



## Artigo Original

# Avaliação comparativa dos resultados de três técnicas na reconstrução do ligamento cruzado anterior com seguimento mínimo de dois anos<sup>☆</sup>



Ricardo de Paula Leite Cury, Jan Willem Cerf Sprey, André Luiz Lima Bragatto, Marcelo Valentim Mansano, Herman Fabian Moscovici e Luiz Gabriel Betoni Guglielmetti\*

Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Grupo de Cirurgia de Joelho, São Paulo, SP, Brasil

### INFORMAÇÕES SOBRE O ARTIGO

#### Histórico do artigo:

Recebido em 23 de dezembro de 2015

Aceito em 12 de abril de 2016

On-line em 11 de agosto de 2016

#### Palavras-chave:

Ligamento cruzado anterior/lesões  
Reconstrução do ligamento cruzado anterior  
Joelho  
Procedimentos ortopédicos

### R E S U M O

**Objetivo:** Comparar os resultados clínicos objetivos e subjetivos da reconstrução do ligamento cruzado anterior (LCA) pelas técnicas transtibial, transportal e “de fora para dentro”. **Métodos:** Estudo retrospectivo de 90 pacientes operados entre agosto de 2009 e junho de 2012, para reconstrução do LCA pelas técnicas transportal medial (30), transtibial (30) e “de fora para dentro” (30). Os pacientes foram avaliados por meio do *International Knee Documentation Committee* (IKDC) objetivo e subjetivo, escore Lysholm e testes KT1000, de Lachman, Pivot-Shift e gaveta anterior.

**Resultados:** Em relação ao exame físico, nos testes de Lachman e Pivot-Shift encontrou-se uma discreta superioridade da técnica “de fora para dentro”, porém sem significância estatística ( $p=0,132$  e  $p=0,186$  respectivamente). Gaveta anterior, KT1000, IKDC subjetivo, Lysholm e IKDC objetivo apresentaram resultados semelhantes nos grupos avaliados. Um maior número de complicações foi relatado na técnica transportal ( $p=0,033$ ).

**Conclusão:** Resultados clínicos objetivos e subjetivos sem significância estatística na comparação das três técnicas de reconstrução do LCA.

© 2016 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

<sup>☆</sup> Trabalho desenvolvido no Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Grupo de Cirurgia de Joelho, São Paulo, SP, Brasil.

\* Autor para correspondência.

E-mail: [luizgbg@terra.com.br](mailto:luizgbg@terra.com.br) (L.G. Guglielmetti).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rbo.2016.04.004>

0102-3616/© 2016 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Comparative evaluation of the results of three techniques in the reconstruction of the anterior cruciate ligament, with a minimum follow-up of two years

### A B S T R A C T

#### Keywords:

Anterior cruciate ligament/injuries  
Anterior cruciate ligament reconstruction  
Knee  
Orthopedic procedures

**Objective:** To compare the clinical results of the reconstruction of the anterior cruciate ligament by transtibial, transportal, and outside-in techniques.

**Methods:** This was a retrospective study on 90 patients (ACL reconstruction with autologous flexor tendons) operated between August 2009 and June 2012, by the medial transportal (30), transtibial (30), and "outside-in" (30) techniques. The following parameters were assessed: objective and subjective IKDC, Lysholm, KT1000, Lachman test, Pivot-Shift and anterior drawer test.

**Results:** On physical examination, the Lachman test and Pivot-Shift indicated a slight superiority of the outside-in technique, but without statistical significance ( $p=0.132$  and  $p=0.186$  respectively). The anterior drawer, KT1000, subjective IKDC, Lysholm, and objective IKDC tests showed similar results in the groups studied. A higher number of complications was observed in the medial transportal technique ( $p=0.033$ ).

**Conclusion:** There were no statistically significant differences in the clinical results of patients undergoing reconstruction of the anterior cruciate ligament by transtibial, medial transportal, and outside-in techniques.

© 2016 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Introdução

A reconstrução do ligamento cruzado anterior (LCA) é uma das cirurgias mais feitas na ortopedia. Os resultados desse procedimento são bem documentados em vários estudos, com bons a excelentes resultados em 85% a 95% dos pacientes.<sup>1</sup> Apesar disso, algumas questões em relação ao posicionamento dos túneis continuam a ser discutidas e estudadas.<sup>2</sup>

O túnel femoral pode ser feito com um guia pelo túnel tibial ou se buscar um ponto mais próximo da origem do LCA e, portanto, mais semelhante à anatomia original ("de fora para dentro" ou pelo portal medial). Nas últimas duas décadas, o método mais usado mundialmente foi o transtibial.<sup>3</sup> Estudos anatômicos demonstraram que o posicionamento do túnel por meio dessa técnica não é no centro da origem do LCA<sup>2,4</sup> e outros estudos biomecânicos<sup>2,5</sup> e clínicos<sup>6,7</sup> demonstraram vantagens em relação à estabilidade adquirida com o posicionamento mais anatômico do túnel femoral.

Existem algumas vantagens para cada técnica. Entre elas podemos citar que na transtibial não é necessária incisão lateral na coxa distal, obtém-se uma posição isométrica e o túnel femoral fica na mesma orientação do túnel tibial. Na transportal temos um túnel femoral anatômico, túneis independentes, não a divergência na colocação do parafuso de interferência femoral, melhor estabilidade rotatória. Já na "de fora para dentro", posicionamento anatômico do túnel femoral, melhor estabilidade rotatória, sem risco de rompimento da parede posterior e menor divergência dos túneis em relação à técnica transportal.<sup>8</sup>

O objetivo deste estudo é comparar os resultados clínicos objetivo e subjetivo da reconstrução do ligamento cruzado anterior pelas técnicas transtibial e pelas técnicas anatômicas

transportal e "de fora para dentro" com o uso dos tendões flexores autólogos como enxerto. A hipótese postulada é que as técnicas anatômicas gerariam melhores resultados nos quesitos avaliados.

## Casística e métodos

De agosto de 2009 a junho de 2012 foram operados (reconstrução do LCA) 170 pacientes (joelhos), pelo mesmo cirurgião. Desses, 119 respeitaram os critérios de inclusão do estudo: lesão unilateral do LCA; esqueleto maduro; joelhos sem cirurgias prévias no lado acometido (exceto meniscectomia artroscópica); sem alterações degenerativas difusas (artrose); sem lesões ligamentares associadas (exceto ligamento colateral medial grau I e II); ausência de obesidade mórbida. Como critério de exclusão, rerruptura do LCA em qualquer momento do estudo (pois o objetivo era comparar a estabilidade dos joelhos com LCA íntegro). Rerrupturas foram definidas como novo entorse do joelho associada a instabilidade clínica. Dos 119 pacientes, 45 foram operados pela técnica transtibial (entre 2009 e 2010), 35 transportal (entre 2010 e 2011) e 39 "de fora para dentro" (entre 2011 e 2012). Foram excluídos cinco pacientes por rerruptura do LCA, dois do grupo transtibial, dois do grupo transportal e um do grupo "de fora para dentro".

Os pacientes foram selecionados de forma retrospectiva e convocados para avaliação clínica aleatoriamente, enumeraram-se todos de cada técnica e a seguir sorteou-se uma sequência de chamada para a avaliação, até completar 30 pacientes em cada grupo: I - técnica transtibial; II - transportal; III - "de fora para dentro".

Os pacientes foram avaliados pós-operatoriamente com artrômetro KT1000<sup>TM</sup> (MEDmetric, San Diego, California), a

**Tabela 1 – Descrição das características pessoais e das escalas diagnósticas antes da cirurgia segundo técnica de reconstrução e resultado dos testes estatísticos**

Variável	Técnica usada			Total (n = 90)	p
	Transportal (n = 30)	Transtibial (n = 30)	“Fora p/dentro” (n = 30)		
<i>Idade (anos)</i>					0,119 <sup>a</sup>
média (DP)	31,4 (8)	37,1 (11,7)	36,2 (13,3)	34,9 (11,4)	
mediana (mín.; máx.)	31 (15; 50)	34,5 (17; 59)	36,5 (16; 66)	33,5 (15; 66)	
<i>Sexo, n (%)</i>					0,108 <sup>b</sup>
Masculino	29 (96,7)	30 (100)	27 (90)	86 (95,6)	
Feminino	1 (3,3)	0 (0)	3 (10)	4 (4,4)	
<i>Lado, n (%)</i>					0,171
Direito	21 (70)	16 (53,3)	14 (46,7)	51 (56,7)	
Esquerdo	9 (30)	14 (46,7)	16 (53,3)	39 (43,3)	
<i>Tempo de trauma (meses)</i>					0,262 <sup>c</sup>
média (DP)	24,6 (31,6)	21,4 (31,2)	15,4 (23,7)	20,5 (29)	
mediana (mín.; máx.)	10,5 (1; 96)	7 (2; 120)	5,5 (1; 96)	6,5 (1; 120)	
<i>Tipo de lesão, n (%)</i>					0,468
Aguda	6 (20)	7 (23,3)	10 (33,3)	23 (25,6)	
Crônica	24 (80)	23 (76,7)	20 (66,7)	67 (74,4)	
<i>Lesão associada, n (%)</i>					0,572
Não	6 (20)	6 (20)	9 (30)	21 (23,3)	
Sim	24 (80)	24 (80)	21 (70)	69 (76,7)	
<i>Complicações, n (%)</i>					0,033 <sup>b</sup>
Não	27 (90)	30 (100)	30 (100)	87 (96,7)	
Sim	3 (10)	0 (0)	0 (0)	3 (3,3)	
<i>Lysholm pré</i>					0,358 <sup>c</sup>
média (DP)	62,7 (18,1)	66,2 (18,1)	59,5 (18,4)	62,8 (18,2)	
mediana (mín.; máx.)	67,5(21;100)	67,5(27;100)	60,5 (19;90)	64 (19;100)	
<i>IKDC Subjetivo pré</i>					0,002 <sup>a</sup>
média (DP)	59,8 (17,3)	63,1 (19,7)	47,2 (16,2)	56,7 (18,9)	
mediana (mín.; máx.)	60 (15;90)	62,6(26;100)	50 (17;78)	58 (15;100)	
Teste qui-quadrado.					
<sup>a</sup> Anova.					
<sup>b</sup> Teste da razão de verossimilhança.					
<sup>c</sup> Teste de Kruskal-Wallis.					

20 graus de flexão, 133N, teste de Lachman, gaveta anterior, Pivot-Shift, International Knee Documentation Committee (IKDC)<sup>9</sup> objetivo, IKDC subjetivo e Lysholm.<sup>10</sup> O exame clínico pré-operatório e a aplicação dos questionários foram feitos pelo mesmo médico, o mesmo que fez todas as cirurgias. A avaliação pós-operatória, por médicos que não estavam presentes no momento da cirurgia, estagiários do grupo de joelho. O KT1000<sup>TM</sup> não foi feito pré-operatoriamente por questões operacionais.

Foram reavaliados 90 pacientes, 86 do sexo masculino e quatro do feminino. Foram 51 joelhos direitos e 39 esquerdos. A idade média foi de 34,9 anos. Dos 90 pacientes, todos praticavam alguma atividade física antes da lesão. O IKDC subjetivo e o Lysholm médio pré-operatório foram de 56,70 (14,9 a 100) e 62,80 (15 a 100), respectivamente. Apenas 25,6% dos pacientes apresentavam lesões agudas (menos de três meses), dessas 74,4% lesões crônicas (mais de três meses de evolução do trauma). Os pacientes foram separados em três grupos, em relação à técnica cirúrgica: técnica transtibial (grupo TT), transportal medial (grupo TP) e “de fora

para dentro” (Grupo “Fora p/dentro”). A [tabela 1](#) mostra que as características pessoais e clínicas pré-operatórias não diferiram estatisticamente entre os grupos ( $p > 0,05$ ), apenas o IKDC subjetivo apresentou diferença média estatisticamente significativa entre as técnicas ( $p = 0,002$ ). Pacientes que fizeram a técnica “de fora para dentro” apresentaram valor médio do IKDC subjetivo menor do que os pacientes das demais técnicas. Portanto, os grupos se comportavam, em geral, de forma homogênea pré-operatoriamente.

Em relação à técnica cirúrgica, era feita artroscopia, tratamento de eventuais lesões meniscais e condrais e a reconstrução do LCA, com a fixação do enxerto de tendões flexores semitendíneo e grácil (retirado pelo próprio cirurgião, sempre com a mesma técnica).

Na técnica transtibial, o túnel tibial era feito com o joelho em extensão e era usado guia em extensão (65° Howell Guide®; Biomet Sports Medicine Inc, Warsaw, Ind). Em seguida, um guia transtibial convencional (*aimer*) era colocado na margem posterior do intercôndilo. Antes da passagem do fio guia (Kirschner 2.4), o *aimer* era girado distalmente para alcançar

uma posição mais horizontal. Nesse momento era perfurado o túnel femoral e em seguida passado o enxerto e fixado com Endobutton® (Smith & Nephew, Andover, MA, USA) no fêmur e parafuso de interferência metálico na tíbia.

Na técnica transportal, o túnel tibial era feito da mesma forma que na transtibial, com guia em extensão (65° Howell Guide®; Biomet Sports Medicine Inc, Warsaw, Ind). Usava-se portal medial acessório para visualização do posicionamento do túnel. Com o joelho em 90 graus de flexão era marcado o centro do LCA nativo (posicionamento anatômico) através do portal anteromedial convencional. Introduzia-se o fio guia (Kirschner 2,4) e posicionava-se no ponto previamente demarcado, fletia-se o joelho entre 120 e 130 graus e, finalmente, o fio guia era passado até ultrapassar a cortical lateral do fêmur e em seguida o túnel femoral era confeccionado com a respectiva broca. A fixação femoral com Endobutton® (Smith & Nephew, Andover, MA, USA) e a tibial com parafuso de interferência metálico.

Na técnica “de fora para dentro” o túnel tibial era feito com o joelho em flexão de 90° com guia tibial graduado em 55°. Em seguida, era feito o túnel femoral, com guia femoral anatômico, que era introduzido pelo portal artroscópico anteromedial e posicionado de forma anatômica. Fazia-se uma incisão de cerca de 1cm sobre o epicôndilo lateral, perfurava-se a *fascia lata* e chegava-se ao osso, o que permitia a inserção do fio guia “de fora para dentro” e em seguida a correspondente broca. A fixação era feita com parafuso de interferência metálico de fora para dentro no fêmur e na tíbia.

Todos os grupos receberam o mesmo protocolo de reabilitação, com uso de muletas por duas semanas, sem imobilização pós-operatória, liberação para cadeia cinética aberta de quadríceps após a oitava semana, corrida após a 16ª semana, retorno à prática esportiva após seis meses, após avaliação proprioceptiva, e testes de força aplicados pelo fisioterapeuta.

Para as avaliações estatísticas, características quantitativas foram descritas segundo a técnica com uso de medidas resumo (média, desvio padrão, mediana, mínimo e máximo)<sup>11</sup> e comparadas entre as técnicas com uso de análises de variâncias (Anova) seguidas de comparações múltiplas de Bonferroni quando necessárias ou com uso de testes Kruskal-Wallis *apud* Netter.<sup>12</sup> As características qualitativas foram descritas segundo a técnica com uso de frequências absolutas e relativas<sup>11</sup> e verificada a existência de associação com as técnicas com uso de testes qui-quadrado ou testes da razão de verossimilhanças quando a amostra foi insuficiente para aplicação do teste qui-quadrado.<sup>11</sup> Algumas das escalas avaliadas assumem valores semiquantitativos e foram descritas segundo técnicas com uso de frequências absolutas e relativas e comparadas entre as técnicas com uso de testes Kruskal-Wallis. Os testes foram feitos com nível de significância de 5%. Para o cálculo amostral, usamos o IKDC objetivo como critério de desfecho primário. Para detectar uma diferença mínima de 20% na incidência de C ou D (IKDC objetivo pós-operatório) entre os grupos, com erro alfa de 5% e um poder de 80%, seriam necessários 30 pacientes em cada grupo.

Estudo aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da instituição.

## Resultados

A avaliação com dois anos de pós-operatório foi feita com exame físico, artrômetro KT1000™, IKDC objetivo e subjetivo, Lysholm e tempo de retorno ao esporte. A *tabela 2* retrata os resultados pós-operatórios objetivos e subjetivos encontrados.

Em relação à avaliação objetiva, verificaram-se resultados muito semelhantes, ao se compararem os três grupos, para IKDC objetivo, KT1000 e teste da gaveta anterior. Nos testes de Lachman e *Pivot-Shift*, observaram-se melhores resultados no grupo “de fora para dentro”, porém sem significância estatística ( $p = 0,132$  e  $p = 0,186$ , teste qui-quadrado e teste de Kruskal-Wallis, respectivamente). Em relação à avaliação subjetiva, os escores de Lysholm e IKDC subjetivo apresentaram resultados semelhantes ( $p = 0,627$  e  $p = 0,200$ , respectivamente, Anova).

Em relação ao retorno à prática esportiva, 27% não retornaram, 33,3% retornaram após oito meses e 38,9% antes de oito meses. Ao comparar o retorno ao esporte entre os três grupos, encontraram-se resultados semelhantes ( $p = 0,550$ , teste de Kruskal-Wallis).

Durante a convocação dos pacientes encontramos cinco rerrupturas, duas no grupo transtibial, duas no grupo transportal medial e uma no grupo “de fora para dentro”. Para comparar a ocorrência de rerruptura entre os grupos, reunimos esses cinco casos, ficaram então 32 pacientes no grupo transtibial, 32 no transportal medial e 31 no “de fora para dentro”. Ao se fazer a avaliação estatística, não foi observada diferença (qui-quadrado,  $p = 0,8$ ).

## Discussão

Estudos recentes demonstram uma tendência a melhores resultados na técnica anatômica, com o túnel femoral no centro do LCA original.<sup>7,13</sup> Diversos estudos biomecânicos em cadáver<sup>2,5,13,14</sup> e estudos clínicos em seres humanos,<sup>6,7</sup> que compararam a técnica transtibial com técnicas anatômicas (transportal medial ou “de fora para dentro”), apresentam resultados superiores (objetivos e subjetivos) nas técnicas anatômicas, principalmente em relação à estabilidade rotacional. Apesar dessas evidências, não há comprovação de que exista superioridade em longo prazo, nem que uma técnica apresente menos complicações, como nova ruptura ou evolução para artrose. Alguns estudos que demonstram superioridade de uma técnica sobre outra avaliam o exame físico com o joelho sem a ação da musculatura (como joelhos de cadáveres ou paciente anestesiado)<sup>2,5,15,16</sup> e questionários subjetivos.<sup>7,17</sup>

Apesar de todas essas considerações, Robin *et al.*<sup>8</sup> publicaram em 2015 uma revisão sistemática sobre vantagens e desvantagens entre as técnicas transtibial, transportal medial e “de fora para dentro” e, apesar de diferenças entre elas,<sup>8,18</sup> a conclusão foi que não há técnica padrão ouro para a feitura do túnel femoral, o que gera assim um questionamento sobre a padronização do túnel femoral nos diversos trabalhos já citados.

Ao se analisar o exame físico não houve diferença estatística nos testes gaveta anterior e Lachman, como já esperado,

**Tabela 2 – Descrição das escalas de diagnóstico pós-operatórias segundo técnica de reconstrução e resultado dos testes estatísticos**

Variável	Técnica usada			Total (n=90)	p
	Transportal (n=30)	Transtibial (n=30)	“Fora p/dentro” (n=30)		
<b>IKDC Objetivo, n (%)</b>					0,531 <sup>a</sup>
C	3 (10)	0 (0)	0 (0)	3 (3,3)	
B	6 (20)	9 (30)	6 (20)	21 (23,3)	
A	21 (70)	21 (70)	24 (80)	66 (73,3)	
<b>IKDC Subjetivo</b>					0,200 <sup>b</sup>
média (DP)	98,5 (3,4)	98,7 (3,3)	97,2 (3,6)	98,2 (3,5)	
mediana (mín.; máx.)	100 (88;100)	100 (85;100)	98,9 (86;100)	100 (85;100)	
<b>KT1000 Absoluto, n (%)</b>					0,698 <sup>a</sup>
0 - 2	27 (90)	28 (93,3)	26 (86,7)	81 (90)	
3 - 5	2 (6,7)	2 (6,7)	4 (13,3)	8 (8,9)	
6 - 10	1 (3,3)	0 (0)	0 (0)	1 (1,1)	
<b>Lysholm</b>					0,627 <sup>b</sup>
média (DP)	97,4 (5,1)	98,4 (3,4)	98,2 (3,7)	98 (4,1)	
mediana (mín.; máx.)	100 (78;100)	100 (86;100)	100 (87;100)	100 (78;100)	
<b>Pivot-Shift, n (%)</b>					0,186
Negativo	23 (76,7)	24 (80)	28 (93,3)	75 (83,3)	
+	7 (23,3)	6 (20)	2 (6,7)	15 (16,7)	
<b>GA, n (%)</b>					0,439 <sup>c</sup>
Negativo	24 (80)	27 (90)	27 (90)	78 (86,7)	
+	6 (20)	3 (10)	3 (10)	12 (13,3)	
<b>Lachman, n (%)</b>					0,132 <sup>a</sup>
Negativo	21 (70)	22 (73,3)	27 (90)	70 (77,8)	
+	8 (26,7)	8 (26,7)	3 (10)	19 (21,1)	
++	1 (3,3)	0 (0)	0 (0)	1 (1,1)	
<b>Tempo de retorno ao esporte, n (%)</b>					0,550 <sup>a</sup>
Não	6 (20)	10 (33,3)	9 (30)	25 (27,8)	
≥ 8 meses	11 (36,7)	10 (33,3)	9 (30)	30 (33,3)	
< 8 meses	13 (43,3)	10 (33,3)	12 (40)	35 (38,9)	

Teste qui-quadrado.  
<sup>a</sup> Teste de Kruskal-Wallis.  
<sup>b</sup> Anova.  
<sup>c</sup> Teste da razão de verossimilhança.

visto que a estabilidade no plano coronal é mantida em todas as técnicas. Já no teste do *Pivot-Shift*, que analisa a estabilidade rotacional, é esperada vantagem da técnica anatômica.<sup>19-23</sup> No presente estudo ocorreram menos casos de positividade do *Pivot-Shift* na técnica “de fora para dentro”, sem significância estatística. Porém esses dados devem ser analisados com cuidado, pois, com uma amostra maior, talvez alguma diferença estatística poderia ser encontrada, ou simplesmente poderia confirmar que realmente não há diferenças entre as técnicas. Logo, mais estudos e especialmente maiores amostras são necessários para conclusões mais precisas.

O intuito do estudo era comparar os pacientes com diferentes posicionamentos do túnel femoral e com o enxerto íntegro. Porém é importante comentarmos sobre rerruptura, visto que Rahr-Wagner *et al.*<sup>24</sup> publicaram recentemente um estudo retrospectivo em que demonstraram mais rerrupturas em joelhos submetidos à técnica transportal medial quando comparada com a técnica transtibial. Vale lembrar que esse estudo se baseou nos dados do registro

dinamarquês, portanto são pacientes operados por diversos cirurgiões em diversos hospitais, o que gera prováveis vieses. Além disso, outros estudos prospectivos que compararam essas duas técnicas não observaram mais rerrupturas na técnica anatômica.<sup>25,26</sup> Durante a convocação dos pacientes do presente estudo, encontramos duas rerrupturas no grupo transtibial, duas no grupo transportal medial e uma no grupo “de fora para dentro”, evidentemente sem significância estatística.

Este estudo apresenta limitações, como, amostra pequena, visto que são esperados resultados semelhantes nos critérios de desfecho usados para avaliação de reconstruções do ligamento cruzado anterior, o que exige amostras com grande número de pacientes; a impossibilidade de cegar os examinadores nas avaliações, visto que as cicatrizes de cada técnica são diferentes; não foi feito exame de KT1000<sup>TM</sup> pré-operatoriamente para comparação pós-operatória e não foi feita avaliação da correlação intra e interexaminadores, o que empobrece a avaliação do exame físico.

## Conclusão

Não foram encontradas diferenças com significância estatística nos resultados clínicos objetivos e subjetivos ao comparar pacientes submetidos a reconstrução do ligamento cruzado anterior pelas técnicas transtibial, transportal medial e “de fora para dentro”.

## Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

## REFERÊNCIAS

- Emond CE, Woelber EB, Kurd SK, Ciccotti MG, Cohen SB. A comparison of the results of anterior cruciate ligament reconstruction using bioabsorbable versus metal interference screws: a meta-analysis. *J Bone Joint Surg Am.* 2011;93(6):572-80.
- Steiner ME, Battaglia TC, Heming JF, Rang JD, Festa A, Baria M. Independent drilling outperforms conventional transtibial drilling in anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med.* 2009;37(10):1912-9.
- Steiner M. Anatomic single-bundle ACL reconstruction. *Sports Med Arthrosc.* 2009;17(4):247-51.
- Heming JF, Rand J, Steiner ME. Anatomical limitations of transtibial drilling in anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med.* 2007;35(10):1708-15.
- Bedi A, Musahl V, Steuber V, Kendoff D, Choi D, Allen AA, et al. Transtibial versus anteromedial portal reaming in anterior cruciate ligament reconstruction: an anatomic and biomechanical evaluation of surgical technique. *Arthroscopy.* 2011;27(3):380-90.
- Alentorn-Geli E, Samitier G, Alvarez P, Steinbacher G, Cugat R. Anteromedial portal versus transtibial drilling techniques in ACL reconstruction: a blinded cross-sectional study at two- to five-year follow-up. *Int Orthop.* 2010;34(5):747-54.
- Hussein M, van Eck CF, Cretnik A, Dinevski D, Fu FH. Prospective randomized clinical evaluation of conventional single-bundle, anatomic single-bundle, and anatomic double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction: 281 cases with 3- to 5-year follow-up. *Am J Sports Med.* 2012;40(3):512-20.
- Robin BN, Jani SS, Marvil SC, Reid JB, Schillhammer CK, Lubowitz JH. Advantages and disadvantages of transtibial, anteromedial portal, and outside-in femoral tunnel drilling in single-bundle anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review. *Arthroscopy.* 2015;31(7):1412-7.
- Anderson AF, Irrgang JJ, Kocher MS, Mann BJ, Harrast JJ, International Knee Documentation Committee. The International Knee Documentation Committee Subjective Knee Evaluation Form: normative data. *Am J Sports Med.* 2006;34(1):128-35.
- 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(3):150-4.
- Kirkwood BR, Sterne JA. *Essential medical statistics.* 2nd ed. Massachusetts, USA: Blackwell Science; 2006.
- Neter J. *Applied linear statistical models.* Chicago: Irwin; 1996.
- Steiner ME, Battaglia TC, Heming JF, Rand JD, Festa A, Baria M. Independent drilling outperforms conventional transtibial drilling in anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med.* 2009;37(10):1912-9.
- Sim JA, Gadikota HR, Li JS, Li G, Gill TJ. Biomechanical evaluation of knee joint laxities and graft forces after anterior cruciate ligament reconstruction by anteromedial portal, outside-in, and transtibial techniques. *Am J Sports Med.* 2011;39(12):2604-11.
- Musahl V, Plakseychuk A, VanScyoc A, Sasaki T, Debski RE, McMahon PJ, et al. Varying femoral tunnels between the anatomical footprint and isometric positions: effect on kinematics of the anterior cruciate ligament-reconstructed knee. *Am J Sports Med.* 2005;33(5):712-8.
- Brophy RH, Pearle AD. Single-bundle anterior cruciate ligament reconstruction: a comparison of conventional, central, and horizontal single-bundle virtual graft positions. *Am J Sports Med.* 2009;37(7):1317-23.
- Jepsen CF, Lundberg-Jensen AK, Faunoe P. Does the position of the femoral tunnel affect the laxity or clinical outcome of the anterior cruciate ligament-reconstructed knee? A clinical, prospective, randomized, double-blind study. *Arthroscopy.* 2007;23(12):1326-33.
- Osaki K, Okazaki K, Matsubara H, Kuwashima U, Murakami K, Iwamoto Y. Asymmetry in femoral tunnel socket length during anterior cruciate ligament reconstruction with transportal, outside-in, and modified transtibial techniques. *Arthroscopy.* 2015;31(12):2365-70.
- Liu A, Sun M, Ma C, Chen Y, Xue X, Guo P, et al. Clinical outcomes of transtibial versus anteromedial drilling techniques to prepare the femoral tunnel during anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2015. Jun 16. [Epub ahead of print] PubMed PMID: 26077285.
- Woo SL, Kanamori A, Zeminski J, Yagi M, Papageorgiou C, Fu FH. The effectiveness of reconstruction of the anterior cruciate ligament with hamstrings and patellar tendon. A cadaveric study comparing anterior tibial and rotational loads. *J Bone Joint Surg Am.* 2002;84(6):907-14.
- Loh JC, Fukuda Y, Tsuda E, Steadman RJ, Fu FH, Woo SL. Knee stability and graft function following anterior cruciate ligament reconstruction: comparison between 11 o'clock and 10 o'clock femoral tunnel placement. *Arthroscopy.* 2003;19(3):297-304.
- Kim MK, Lee BC, Park JH. Anatomic single bundle anterior cruciate ligament reconstruction by the two anteromedial portal method: the comparison of transportal and transtibial techniques. *Knee Surg Relat Res.* 2011;23(4):213-9.
- Mulcahey MK, David TS, Epstein DM, Alaia MJ, Montgomery KD. Transtibial versus anteromedial portal anterior cruciate ligament reconstruction using soft-tissue graft and expandable fixation. *Arthroscopy.* 2015;31(12):2365-70.
- Rahr-Wagner L, Thillemann TM, Pedersen AB, Lind MC. Increased risk of revision after anteromedial compared with transtibial drilling of the femoral tunnel during primary anterior cruciate ligament reconstruction: results from the danish knee ligament reconstruction register. *Arthroscopy.* 2013;29(1):98-105.
- Duffee A, Magnussen RA, Pedroza AD, Flanigan DC, MOON Group, Kaeding CC. Transtibial ACL femoral tunnel preparation increases odds of repeat ipsilateral knee surgery. *J Bone Joint Surg Am.* 2013;95(22):2035-42.
- Franceschi F, Papalia R, Rizzello G, Buono AD, Maffulli N, Denaro V. Anteromedial portal versus transtibial drilling techniques in anterior cruciate ligament reconstruction: any clinical relevance? A retrospective comparative study. *Arthroscopy.* 2013;29(8):1330-7.