adverse events?

Methods To identify randomized controlled trials (RCTs) comparing combined intra- and extraarticular ACL reconstruction (combined reconstruction) with intraarticular ACL reconstruction only, we searched MEDLINE, EMBASE, SPORTDiscus, Latin American and Caribbean Health Sciences (LILACS), and the Cochrane Central Register of Controlled Trials, and followed the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) criteria. The main outcomes we sought were patient function and stability and complications after ACL reconstruction. Of 386 identified studies, eight RCTs were included (n = 682 participants; followup, 12–84 months; men to women ratio, 2.17:1) in our meta-analysis. Study quality (internal validity) was assessed using the Cochrane risk-of-bias tool; in general, we found a moderate quality of evidence of the included studies.

Results When functional outcomes were compared, we found no difference between patients who underwent intraarticular ACL reconstruction only and those who underwent combined reconstruction (IKDC, return-to-activity, and Tegner Lysholm scores). However, patients who underwent combined reconstruction were more likely to show improved stability based on the pivot shift test (risk ratio [RR], 0.95; 95% CI, 0.91–0.99; p = 0.02) and Lachman test (RR, 0.93; 95% CI, 0.88–0.98; p = 0.01). In addition, our meta-analysis found no difference between the two treatments in terms of general complications or adverse events (RR, 1.31; 95% CI, 0.70–2.34; p = 0.40) and the proportion of patients whose reconstructions failed (RR, 2.88; 95% CI, 0.73–11.47; p = 0.13).

Each author certifies that he or she has no commercial associations (eg, consultancies, stock ownership, equity interest, patent/licensing arrangements, etc) that might pose a conflict of interest in connection with the submitted article.

All ICMJE Conflict of Interest Forms for authors and *Clinical Orthopaedics and Related Research*[®] editors and board members are on file with the publication and can be viewed on request.

Each author certifies that his or her institution approved the human protocol for this investigation, that all investigations were conducted in conformity with ethical principles of research, and that informed consent for participation in the study was obtained.

Electronic supplementary material The online version of this article (doi:10.1007/s11999-015-4285-y) contains supplementary material, which is available to authorized users.

F. C. Rezende (✉), V. Y. de Moraes, A. L. C. Martimbianco, M. V. Luzo, C. E. da Silveira Franciozi, J. C. Belloti
Department of Orthopaedics and Traumatology, Federal University of São Paulo, Borges Lagoa Street 783, São Paulo, SP 04038-032, Brazil
e-mail: rezendefernando@hotmail.com

Conclusion Combined intra- and extraarticular ACL reconstruction provided marginally improved knee stability and comparable failure rates but no difference in patient-reported functional outcomes scores. Complications and adverse events such as knee stiffness may be underreported and technical factors such as graft placement were difficult to evaluate. Future studies are needed to determine whether the small differences in additional stability warrant the potential morbidity of the additional extraarticular procedure and to determine long-term failure rates.

Introduction

ACL reconstruction is reported to produce good or excellent results in more than 90% of patients [9]; however, it remains unclear whether intraarticular single-bundle ACL reconstruction can provide adequate restraint against rotational forces in all ACL-deficient knees [21, 34, 37]. Residual rotational instability after ACL reconstruction is thought to be a cause of recurrent injuries [6]. The more anatomic double-bundle ACL reconstruction was proposed to overcome potential rotatory instability of the knee, but consensus has not been reached regarding its widespread use [26, 27, 44]. In addition, studies have shown that the posterolateral bundle contributes little to rotational stability of the knee; this function might be performed by peripheral structures such as the anterolateral ligament [8, 28, 45]. Although not yet well established, these findings may support the concept of anterolateral instability associated with ACL injury described by Hughston [17] but perhaps neglected in the modern era of arthroscopic intraarticular ACL reconstruction.

A better understanding is needed of the relationship between residual rotatory instability after standard intraarticular ACL reconstruction [10, 21, 37] and the potential benefits of adding a lateral extraarticular reconstruction [25]. Because some ACL injuries result in damage to central and peripheral structures leading to complex rotatory instability [5, 22], the addition of a lateral extraarticular procedure to intraarticular ACL reconstruction may stabilize rotational knee laxity and decrease graft forces [12, 24].

However, the extraarticular procedure adds to the morbidity of patients undergoing ACL surgery [30]. The combined reconstruction technique is more technically demanding, requires an additional incision, and is more time-consuming [38]. Increased incidence of patellofemoral crepitation and loss of knee motion also are associated with certain extraarticular techniques [3]. Furthermore, studies have not shown the superiority of combined ACL reconstruction compared with intraarticular reconstruction alone [1, 14].

We conducted a systematic review and meta-analysis of Level I randomized controlled trials (RCTs) to determine whether adding an extraarticular ACL reconstruction (any technique) led to (1) similar knee function measured by IKDC evaluation, return-to-activity, and Tegner Lysholm scores compared with isolated intraarticular reconstruction; (2) increased stability measured by pivot shift and instrumented Lachman examination; and (3) any difference in complications and adverse events.

Search Strategy and Criteria

We registered the systematic review protocol at the PROSPERO international database [43]. In addition, we followed the recommendations of the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) statement [20].

RCTs comparing combined intra- and extraarticular ACL reconstruction with intraarticular ACL reconstruction only were eligible for our meta-analysis. Studies were included if they evaluated skeletally mature individuals of both sexes with ACL rupture who had undergone primary reconstruction regardless of graft type or reconstruction technique (intraarticular or extraarticular). Trials in which patients underwent revision surgery after previous ACL reconstruction were excluded.

Two authors (FCR, VYdM) independently searched the electronic databases MEDLINE, EMBASE, SPORTDiscus, Latin American and Caribbean Health Sciences (LILACS), and the Cochrane Central Register of Controlled Trials from inception to April 2014. Ongoing and recently completed trials were identified by searching ClinicalTrials.gov (Appendix 1; supplemental materials are available with the online version of *CORR*®). We did not apply any restrictions based on languages and translation services were used when needed. Reference lists from relevant articles were checked for completeness. We also hand searched abstracts of conferences (from first meeting available online to 2014) of the International Society of Arthroscopy, Knee Surgery and Orthopaedic Sports Medicine; American Orthopaedic Society for Sports Medicine; and American Academy of Orthopaedic Surgeons.

Our literature search identified a total of 386 studies, and after exclusion of obviously irrelevant and duplicate reports, nine full-text articles were retrieved for evaluation. We have recognized two reports of the same study; although we combined useful data from both reports, most relevant information was extracted from the full text report [14]. We excluded another study [29] that was not an RCT. The remaining eight studies (Appendix 2; supplemental materials are available with the online version of *CORR*®)

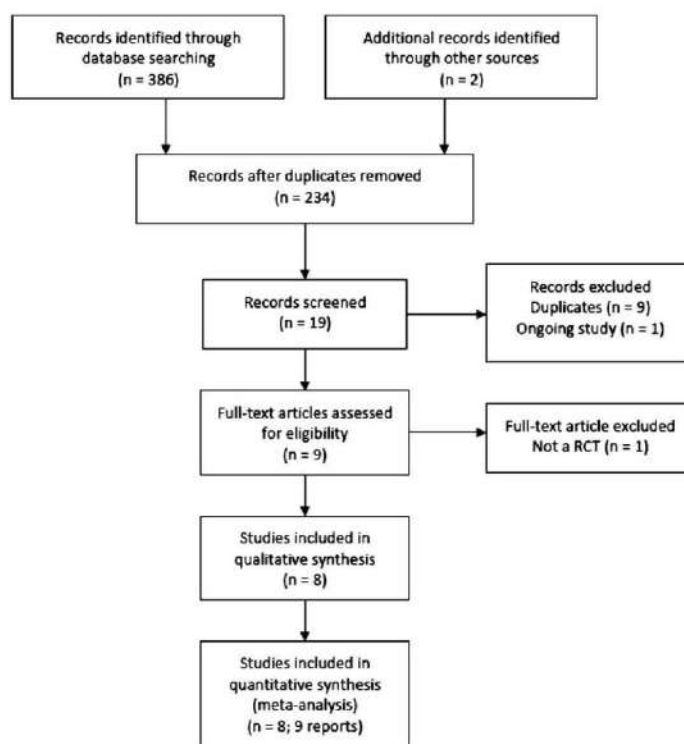


Fig. 1 The study flowchart is shown. RCT = randomized controlled trial; Studies included (n = 8; 9 reports) = one study had two reports derived from the same sample.

met the inclusion criteria for our systematic review (Fig. 1).

Two authors (FCR, ALCM) independently extracted data from eligible studies by completing a predesigned data form. Function and stability (primary outcomes) were assessed as: (1) results of validated measures of knee function [18, 23, 40]; (2) return to previous activity level; and (3) knee stability (pivot shift test, Lachman test, and KT-1000 and KT-2000 arthrometer [MEDmetric Corporation, San Diego, CA, USA] testing of side-to-side differences). Complications, adverse events, and graft failures (secondary outcomes) were assessed as treatment failure (graft failure), adverse events (recurrent meniscal injuries, infection, and knee stiffness), and radiographic findings (degenerative changes).

Study quality (internal validity) was assessed using the Cochrane risk-of-bias tool [16]. In general, we found the included studies to be of moderate quality on this scale. As

would be expected in a population of surgical RCTs, the most common shortcoming was blinding of patients and surgical personnel (Fig. 2).

All statistical analyses were performed using Review Manager (RevMan 5.1; The Nordic Cochrane Centre, The Cochrane Collaboration, Copenhagen, Denmark) statistical software [41]. Treatment effects were expressed as risk ratios (RRs) for dichotomous outcomes and mean differences for continuous outcomes with 95% CIs. For data judged to be homogenous, a fixed-effect meta-analysis was performed. The heterogeneity of treatment effects was appraised visually by observing overlapping CIs in forest plots and the direction and magnitude of treatment effects. In addition, I^2 statistics were calculated for an objective assessment of heterogeneity. High heterogeneity was indicated by the absence of overlapping CIs in forest plots and I^2 greater than 50% and the reasons for heterogeneity were investigated. Subgroup analysis was performed when

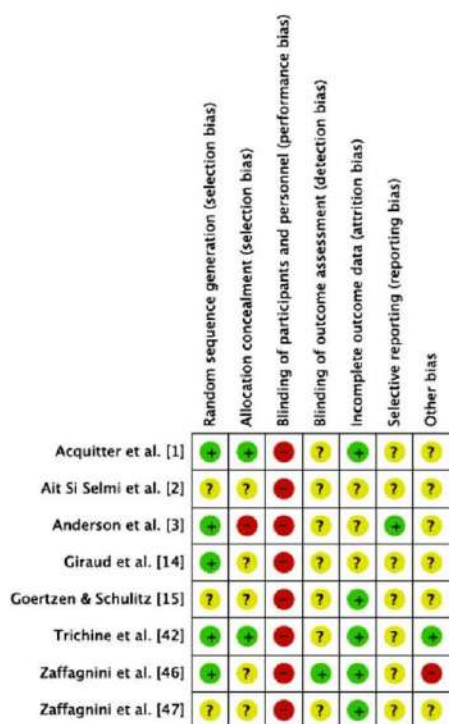


Fig. 2 The methodologic characteristics of the studies included in our meta-analysis are shown. + = low risk of bias; - = high risk of bias.

feasible. Publication bias was assessed by visual inspection of funnel plots from primary outcomes (Fig. 3). Assessments may lack precision owing to the small number of trials. The studies are well distributed along the plot and publication bias is not a major concern. As a safeguard, we hand-searched gray literature in the area aiming to find studies with nonrelevant or negative results.

Results

Function and Stability

IKDC subjective scores did not differ with the numbers available between patients who underwent intraarticular ACL reconstruction only compared with patients who underwent combined ACL reconstruction (RR, -0.21; 95% CI, -4.52 to 4.09; p = 0.94). The IKDC objective score is

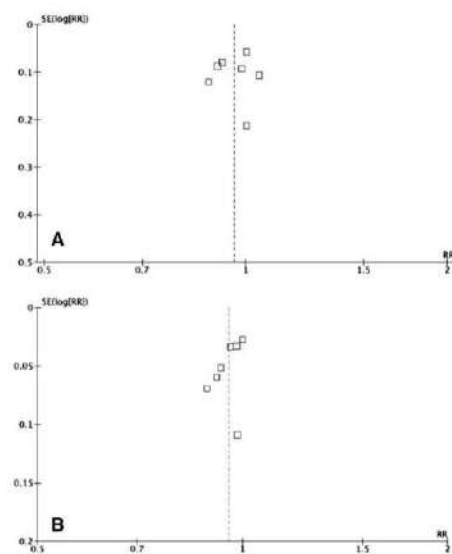


Fig. 3A–B The funnel plots show the standard error (SE) and risk ratio (RR) for the (A) IKDC and (B) pivot shift test scores.

reported as A (normal), B (nearly normal), C (abnormal), or D (severely abnormal) [18]. IKDC scores of A or B did not differ between the two groups (RR, 0.96; 95% CI, 0.89–1.03; p = 0.30) (Fig. 4). In addition, treatment groups did not differ regarding Tegner Lysholm activity scores and the proportion of patients able to return to their previous activity levels (Tegner Lysholm scores: mean difference, -0.44, [95% CI, -2.30 to 1.42], p = 0.64; return to previous activity level: RR, 0.01, [95% CI, -0.07 to 0.09], p = 0.73).

The proportion of patients with normal or nearly normal pivot shift and Lachman tests was greater in the group treated with combined ACL reconstruction (pivot shift: RR, 0.95, [95% CI, 0.91–0.99], p = 0.02; Lachman test: RR, 0.93, [95% CI, 0.88–0.98], p = 0.01) (Fig. 5). However, the proportion of patients with side-to-side difference greater than 3 mm per KT-1000 and KT-2000 arthrometer measurements did not differ with the numbers available between groups (RR, 0.90, [95% CI, 0.73–1.12], p = 0.35; RR 1.05, [95% CI, 0.85–1.29], p = 0.65, respectively).

Complications, Adverse Events, and Graft Failures

Overall complications and adverse events did not differ with the numbers available between the two treatment

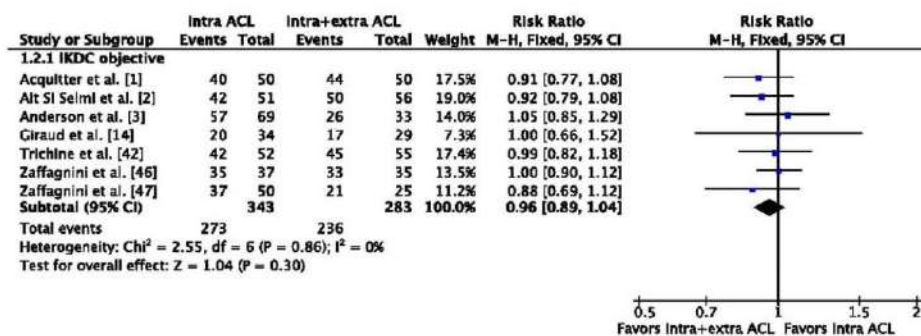
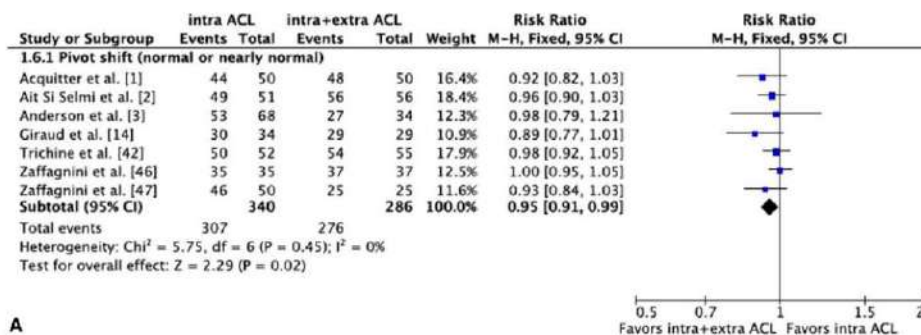
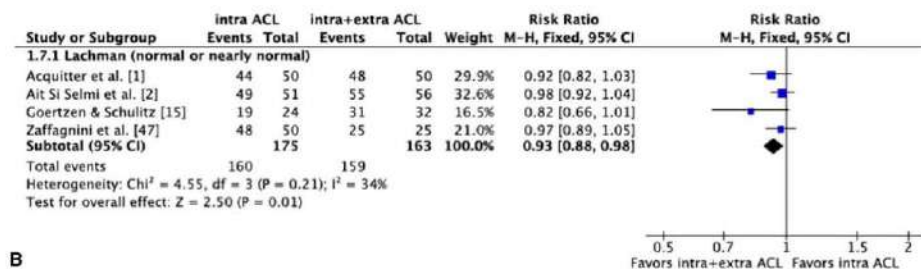


Fig. 4 A comparison of IKDC objective knee evaluation scores is shown. The forest plot shows no significant difference in scores between patients who underwent intraarticular ACL reconstruction only and those who underwent combined intra- and extraarticular ACL reconstruction. M-H = Mantel-Haenszel; intra = intraarticular; extra = extraarticular.



A



B

Fig. 5A–B Comparisons of (A) pivot shift and (B) Lachman test results is shown. The forest plots show a significantly higher proportion of normal or nearly normal scores for patients who underwent combined intra- and extraarticular ACL reconstruction compared with those who underwent intraarticular ACL reconstruction only. M-H = Mantel-Haenszel; intra = intraarticular; extra = extraarticular.

groups (RR, 1.31; 95% CI, 0.70–2.44; $p = 0.84$). Five studies [1, 3, 15, 42, 46] reported graft failure after ACL reconstruction; three of the studies had no subjects with

graft failure [15, 42, 46], leaving two studies for our meta-analysis [1, 3], which indicated no difference between the two treatments in terms of the proportion of patients whose

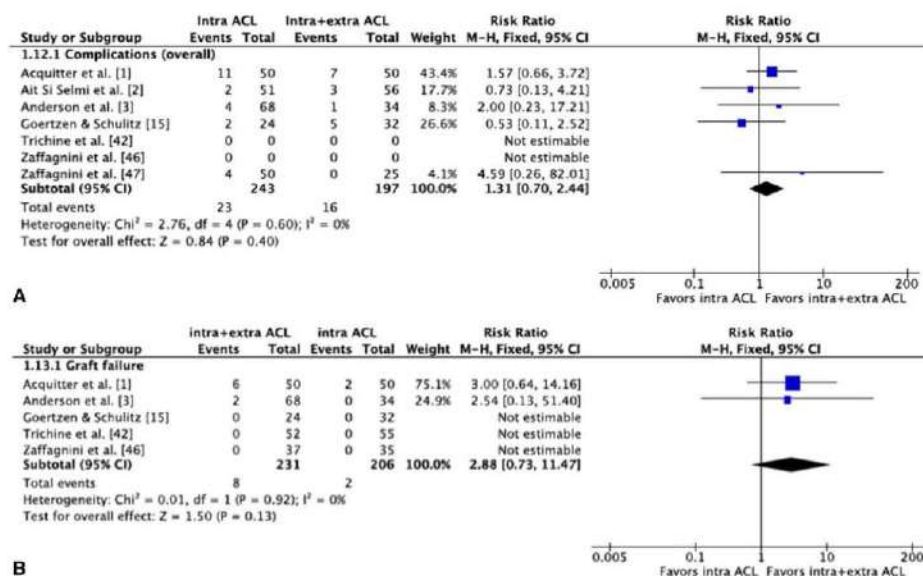


Fig. 6A–B The overall (A) complication and (B) failure rates after ACL reconstruction are shown. The forest plots show that these rates did not differ significantly between patients who underwent

intraarticular ACL reconstruction only and those who underwent combined intra- and extraarticular ACL reconstruction. M-H = Mantel-Haenszel; intra = intraarticular; extra = extraarticular.

reconstruction failed (RR, 2.88; 95% CI, 0.73–11.47; $p = 0.13$) (Fig. 6). The rates of specific complications (infection, knee stiffness, and recurrent meniscal injury) that were individually meta-analyzed and the proportion of patients with radiographic evidence of degenerative changes were not different between the two groups (RR, 0.99; 95% CI, 0.60–1.64; $p = 0.98$).

KT-1000 arthrometer testing was greater in the combined reconstruction group (Lachman test: RR, 0.87, [95% CI, 0.77–0.99], $p = 0.03$; KT-1000: RR, 0.88, [95% CI, 0.35–1.41], $p = 0.001$) (Fig. 7). However, the two groups did not differ in terms of the proportion of participants with normal or nearly normal pivot shift test results (RR, 0.94; 95% CI, 0.86–1.04; $p = 0.21$; $I^2 = 69\%$).

Subgroup Analyses

Analyses were performed to determine whether outcomes after ACL reconstruction varied according to graft type. Pooling the data for studies evaluating ACL reconstruction with bone-patellar tendon-bone (BPTB) grafts only, the proportion of patients with normal or nearly normal results of pivot shift and Lachman tests were not different between the two treatment groups (pivot shift: RR, 0.96, [95% CI, 0.91–1.00], $p = 0.05$; Lachman: RR, 0.96, [95% CI, 0.91–1.01], $p = 0.13$). Pooling the data for studies evaluating ACL reconstruction with hamstring grafts only, the proportion of patients with normal or nearly normal Lachman test results and a side-to-side difference less than 3 mm on

Discussion

Relatively consistent results of standard isolated intraarticular ACL reconstruction have been reported and findings have shown recovery of knee function in the majority of patients [9]. However, rotational stability may not be restored by intraarticular reconstruction alone [6, 21, 37]. The main finding of our meta-analysis was that compared with intraarticular ACL reconstruction only, combined intra- and extraarticular ACL reconstruction resulted in no differences in knee function or complications. Although knee stability was superior in the combined intra- and extraarticular ACL reconstruction group, pivot shift and Lachman test results were only marginally improved.

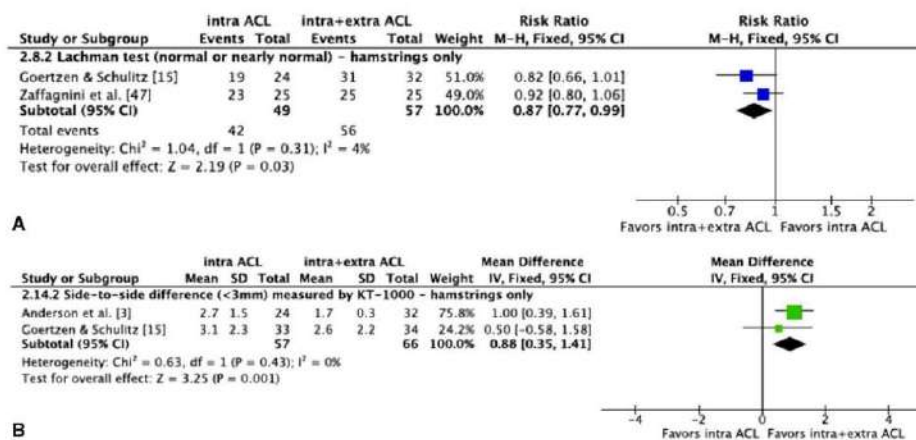


Fig. 7A–B Comparisons of the (A) Lachman test and (B) KT-1000 arthrometer test results after ACL reconstruction with only hamstrings grafts are shown. The forest plots show a significantly higher proportion of patients with normal or nearly normal Lachman test results and a side-to-side difference less than 3 mm on KT-1000

arthrometer testing in the combined intra- and extraarticular ACL reconstruction group compared with those who underwent intraarticular ACL reconstruction only. M-H = Mantel-Haenszel; intra = intraarticular; extra = extraarticular.

Potential weaknesses of our meta-analysis include methodologic limitations such as possibly missing data (from nonpublished studies) and selective reporting. The included studies incurred losses to followup and reasons for patient loss to followup were underreported. The limited number of included trials determined outcomes with a small number of patients pooled for analyses, lessening the power of some comparisons. As literature interest in this topic may increase, future analyses may reveal additional answers to the uncertainties of our review. Considerable variability in ACL reconstruction techniques evaluated in the included studies was another concern. Although it would be reasonable to think that the variability would lead to high heterogeneity, that was not the case. Most outcomes showed low heterogeneity, allowing conclusions to be drawn. Subgroup analyses, which were limited to graft type, revealed differential effects of BPTB and hamstring grafts, as previous reports have suggested [31, 33]. In addition, most extraarticular procedures described in the included trials are nonanatomic. As knowledge of the anterolateral compartment anatomy of the knee evolves, repair techniques of specific structures and more anatomic extraarticular reconstruction techniques may be developed, which may improve results and minimize donor site morbidity [12].

Another relevant issue is evaluation of knee rotatory instability. Improvement in patient satisfaction and knee function has been shown to maintain straight association with

knee rotatory stability, therefore interest has grown in increasing reliability of diagnostic and treatment methods of rotatory stability after ACL reconstruction [19]. The pivot shift test remains the main tool to address rotational instability, as other knee rotation assessments are not standardized [4]. However, confounding factors such as differences in performance methods, strength torque applied, and excessive subjectivity in the examiner's interpretation of pivot shift evaluation may diminish its usefulness [48]. As a result, knee rotation objective outcomes should be interpreted with caution given the low reliability of available tools.

A broadly discussed topic in current ACL research is graft placement [36], which has straight correlation with knee rotational stability although it was not considered in the trials of our review. Furthermore, reports showing residual instability after ACL reconstruction mostly are outdated, and consequently an old-fashioned vertical tunnel might be the origin of this high rate of reported rotational instability [6, 21, 37]. Therefore, considering the actual trend of more horizontal and anatomic graft placement, which also aims to improve rotational control, we may assume that an additional extraarticular procedure becomes a more invasive option than simply rectifying ACL graft position.

Additional research is needed to standardize outcomes, highlighting validated subjective and objective scores and knee stability tests, and to evaluate ACL reconstruction failure during long-term followup. In addition, combined intra- and extraarticular ACL reconstruction should be

done using current anatomic isolated intraarticular techniques. Strict and standardized inclusion criteria also are needed to determine the types of ACL injuries that will benefit from combined reconstruction techniques. Revision and challenging primary cases should be taken into account. Although our study presents the best available evidence on the topic, methodologic refinements must be adopted to strengthen the quality of the evidence. Proper randomization and allocation concealment along with detailed descriptions of procedures used to blind participants and collect outcome data are needed to improve future trials.

Patient-reported outcome scores (postoperative IKDC scores, Tegner Lysholm scores, and return-to-activity level) were similar between the two treatment groups, showing that the association of the extraarticular procedure did not influence final clinical results. These findings confirm what individual trials have shown [1–3], and even our larger sample size did not change that. Therefore, combining or not combining the extraarticular surgery should not be the primary concern in ACL surgery, at least regarding the overall population with ACL injuries. Further primary aspects in ACL surgery, such as fixation methods, correct tunnel placement, and postoperative programs [47], possibly have greater influence in final clinical results and should be addressed before considering the combined procedure.

Improved pivot shift stability in the combined procedure was expected given the role of extraarticular repair as a secondary restraint to rotational control [8]. Some ACL injuries may be more complex than previously believed, and a combination of central and peripheral structures appear to be involved in the pathoanatomy of pivot shift injury. Previous studies also have shown that the addition of an extraarticular lateral restraint can decrease rotational instability, as assessed by the pivot shift test [12, 13, 24]. Understanding the improved Lachman test results among patients who underwent combined ACL reconstruction is less straightforward. The improvement may be related to the protective effect of the extraarticular procedure during the ligamentization process. During ligamentization, the graft is subject to various forces that can deform, elongate, or even rupture it. The forces may be partially dissipated by the extraarticular procedure thereby preventing some elongation and optimizing the biomechanical environment for ligamentization [7, 31]. Results of subgroup analyses regarding type of graft also support these findings. Unlike the comparison using only BPTB grafts for intraarticular reconstruction in combined and isolated ACL reconstruction groups, analysis of procedures using only hamstring grafts showed that a substantially greater proportion of patients who underwent combined reconstruction achieved normal or nearly normal Lachman test results and side-to-

side differences less than 3 mm on KT-1000 arthrometer testing. Results of our subgroup analyses of superior stability of BPTB grafts compared with hamstring grafts may be related to the delayed ligamentization of hamstring tendons as opposed to BPTB grafts [7, 11, 31]. As a result, the hamstring graft may be more disposed to deformation and elongation during ligamentization, which may be prevented by the addition of an extraarticular procedure [32]. However, the differences we found in terms of additional stability with the combined procedure were small, and although they were statistically significant, it is possible that they were not clinically important. Previous studies have determined a direct correlation between objective assessment of ligament stability and subjective outcomes of function [4, 19]. As our results indicate that patient-reported functional outcomes were similar between both treatment groups, we may assume that the slight increase in stability offered by the addition of the extraarticular procedure did not reach a minimum threshold to be clinically perceptible to patients. Future studies will need to determine whether the incremental benefits in joint stability with a combined approach justify the added surgery associated with the combined approach.

Complications and adverse events did not differ between the groups in our study. Our meta-analysis found no difference between the two treatments in terms of the proportion of patients whose reconstructions failed, however graft failure was reported in only two studies [1, 3] included in our analysis. Because revision rates are higher for hamstring ACL reconstruction than for BPTB ACL reconstruction [33, 35], analysis of a larger, pooled sample size may reveal a lower failure rate after combined ACL reconstruction when hamstring grafts are used. The Lemaire technique for extraarticular lateral tenodesis has been associated with osteoarthritis affecting the lateral side of the knee, suggesting that the addition of an extraarticular procedure can cause early degenerative changes [30]. Nevertheless, our study showed no difference in the proportion of patients with radiographic evidence of degenerative changes between the two treatment groups, which is consistent with findings in the literature [24, 32]. In contrast to other studies [3, 15], we found no difference between the two groups regarding knee stiffness. The postoperative rehabilitation program may have negatively influenced the results of Anderson et al. [3] and Goertzen and Schultz [15], which were based on immobilization with a brace and early restricted ROM. Despite the additional lateral knee incision required for the extraarticular procedure and some authors suggesting a higher infection rate with the combined procedure [39], this complication was similar in both treatment groups. Ultimately, reoperation rates for recurrent meniscal injuries were not different in the two intervention groups. Nevertheless, all

adverse events were underreported in the trials included in this review, therefore future data with longer followup will enhance the power of these analyses.

The strengths of our meta-analysis include a preestablished protocol to identify relevant outcomes after ACL reconstruction, including patient function indicated by IKDC scores, Tegner Lysholm scores, and proportion of patients able to return to previous activity level; knee stability tests; and adverse events such as graft failure rates. In addition, the demographic characteristics of the patients were relatively homogeneous and the included studies showed relatively high internal validity. We found that combined intra- and extraarticular ACL reconstruction showed no difference in knee function compared with intraarticular ACL reconstruction only. Although some advantage was shown regarding knee-stability tests after combined reconstruction, it remains unclear whether it is justified at the cost of an additional procedure. Data indicate that the addition of the extraarticular procedure provided superior stability to ACL procedures with hamstrings grafts. In contrast, ACL procedures with BPTB grafts did not show stability improvement when comparing combined ACL reconstruction with isolated intraarticular reconstruction. Future studies are needed to determine which groups of patients might benefit from combined ACL reconstruction. Research should focus on detecting complications, such as graft failure and knee stiffness, because data regarding adverse events after combined ACL reconstruction are limited.

References

1. Acquitter Y, Hulet C, Locker B, Delbarre JC, Jambou S, Vielpeau C. [Patellar tendon-bone autograft reconstruction of the anterior cruciate ligament for advanced-stage chronic anterior laxity: is an extra-articular plasty necessary? A prospective randomized study of 100 patients with five-year follow-up] [In French]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 2003;89:413–422.
2. Ait Si Selmi T, Fabie F, Massouh T, Adeleine P, Neyret P. Greffe du LCA au tendon rotulien sous arthroscopie avec ou sans plastie antéro-externe: étude prospective randomisée à propos de 120 cas. In: Chambat P, Neyret P, Deschamps G et al., eds. *Le Genou du Sportif*. Montpellier, France: Sauramps Medical; 2002:221.
3. Anderson AF, Snyder RB, Lipscomb AB Jr. Anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective randomized study of three surgical methods. *Am J Sports Med.* 2001; 29:272–279.
4. Ayeni OR, Chahal M, Tran MN, Sprague S. Pivot shift as an outcome measure for ACL reconstruction: a systematic review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2012;20:767–777.
5. Bull AM, Amis AA. The pivot-shift phenomenon: a clinical and biomechanical perspective. *Knee.* 1998;5:141–158.
6. Chouliaras V, Ristanis S, Moraiti C, Stergion N, Georgoulis AD. Effectiveness of reconstruction of the anterior cruciate ligament with quadrupled hamstrings and bone-patellar tendon-bone autografts: an in vivo study comparing tibial internal-external rotation. *Am J Sports Med.* 2007;35:189–196.

7. 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.* 2011;39:2476–2483.
8. Claes S, Vereecke E, Maes M, Victor J, Verdonk P, Bellemans J. Anatomy of the anterolateral ligament of the knee. *J Anat.* 2013;223:321–328.
9. Cony JS, Webb IM, Clingeleffer AJ, Pinczewski LA. Arthroscopic reconstruction of the anterior cruciate ligament: a comparison of patellar tendon autograft and four-strand hamstring tendon autograft. *Am J Sports Med.* 1999;27:444–454.
10. Dandy DJ. Some clinical aspects of reconstruction for chronic anterior cruciate ligament deficiency. *Ann R Coll Surg Engl.* 1995;77:290–298.
11. da Silveira Franciozi CE, Ingham SJ, Gracitelli GC, Luzo MV, Fu FH, Abdalla RJ. Updates in biological therapies for knee injuries: anterior cruciate ligament. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2014;7: 228–238.
12. Dodds AL, Gupta CM, Neyret P, Williams AM, Amis AA. Extra-articular techniques in anterior cruciate ligament reconstruction: a literature review. *J Bone Joint Surg Br.* 2011; 93:1440–1448.
13. Engebretsen L, Lew WD, Lewis JL, Hunter KE. The effect of an iliotibial tenodesis on intra-articular graft forces and knee joint motion. *Am J Sports Med.* 1990;18:169–176.
14. Girard B, Besse JL, Cladière F, Ecochard R, Moyon B, Lerat JL. [Intra-articular reconstruction of the anterior cruciate ligament with and without extra-articular supplementation by quadriceps tendon plasty: seven-year follow-up] [In French]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 2006;92:788–797.
15. Goertzen M, Schullitz KP. [Isolated intraarticular plasty of the semitendinosus or combined intra- and extra-articular plasty in chronic anterior laxity of the knee] [In French]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1994;80:113–117.
16. Higgins JP, Altman DG, Gotzsche PC, Jilni P, Moher D, Oxman AD, Savovic J, Schulz KF, Weeks L, Sterne JA; Cochrane Bias Methods Group; Cochrane Statistical Methods Group. The Cochrane Collaboration’s tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ.* 2011;343:d5928.
17. Hughston JC. Anterior cruciate deficient knee. *Am J Sports Med.* 1983;11:1–2.
18. Irrgang JJ, Anderson AF, Boland AL, Harner CD, Kurosaka M, Neyret P, Richmond JC, Shelborne KD. Development and validation of the International Knee Documentation Committee subjective knee form. *Am J Sports Med.* 2001;29:600–613.
19. Kocher MS, Steadman JR, Briggs KK, Sterett WJ, Hawkins RJ. Relationships between objective assessment of ligament stability and subjective assessment of symptoms and function after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med.* 2004;32:629–634.
20. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gotzsche PC, Ionidis JP, Clarke M, Devereaux PJ, Kleijnen J, Moher D. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanation and elaboration. *BMJ.* 2009;339:b2700.
21. Logan MC, Williams A, Lavelle J, Gedroyc W, Freeman M. Tibiofemoral kinematics following successful anterior cruciate ligament reconstruction using dynamic multiple resonance imaging. *Am J Sports Med.* 2004;32:984–992.
22. Losee RE, Johnson TR, Southwick WO. Anterior subluxation of the lateral tibial plateau: a diagnostic test and operative repair. *J Bone Joint Surg Am.* 1978;60:1015–1030.
23. Lysholm J, Gillquist J. Evaluation of knee ligament surgery results with special emphasis on use of a scoring scale. *Am J Sports Med.* 1982;10:150–154.
24. Maracci M, Zaffagnini S, Giordano G, Iacono F, Presti ML. 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.* 2009;37:707–714.
25. McGuire DA, Wolchok JC. Extra-articular lateral reconstruction technique. *Arthroscopy.* 2000;16:553–557.
 26. Meredick RB, Vance KF, Appleby D, Lubowitz JH. Outcome of single-bundle versus double-bundle reconstruction of the anterior cruciate ligament: a meta-analysis. *Am J Sports Med.* 2008;36:1414–1421.
 27. Misonoo G, Kanamori A, Iida H, Miyakawa S, Ochiai N. Evaluation of tibial rotational stability of single-bundle vs. anatomical double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction during a high-demand activity: a quasi-randomized trial. *Knee.* 2012;19:87–93.
 28. Monaco E, Ferretti A, Labianca L, Maestri B, Speranza A, Kelly MJ, D'Arrigo C. Navigated knee kinematics after cutting of the ACL and its secondary restraint. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2012;20:870–877.
 29. Monaco E, Labianca L, Comedua F, De Carli A, Ferretti A. Double bundle or single bundle plus extraarticular tenodesis in ACL reconstruction? A CAOS study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2007;15:1168–1174.
 30. O'Brien SJ, Warren KF, Wickiewicz TL, Rawlins BA, Allen AA, Panariello R, Kelly AM. The iliotibial band lateral sling procedure and its effect on the results of anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med.* 1991;19:21–24; discussion 24–25.
 31. Pauzenberger L, Syré 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.* 2013;29:1712–1721.
 32. Pernin J, Verdonk P, Si Selmi TA, Massin P, Neyret P. Long-term follow-up of 24.5 years after intra-articular anterior cruciate ligament reconstruction with lateral extra-articular augmentation. *Am J Sports Med.* 2010;38:1094–1102.
 33. Persson A, Fjeldsgaard K, Gjertsen JE, Kjellsen AB, Engebretsen L, Hole RM, Fevang JM. Increased risk of revision with hamstring tendon grafts compared with patellar tendon grafts after anterior cruciate ligament reconstruction: a study of 12,643 patients from the Norwegian Cruciate Ligament Registry, 2004–2012. *Am J Sports Med.* 2014;42:285–291.
 34. Petersen W, Zantop T. Anatomy of the anterior cruciate ligament with regard to its two bundles. *Clin Orthop Relat Res.* 2007;454:35–47.
 35. Reinhardt KR, Hetsroni I, Marx RG. Graft selection for anterior cruciate ligament reconstruction: a level I systematic review comparing failure rates and functional outcomes. *Orthop Clin North Am.* 2010; 41:249–262.
 36. Riboh JC, Hasselblad V, Godin JA, Mather RC 3rd. Transtibial versus independent drilling techniques for anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review, meta-analysis, and meta-regression. *Am J Sports Med.* 2013;41: 2693–2702.
 37. Ristanis S, Stergion N, Patras K, Vasiliadis HS, Giakas G, Gergoulis AD. Excessive tibial rotation during high-demand activities is not restored by anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy.* 2005;21:1323–1329.
 38. Roth JH, Kennedy JC, Lockstadt H, McCallum CL, Canning LA. Intra-articular reconstruction of the anterior cruciate ligament with and without extra-articular supplementation by transfer of the biceps femoris tendon. *J Bone Joint Surg Am.* 1987; 69:275–280.
 39. Sonnery-Cottet B, Archbold P, Zayni R, Bortolotto J, Thauinat M, Prost T, Padua VB, Chambat P. Prevalence of septic arthritis after anterior cruciate ligament reconstruction among professional athletes. *Am J Sports Med.* 2011;39:2371–2376.
 40. Tegner Y, Lysholm J. Rating systems in the evaluation of knee ligament injuries. *Clin Orthop Relat Res.* 1985;198:43–49.
 41. The Nordic Cochrane Centre, The Cochrane Collaboration. Review Manager (RevMan) [Computer program] Version 5.1. Copenhagen, Denmark: The Nordic Cochrane Centre, The Cochrane Collaboration; 2011.
 42. Trichine F, Alsaati M, Chouteau J, Moyen B, Bouzitouma M, Maza R. 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.* 2014;21:58–65.
 43. University of York Centre for Reviews and Dissemination; National Institute for Health Research. PROSPERO International prospective register of systematic reviews. Available at: http://www.crd.york.ac.uk/PROSPERO/display_record.asp?ID=CRD42013004587. Accessed April 15, 2014.
 44. Yagi M, Wong EK, Kanamori A, Debski RE, Fu FH, Woo SL. Biomechanical analysis of an anatomic anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med.* 2002;30:660–666.
 45. Yasuda K, Kondo E, Ichiyama H, Kitamura N, Tanabe Y, Tohyama H, Minami A. Anatomic reconstruction of the anteromedial and posterolateral bundles of the anterior cruciate ligament using hamstring tendon grafts. *Arthroscopy.* 2004;20:1015–1025.
 46. Zaffagnini S, Bruni D, Russo A, Takazawa Y, Lo Presti M, Giordano G, Marcacci M. 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.* 2008;18:573–581.
 47. Zaffagnini S, Marcacci M, Lo Presti M, Giordano G, Iacono F, Neri MP. 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.* 2006;14:1060–1069.
 48. Zaffagnini S, Marcheggiani Muccioli GM, Lopomo N, Signorelli C, Bonanzinga T, Musiani C, Vassilis P, Nitri M, Marcacci M. Can the pivot-shift be eliminated by anatomic double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2012;20:743–751.

RESPOSTA À CARTA AO EDITOR REFERENTE AO ARTIGO

Author's personal copy
 Clinical Orthopaedics
 and Related Research®
An International Journal of Bone and Joint Surgery

Clin Orthop Relat Res (2016) 474:1341–1343 / DOI 10.1007/s11999-016-4743-1



Published online: 16 February 2016
 © The Association of Bone and Joint Surgeons¹ 2016

Reply to the Letter to the Editor

Reply to the Letter to the Editor: Does Combined Intra- and Extraarticular ACL Reconstruction Improve Function and Stability? A Meta-analysis

Fernando Cury Rezende MD, Vinicius Ynoe de Moraes MD, Marcus Vinicius Luzo PhD, Carlos Eduardo da Silveira Franciozi MD, João Carlos Belloti PhD

We would like to thank Dr. Tashman for his interest in our article, and for raising interesting questions concerning the combined ACL reconstruction technique.

Regarding the potentially damaging increased forces on cartilage, it is impossible to confirm the association of an additional extraarticular procedure

with osteoarthritis (OA) with the present data. There are studies addressing both this correlation and its absence [4, 6]. A long-term study correlated the OA with medial meniscectomy, but not with the additional extraarticular procedure. There was no associated lateral OA, and the medial OA was related to medial meniscectomy in a study including 54 patients with 11 years followup [4]. Nevertheless, studies correlating the extraarticular procedure with OA of the lateral compartment [6] can also be found. Therefore, we agree that this topic requires further clarification regarding biomechanical aspects to elucidate whether the addition of the extraarticular procedure contributes to an overconstrained knee.

The assessment of different extraarticular techniques, and their varying degrees of rotation for graft fixation, are needed in order to determine if there is any overtightening in internal rotation. Due to the evolution of these graft procedures, randomized clinical studies examining the current techniques are also needed. However, the present meta-analysis did not find an association of OA with the addition of an extraarticular procedure at 2 to 7 years followup (Fig. 1). Even so, we do agree that longer-term followup studies are needed; confounding factors such as meniscal and chondral lesions should be excluded in order to determine the extent of overconstraining the joint after combined ACL reconstruction.

As mentioned, further studies are necessary to determine the possible clinical benefits of extraarticular procedures when performing ACL reconstructions. However, the important finding of reduced laxity added by the combined extraarticular procedure leads to the current question: What are the most-appropriate indications for an

(RE: Rezende FC, de Moraes VY, Martimbianco AL, Luzo MV, da Silveira Franciozi CE, Belloti JC. Does Combined Intra- and Extraarticular ACL Reconstruction Improve Function and Stability? A Meta-analysis. Clin Orthop Relat Res. 2015; 473:2609–2618).

Each author certifies that he or she has no commercial associations (eg, consultancies, stock ownership, equity interest, patent/licensing arrangements, etc) that might pose a conflict of interest in connection with the submitted article.

All ICMJE Conflict of Interest Forms for authors and Clinical Orthopaedics and Related Research¹ editors and board members are on file with the publication and can be viewed on request.

The opinions expressed are those of the writers, and do not reflect the opinion or policy of CORR¹ or The Association of Bone and Joint Surgeons¹.

F. C. Rezende MD (&), V. Y. de Moraes MD, M. V. Luzo PhD, C. E. da Silveira Franciozi MD, J. C. Belloti PhD
 Department of Orthopedics and Traumatology, Federal University of São Paulo, Borges Lagoa Street 783, São Paulo, SP 04038-032, Brazil
 e-mail: rezendefernando@hotmail.com

Author's personal copy

1342 Rezende et al.

Clinical Orthopaedics and Related Research¹

Reply to the Letter to the Editor

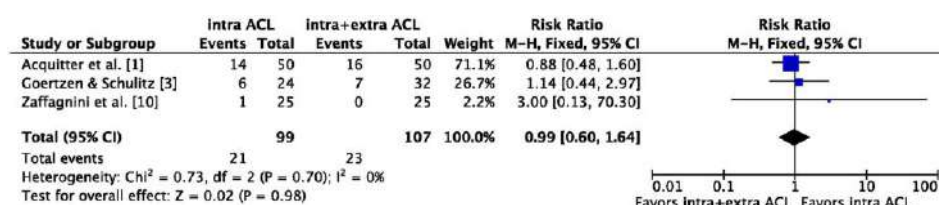


Fig. 1 Degenerative changes after ACL reconstruction are shown. The forest plots show that these rates did not differ significantly between patients who underwent intraarticular ACL reconstruction only and those who underwent combined intra and extraarticular ACL reconstruction in a 2 to 7 years followup.

additional extraarticular procedure? Certainly it is not indicated for all ACL lesions, but it has its place in some situations. Identifying those indications should be the motivation for adding an additional procedure that might indeed further constrain AP laxity and internal rotation. As suggested by Dr. Baumfeld [2], further randomized trials comparing current anatomic ACL reconstruction techniques with and without an anterolateral ligament reconstruction are required to determine whether the procedure is worthwhile, in light of its added surgical time and risk. Perhaps the best way to reconcile Dr. Baumfeld's call for randomized trials with Dr. Tashman's concerns about extra-articular procedures would be to focus on his idea that extra-articular procedures should not be used "routinely," to identify those knees that might

really benefit from the additional procedure, and then to compare anatomic ACL reconstructions with extra-articular procedures in only these situations. Based on our meta-analysis and recent relevant work [7-9], we believe those indications might include in knees at particular risk for failure, perhaps those with a Grade 3 pivot shift, those with chronic ACL lesions, and those presenting with a positive pivot shift after ACL reconstruction and undergoing revision as supported by recent studies. Additional indications could include (with some discretion and discussion needed in each case) high-level athletes, athletes who participate in pivoting sports, knees with a lateral femoral notch sign, those presenting with a Segond fracture, and revision procedures using intraarticular allograft material [5, 7-9]. We believe that extraarticular

additional procedures are only used in specific situations, rather than routinely.

We believe that ACL lesions and relesions, due to their great myriad of clinical presentations, should not be treated with standard isolated intra-articular reconstruction for every case. But our present data do not show any clear association between the combined procedure and the development of OA at followup of 1 to 7 years.

References

1. Acquitter Y, Hulet C, Locker B, Delbarre JC, Jambou S, Vielpeau C. [Patellar tendon-bone autograft reconstruction of the anterior cruciate ligament for advanced-stage chronic anterior laxity: is an extra-articular plasty necessary? A prospective randomized study of 100 patients with five-year follow-up] [In

Author's personal copy

Volume 474, Number 5, May 2016

Reply to the Letter to the Editor 1343

Reply to the Letter to the Editor

- French]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 2003;89:413–422.
- Baumfeld J. CORR Insights¹: Does combined intra- and extra-articular ACL reconstruction improve function and stability? A meta-analysis. *Clin Orthop Relat Res.* 2015;473:2619–2620.
 - Goertzen M, Schulitz KP. [Isolated intraarticular plasty of the semitendinosus or combined intra- and extra-articular plasty in chronic anterior laxity of the knee] [In French]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1994;80:113–117.
 - Marcacci M, Zaffagnini S, Giordano G, Iacono F, Presti ML. 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.* 2009;37:707–714.
 - Mascarenhas R, McConkey MO, Forsythe B, Harner CD. Revision anterior cruciate ligament reconstruction with bone-patellar tendon-bone allograft and extra-articular iliotibial band tenodesis. *Am J Orthop (Belle Mead NJ).* 2015;44:E89–93.
 - O'Brien SJ, Warren RF, Wickiewicz TL, Rawlins BA, Allen AA, Panariello Rand A, Kelly AM. The iliotibial band lateral sling procedure and its effect on the results of anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med.* 1991;19:21–25.
 - Rasmussen MT, Nitri M, Williams BT, Moulton SG, Cruz RS, Dornan GJ, Goldsmith MT, LaPrade RF. 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. [Published online ahead of print December 18, 2015]. *Am J Sports Med.* DOI: [10.1177/0363546515618387](https://doi.org/10.1177/0363546515618387).
 - Sonnery-Cottet B, Thauinat M, Freychet B, Pupim BH, Murphy CG, Claes S. Outcome of a combined anterior cruciate ligament and anterolateral ligament reconstruction technique with a minimum 2-year follow-up. *Am J Sports Med.* 2015;43:1598–1605.
 - Trojani C, Beaufils P, Burdin G, Busière C, Chassaing V, Djian P, Dubrana F, Ehkirch FP, Franceschi JP, Hulet C, Jouve F, Potel JF, Sbihi A, Neyret P, Colombet P. Revision ACL reconstruction: Influence of a lateral tenodesis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2015;20:1565–1570.
 - Zaffagnini S, Marcacci M, Lo Presti M, Giordano G, Iacono F, Neri MP. 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.* 2006;14:1060–1069.

ANEXOS

ANEXO 1: PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – UNIFESP

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SÃO PAULO - UNIFESP/
HOSPITAL SÃO PAULO



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Reconstrução extra-articular combinada com intra-articular versus reconstrução isolada intra-articular de lesões do Ligamento Cruzado Anterior em adultos. Revisão Sistemática e Meta-análise.

Pesquisador: Fernando Cury Rezende

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 37354114.6.0000.5505

Instituição Proponente: Departamento de Ortopedia e Traumatologia

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 842.124

Data da Relatoria: 28/10/2014

Apresentação do Projeto:

O Ligamento Cruzado Anterior é uma estrutura intra-articular do joelho localizada no centro da articulação, composta por duas bandas, a ântero-medial e a pósterolateral. A banda ântero-medial funciona principalmente como estabilizadora da mobilidade no plano ântero-posterior e a pósterolateral tem sido associada com a estabilização da mobilidade rotatória do joelho. Uma grande variedade de técnicas para reconstrução cirúrgica do LCA são conhecidas e os resultados são favoráveis na maioria dos casos. Entretanto, o controle rotacional do joelho após a lesão do LCA é ainda debate de muita controvérsia. Estudos tem mostrado uma grande correlação entre a verticalidade excessiva do túnel femoral e a persistência de instabilidade rotacional após reconstrução do LCA. Por isso, sugeriu-se que as técnicas ideais de reconstrução do LCA seriam aquelas que reproduzissem mais fielmente a anatomia de ambas bandas ântero-medial e pósterolateral. Portanto, a técnica de reconstrução com dupla-banda emergiu como uma alternativa de melhor controle a estabilidade do joelho em ambos planos ântero-posterior e rotacional com o intuito de melhorar ainda mais os resultados dessa cirurgia. Apesar disso, dados clínicos atuais não mostraram melhora dos resultados da reconstrução com técnica de dupla-banda em comparação com a técnica de banda única. De acordo com publicações recentes, a razão para esses resultados poderia ser a pequena contribuição da banda pósterolateral.

Endereço: Rua Botucatu, 572 1º Andar Conj. 14
Bairro: VILA CLEMENTINO **CEP:** 04.023-061
UF: SP **Município:** SAO PAULO
Telefone: (11)5539-7162 **Fax:** (11)5571-1062 **E-mail:** cepunifesp@unifesp.br

1 - Desfechos da tese:	
Termo	Definição
EVA (escala visual analógica)	Instrumento que permite a avaliação da intensidade da dor do paciente por meio de uma figura graduada de 0 - 10, sendo as extremidades dela, os marcos 0: ausência de dor e 10: a pior dor já sentida.
IKDC subjetivo	Questionário utilizado para avaliação funcional do joelho que mede, em escala contínua (0 a 100), sintomas de dor, nível de atividade esportiva sem dor e função para atividades de vida diária.
IKDC objetivo	Formulário utilizado para avaliação funcional do joelho, graduado por examinador que classifica o joelho do paciente segundo suas características clínicas (edema, ADM e exame ligamentar) em A (normal), B (quase normal), C (anormal) e D (gravemente anormal).
KT-1000/KT-2000	Instrumentos que medem o diferencial de estabilidade ânteroposterior do joelho em milímetros, em comparação com o contralateral.
Lysholm	Escore utilizado para avaliação dos sintomas do joelho em escala contínua (0 - 100), levando em consideração oito parâmetros (dificuldade de marcha, uso de apoio, instabilidade, dor, inchaço, dificuldade para subir escadas e dificuldade para agachar).
SF-36	Questionário genérico para avaliação da qualidade de vida constituído por 36 itens, em escala contínua de 0 - 100.
<i>Single leg hop test</i>	Medida de performance funcional do joelho por meio de movimentos que mimetizam a estabilidade dinâmica do Membro, durante a atividade esportiva. Teste comumente utilizado como parâmetro para retorno à prática esportiva pós-reconstrução do LCA.
Tegner	Escala que gradua de 0 - 10 o nível mais alto de atividade do paciente antes e após a lesão.
Teste da gaveta anterior	Teste clínico para diagnóstico de lesão do LCA que avalia a instabilidade do joelho no sentido ânteroposterior à 90 graus de flexão.
	Teste clínico para diagnóstico de lesão do LCA que

Teste do pivô shift	avalia a instabilidade rotacional do joelho.
Teste de Lachman	Teste clínico para diagnóstico de lesão do LCA que avalia instabilidade do joelho no sentido anteroposterior à 30 graus de flexão.
Teste isocinético	Aparelho utilizado para realizar exercícios que medem a força muscular do membro inferior em comparação com o contralateral. Identifica desequilíbrios musculares.

2 - Termos correlatos ao método de revisões sistemáticas:

Colaboração Cochrane	Organização internacional que visa auxiliar pessoas na tomada de decisões a respeito de cuidados com a saúde por meio do preparo, manutenção e promoção de revisões sistemáticas.
Conflito de interesse	Recebimento de algum benefício ou subsídio, derivado de fonte que pode ter ou pode ser suspeita de ter interesse em algum desfecho do trabalho.
Coorte, estudo de	Grupo específico de indivíduos seguido ao longo do tempo para examinar associações entre diferentes intervenções recebidas e seus desfechos subsequentes.
Diferença entre as médias	É um cálculo estatístico que mede a diferença absoluta entre médias de dois grupos em um estudo comparativo para estimar o quanto o grupo experimental muda o desfecho em relação ao grupo controle.
Diferença média padronizada	É um sumário estatístico utilizado para estudos que contêm os mesmos desfechos, porém medidos de maneiras variadas, de forma a padronizar os seus resultados em uma escala uniforme antes da combinação de seus valores.
Efeito adverso	É um desfecho desfavorável que ocorre durante ou após o uso de uma droga ou intervenção, mas que não é, necessariamente, consequência de seu efeito.
Efeito da intervenção	São consequências do tratamento observadas em um grupo de participantes de um estudo.
Efeito, direção do	Indica o "lado" do efeito do tratamento no gráfico de floresta; se favorece a intervenção ou o controle, ou se toca a linha central da ausência do efeito do tratamento.
Efeito, magnitude do	Tamanho do efeito de tratamento, favorecendo intervenção ou o controle.

Ensaio clínico randomizado	Estudo que envolve pelo menos um grupo de tratamento teste e outro grupo de tratamento controle, com início e seguimento simultâneos, nos quais os tratamentos administrados são selecionados ao acaso.
Gráfico de floresta	Representação gráfica dos resultados da meta-análise, indicando a direção e magnitude do efeito do tratamento.
Gráfico de funil	Representação gráfica que avalia se os resultados calculados em uma meta-análise tenderão a superestimar o efeito da intervenção; quanto mais pronunciada a assimetria na distribuição dos estudos no gráfico, maior a probabilidade do risco de viés de publicação.
Heterogeneidade	Determina qualquer tipo de variabilidade entre os estudos em uma revisão sistemática como, por exemplo, entre os participantes, intervenções ou desfechos.
Intervalo de confiança	Descreve a variação dos valores, dentro dos quais pode-se presumir com razoável certeza onde o verdadeiro efeito do tratamento se encontra.
Literatura cinza	Estudos formalmente não publicados em fontes, tais como artigos de revistas ou livros.
Mascaramento	Ferramenta que gera o desconhecimento aos participantes ou avaliadores de desfecho do tipo de intervenção alocada.
Meta-análise	Cálculo estatístico da combinação dos resultados de estudos.
Ponto estimado	É a representação do melhor palpite de onde se encontra a magnitude e direção do efeito da intervenção experimental em comparação com a intervenção controle.
Princípio da intenção de tratar	É o conceito de que todos os participantes dos grupos de tratamento devem ser seguidos até o fim, no mesmo grupo em que foi alocado inicialmente, independente do que ocorrer a cada um deles durante o andamento do estudo.
Prisma	Diretriz desenvolvida por um grupo internacional de pesquisadores que auxilia na formulação e desenvolvimento metodológico de revisões sistemáticas e meta-análises.

PROSPERO	É uma base de dados internacional de revisões sistemáticas, que envolve o registro e a publicação do protocolo da revisão, atualização do seu andamento, até a sua publicação final.
Protocolo	É a estratégia metodológica do estudo produzida antes do início da sua realização.
<i>Quasi</i> randomizado	São estudos portadores de falhas metodológicas quanto ao processo de randomização das intervenções.
Relato seletivo de desfecho	É a publicação seleta de desfechos baseada nos achados dos resultados sem respeitar o que estava pré-determinado na metodologia original do estudo.
Sigilo de alocação	É o método que assegura estrito desconhecimento do tratamento a que foram alocados os participantes.
Validade interna	São características metodológicas consistentes que aproximam o estudo da verdade científica.
Validade externa	Alta qualidade metodológica que permite extrapolação do estudo para populações irrestritas.
Viés	É um erro sistemático, um desvio da verdade que pode resultar em um efeito de intervenção sub ou superestimado.
Viés de atrito	Viés que resulta da perda de seguimento de pacientes ou da omissão de relatos de desfechos mesmo com a disponibilidade dos dados ao pesquisador.
Viés de performance	Viés decorrente do conhecimento dos avaliadores de desfecho do tipo de tratamento a que o paciente foi submetido.
Viés de publicação	É a tendência de os resultados publicados estarem sistematicamente diferentes da realidade.
Viés de seleção	Erros metodológicos na distribuição randômica das intervenções entre os pacientes.