



## Artigo Original

# Acesso lateral de Keblish melhora a inclinação da patela na artroplastia do joelho valgo<sup>☆</sup>



José Roberto Tonelli Filho\*, Marcus Ceregatti Passarelli, João Alberto Salles Brito, Gustavo Constantino Campos, Alessandro Rozim Zorzi e João Batista de Miranda

Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Faculdade de Ciências Médicas, Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Campinas, SP, Brasil

### INFORMAÇÕES SOBRE O ARTIGO

Histórico do artigo:

Recebido em 30 de janeiro de 2016

Aceito em 15 de fevereiro de 2016

On-line em 13 de julho de 2016

Palavras-chave:

Joelho

Osteoartrite

Artroplastia

Patela

### R E S U M O

**Objetivo:** Comparar os resultados clínicos e radiológicos da via de acesso convencional com artrotomia medial e da via de acesso lateral na prótese total primária em joelho valgo.

**Métodos:** Neste ensaio clínico prospectivo, 21 pacientes com osteoartrite e deformidade em valgo foram divididos aleatoriamente em dois grupos de acordo com a via de acesso cirúrgico usada: medial ou lateral. O desfecho principal foi a medida radiográfica da inclinação lateral da patela. Outros desfechos foram a dor após a cirurgia (escala visual de dor), o sangramento (níveis séricos de hemoglobina) e o aspecto clínico da ferida operatória.

**Resultados:** Não houve diferença entre os grupos em relação a outras variáveis clínicas. A inclinação lateral média da patela no grupo lateral foi 3,1 graus  $\pm$  5,3 DP e no grupo medial foi 18 graus  $\pm$  10,2 DP ( $p=0,02$ ). Os outros desfechos não apresentaram diferenças entre os grupos.

**Conclusão:** A via lateral proveu melhor inclinação lateral da patela pós-operatória nas artroplastias do joelho valgo.

© 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/>).

### Keblish's lateral surgical approach enhances patellar tilt in valgus knee arthroplasty

### A B S T R A C T

**Objective:** To compare the clinical and radiological outcomes of conventional medial and lateral approaches for total knee replacement in the valgus osteoarthritic knee.

**Methods:** In this randomized controlled trial, 21 patients with valgus knee osteoarthritis were randomized to total knee replacement through medial or lateral approach. The primary outcome was radiographic patellar tilt. Secondary outcomes were visual analogue scale of pain, postoperative levels of hemoglobin, and clinical aspect of the operative wound.

Keywords:

Knee

Osteoarthritis

Arthroplasty

Patella

<sup>☆</sup> Trabalho desenvolvido no Hospital de Clínicas, Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Campinas, SP, Brasil.

\* Autor para correspondência.

E-mail: [joserobertotonelli@gmail.com](mailto:joserobertotonelli@gmail.com) (J.R. Tonelli).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rbo.2016.02.010>

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/>).

Results: There were no differences between the groups regarding other clinical variables. Mean lateral tilt of the patella was 3.1 degrees (SD  $\pm$  5.3) in the lateral approach group and 18 degrees (SD  $\pm$  10.2) in the medial approach group ( $p=0.02$ ). There were no differences regarding the secondary outcomes.

Conclusion: Lateral approach provided better patellar tilt following total knee replacement in valgus osteoarthritic knee.

© 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

Aproximadamente 10% dos pacientes submetidos à artroplastia total do joelho têm deformidade em valgo, definida como um alinhamento em valgo dos eixos anatômicos do fêmur e da tíbia no plano frontal maior do que dez graus.<sup>1</sup> Nesses casos, os resultados são considerados menos satisfatórios quando comparados com pacientes que têm deformidade em varo do joelho.<sup>2-5</sup>

A via de acesso padrão nas artroplastias totais de joelho é a artrotomia parapatelar medial.<sup>6,7</sup> A via parapatelar lateral, descrita por Keblish,<sup>2</sup> permite exposição mais satisfatória das estruturas laterais e posterolaterais, que estão contraídas nas deformidades em valgo e devem ser liberadas para adequado balanço ligamentar, além da vantagem de incluir também a liberação da retináculo lateral da patela, necessária na maioria dos casos com deformidade em valgo.<sup>2,8</sup>

Embora alguns autores recomendem o uso da via de acesso lateral em casos de deformidades em valgo fixas do joelho,<sup>8,9</sup> não há consenso na literatura em relação à escolha da melhor via de acesso para artroplastia total do joelho valgo.<sup>8,10</sup>

O objetivo deste estudo prospectivo é comparar os resultados das vias de acesso parapatelar medial (clássica) e lateral (Keblish) em pacientes com deformidade em valgo do joelho e, assim, demonstrar a melhor correção da inclinação patelar nessa via.

## Material e métodos

Receberam explicações detalhadas sobre o procedimento e o protocolo de pesquisa 21 pacientes com osteoartrite de joelho avançada encaminhados pela rede básica do Sistema Único de Saúde (SUS) para um hospital universitário para cirurgia de artroplastia total. Todos aceitaram participar e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O protocolo do estudo e o TCLE foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) local (parecer número 381113 de 27/08/2013).

### Critérios de inclusão

- pacientes de ambos os gêneros, entre 50 e 75 anos, diagnosticados com osteoartrite do joelho e deformidade em valgo;
- indicação de artroplastia total de joelho por falha do tratamento conservador;

- compreender, aceitar e assinar o TCLE.

### Critérios de exclusão

- cirurgia de revisão da artroplastia;
- deformidades extra-articulares não relacionadas com a osteoartrite;
- infecção prévia no joelho;
- comorbidades graves com contraindicação anestésica;
- incapacidade de compreender ou assinar o TCLE.

O estudo foi registrado no Clinicaltrials.gov (NCT01965886).

### Alocação

Foram criados dois grupos: lateral e medial. Um programa de computador ([www.randomization.com](http://www.randomization.com)) gerou uma sequência aleatória, dividida em blocos de seis unidades, com três indicações de cada grupo em cada bloco, para evitar o acúmulo de um único grupo no início ou no fim do estudo e evitar o efeito da curva de aprendizado dos cirurgiões.

### Mascaramento

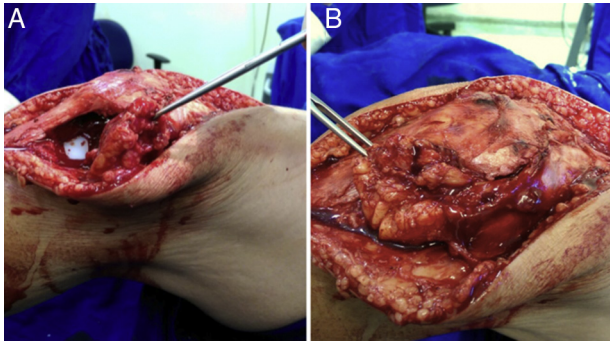
Cada uma dessas indicações foi mantida em uma caixa com envelopes lacrados sobre a posse de uma enfermeira do centro cirúrgico não participante do estudo. Na sala de cirurgia, após a incisão da pele, o envelope era aberto para indicar o grupo ao qual o paciente fora alocado.

### Intervenções

- Grupo lateral: via de acesso parapatelar lateral e balanço ligamentar das partes moles descrita por Keblish,<sup>2</sup> com preservação de um retalho de gordura (fig. 1) para fechamento da cápsula articular sem tensão.
- Grupo medial: via de acesso parapatelar medial convencional e balanço ligamentar das partes moles na sequência clássica.<sup>1</sup>

### Técnica cirúrgica

Todos os casos foram operados no mesmo centro cirúrgico, por dois cirurgiões de joelho (JRTF e MCP) com título de especialista da Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia (Sbot), sempre com supervisão de um dos cirurgiões sênior do serviço (GCC, ARZ, JBM). O tipo de anestesia foi definido pela equipe anestésica. Todos os pacientes receberam profilaxia de



**Figura 1 – Ilustração da técnica cirúrgica da via de acesso de Keblish que demonstra o retalho da gordura de Hoffa necessário para o fechamento sem tensão da cápsula articular. A, o retalho de gordura fica preso à borda lateral da cápsula; B, a gordura é usada para cobrir o defeito da cápsula.**

infecção com uma dose única endovenosa de duas gramas de cefazolina 30 minutos antes da indução anestésica. Foi usado garrote pneumático na coxa (300 mmHg) em todos os casos.

A incisão longitudinal na pele foi igual em todos os casos. Nesse momento era rompido o lacre e determinada a intervenção a ser praticada, como descrito no tópico anterior. A sequência de guias e de cortes ósseos era a mesma. A prótese usada (Modular III, MDT, Rio Claro, São Paulo, Brasil) e o cimento ortopédico (Cemfix, Teknimed, França) foram os mesmos em todos os casos. Em alguns casos houve a necessidade do uso de hastes ou cunhas da mesma prótese. Nenhum caso necessitou de próteses constrictas ou semiconstrictas. Sempre que possível foi usado o componente patelar. Em todos os casos foi usado dreno de sucção durante 24 horas e enfaixamento de Jones no primeiro dia.

### Reabilitação

Todos os pacientes receberam profilaxia de eventos tromboembólicos com métodos mecânicos (mobilidade precoce e elevação do membro) e farmacológicos (heparina de baixo

peso molecular por injeção subcutânea em dose profilática adequada ao peso) durante 15 dias.

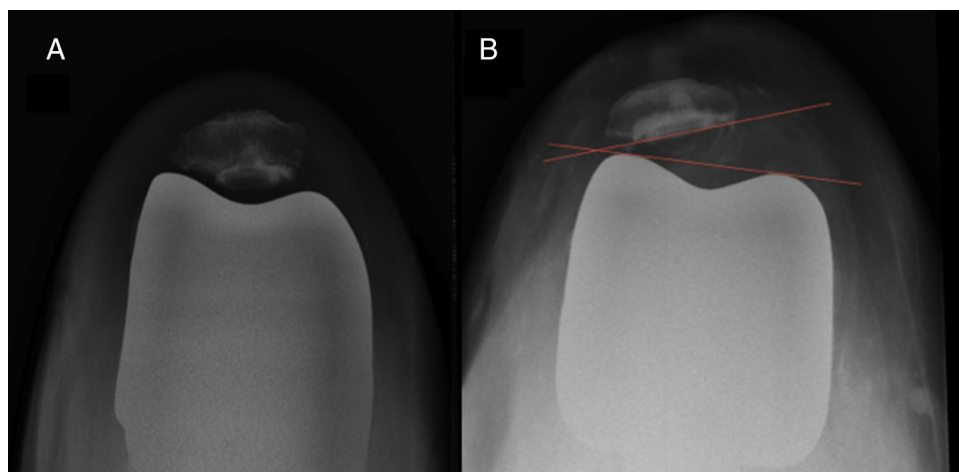
Todos os pacientes foram mantidos internados durante três dias após a cirurgia. Receberam treinamento de marcha com andador. Depois fizeram acompanhamento ambulatorial duas vezes por semana no mesmo serviço de fisioterapia do hospital onde foram operados, com o mesmo protocolo de reabilitação.

### Desfechos

- Escala Visual de Dor (0 a 100), aplicada por um membro da equipe com desconhecimento da alocação dos grupos, nos três primeiros dias após a cirurgia, ainda na enfermaria, de acordo com técnica validada.<sup>11</sup> Para a análise estatística, foi usada a média dessas três medidas para cada caso;
- Níveis séricos de hemoglobina, colhidos no dia anterior à cirurgia e no dia seguinte. Foi usada a diferença entre esses dois valores para determinar a diminuição da hemoglobina sérica e, dessa forma, estimar o sangramento ocorrido. Pacientes que receberam transfusão de concentrado de hemácias ou outros hemoderivados foram excluídos;
- Aspecto da ferida cirúrgica uma semana após o procedimento;
- Escalas funcionais Knee Society Score (KSS),<sup>12</sup> Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index (Womac)<sup>13</sup> e Kujala,<sup>14</sup> aplicadas semestralmente por examinadores com desconhecimento da alocação;
- Alinhamento do membro inferior operado na radiografia panorâmica ortostática de frente, bipodal, seis meses após a cirurgia, pelo método dos eixos anatômicos do fêmur e da tíbia no plano frontal<sup>15</sup>;
- Inclinação da patela na radiografia axial seis meses após a cirurgia, de acordo com técnica previamente descrita<sup>16</sup> (fig. 2).

### Estatística

Fizemos este estudo piloto para determinar o tamanho da amostra necessário para comparar o resultado de artroplastias totais de joelho com deformidade em valgo, praticadas



**Figura 2 – Ilustração do método usado para medir a inclinação da patela na radiografia. A: inclinação normal; B: inclinação lateral aumentada.**

pela via de acesso lateral e medial, com poder estatístico de 80% e nível de significância de 5%.

A variáveis quantitativas foram apresentadas como média e desvio-padrão (DP). As variáveis qualitativas foram apresentadas como frequências absolutas. Todos os valores de significância foram apresentados como bicaudais. O nível de significância ( $p$ ) foi estabelecido como 0,05.

O teste de Kolmogorov-Smirnov foi aplicado para determinar se as variáveis seguiam a distribuição normal. A média das variáveis quantitativas foi comparada pelo teste  $t$  de Student para amostras independentes, quando as condições paramétricas foram preenchidas, ou pelo teste de Mann-Whitney, quando a variável não apresentava distribuição normal. As frequências das variáveis qualitativas foram comparadas pelos testes de qui-quadrado de Pearson ou pelo teste exato de Fisher.

Todas as análises foram feitas com o programa IBM SPSS Statistics, (Versão 22.0. Armonk, NY: IBM Corp.).

## Resultados

Todos os pacientes convidados aceitaram a participação e assinaram o TCLE. Todos completaram o seguimento (fig. 3).

A análise dos dados clínicos dos pacientes desta amostra ( $n = 21$ ) demonstra que o processo aleatório de alocação foi eficiente na criação de dois grupos homogêneos, sem diferenças de outras variáveis, tais como: idade, peso, índice de massa corporal (IMC), gênero, lado operado, causa da deformidade, magnitude da deformidade, redutibilidade passiva da deformidade com a manobra de estresse em varo, tempo cirúrgico e classificação de Krackow para osteoartrite com deformidade em valgo (tabela 1). A deformidade em valgo antes da cirurgia, medida pelo cruzamento dos eixos anatômicos do fêmur e da tíbia no plano frontal, foi em média  $18,7$  graus  $\pm 7,2$  DP no grupo lateral e  $25,7$  graus  $\pm 12,8$  DP no grupo medial ( $p = 0,197$ ).

A avaliação funcional com as escalas clínicas antes da cirurgia também não apresentou diferença entre os grupos: as médias da escala Womac no grupo lateral foi  $54,9 \pm 12,8$  DP e no grupo medial foi  $57,9 \pm 15,8$  DP ( $p = 0,654$ ); as médias

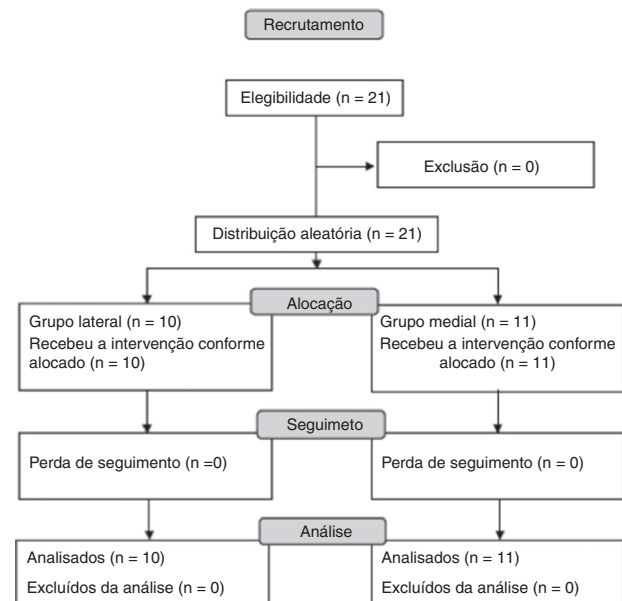


Figura 3 – Diagrama de fluxo Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT).

da escala KSS foram  $29,8 \pm 20,3$  DP para o grupo lateral e para o grupo medial  $34,4 \pm 15,3$  DP ( $p = 0,605$ ); as médias da escala funcional da KSS foram  $42,5 \pm 18,6$  DP no grupo lateral e  $49,6 \pm 19,2$  DP no grupo medial ( $p = 0,468$ ); as médias da escala de Kujala para o grupo lateral foram  $40,9 \pm 7,5$  DP e para o grupo medial  $39,1 \pm 9,7$  DP ( $p = 0,557$ ).

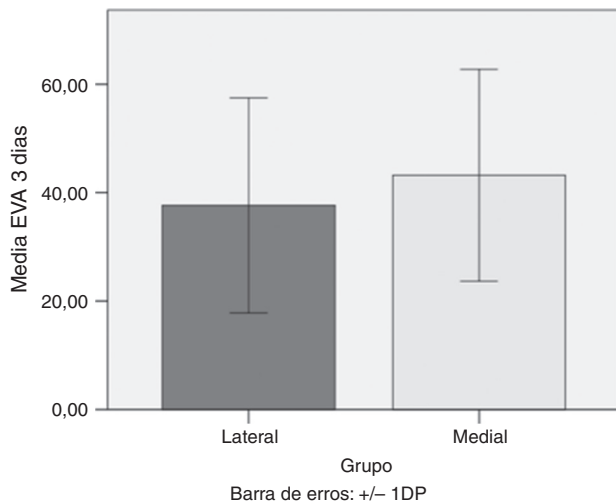
A avaliação subjetiva da ferida operatória após uma semana da cirurgia não mostrou diferença entre os grupos. No lateral, seis pacientes apresentaram feridas dentro do esperado, três melhor do que o esperado e um pior do que o esperado. No medial, sete pacientes apresentaram feridas dentro do esperado, dois melhor do que o esperado e dois pior do que o esperado ( $p = 0,754$ ).

A dor pós-operatória foi menor no grupo lateral (fig. 4), mas não foi possível demonstrar essa diferença estatisticamente

Tabela 1 – Características clínicas dos pacientes submetidos a artroplastia do joelho com deformidade em valgo

Grupo	Lateral (n = 10)	Medial (n = 11)	p
Idade (anos)	$62,9 \pm 9,1$	$62,6 \pm 10,6$	0,912
Peso (kg)	$78,1 \pm 12,4$	$78,1 \pm 13,7$	1,000
IMC	$29 \pm 3,9$	$30,1 \pm 3,9$	0,552
Tempo cirúrgico (min)	$124,3 \pm 19,5$	$105,5 \pm 28,1$	0,114
Gênero			0,943
	Masculino	1	
	Feminino	9	
Lateralidade			0,130
	Direito	4	
	Esquerdo	6	
Redutibilidade			0,635
	Sim	8	
	Não	2	
Classificação de Krackow			0,635
	1	8	
	2	2	
Causa			
	OA primária	7	
	Reumato	3	

IMC: índice de massa corporal.



**Figura 4 – Gráfico de barras que compara as médias da escala visual de dor.**  
**Grupo lateral = 37,66 + - 19,8 DP; Grupo medial = 43,22 + - 19,5 DP; p = 0,705.**

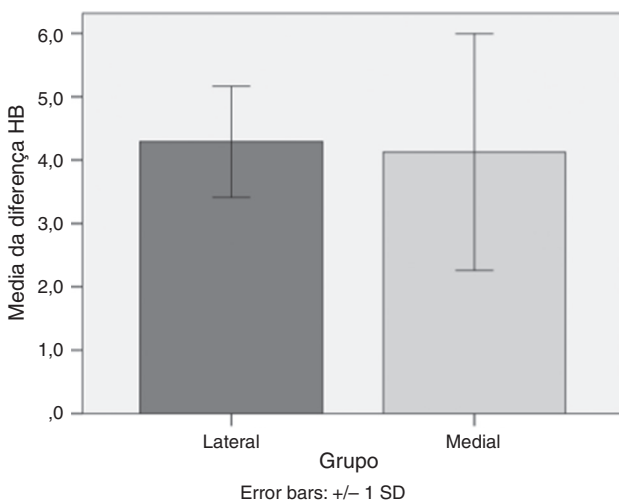
(p=0,705), porque o tamanho da amostra é insuficiente (poder = 25%). Serão necessários 32 sujeitos em cada grupo para encontrar uma diferença entre as médias de 10 pontos.

O sangramento, estimado pela diminuição dos níveis séricos de hemoglobina, foi muito parecido (fig. 5).

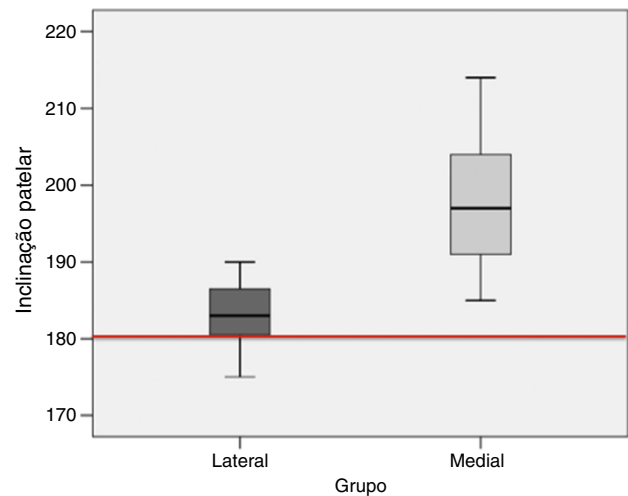
O achado mais importante deste estudo foi que a inclinação lateral da patela no grupo lateral é menor (p=0,02) (fig. 6).

## Discussão

O presente estudo comparou as vias de acesso medial e lateral para a artroplastia total primária no joelho valgo. O principal resultado foi a correção mais eficiente da inclinação axial



**Figura 5 – Gráfico de barras que compara as médias da perda sanguínea estimada pela diferença dos níveis séricos de hemoglobina antes e após a cirurgia.**  
**Grupo lateral = 4,29 + - 0,88; Grupo medial = 4,13 + - 1,87; p = 0,512.**



**Figura 6 – Diagrama em caixa que compara as médias da inclinação lateral da patela após a artroplastia.**  
**Valores acima de 180 graus representam inclinação lateral e abaixo de 180 graus, medial.**  
**Grupo lateral = 183,1 + - 5,3 DP; Grupo medial = 198 + - 10,2 DP; p = 0,02.**

da patela (tilt patelar) no grupo submetido à via parapatelar lateral de Keblish. É o primeiro ensaio clínico prospectivo e randomizado que compara essas técnicas com avaliação da correção pós-operatória do tilt patelar.

A artrotomia parapatelar lateral foi proposta em 1991 por Keblish<sup>2</sup> como uma opção à clássica artrotomia parapatelar medial nos casos de artrose do joelho com deformidade em valgo. Essa abordagem permite um acesso direto às estruturas laterais do joelho, que geralmente são as que se encontram tensas e necessitam liberação.<sup>17</sup> No entanto, a via lateral é preterida pela maioria dos cirurgiões, provavelmente pela não familiaridade com o procedimento, o que pode levar a dificuldade técnica e aumento do tempo cirúrgico. Outra preocupação é a dificuldade de exposição e de cobertura de partes moles na ocasião do fechamento.<sup>18</sup>

Para contornar a dificuldade de exposição ou ainda evitar um catastrófico arrancamento do tendão patelar, alguns autores preconizam a associação rotineira da osteotomia da tuberosidade anterior da fíbula (TAT) à via lateral.<sup>2,19</sup> A osteotomia da TAT, no entanto, pode ser um fator de aumento de complicações e risco de revisão<sup>10,20</sup> e não foi necessária nos casos operados no presente estudo.

A literatura apresenta resultados semelhantes entre as duas técnicas em relação ao alinhamento pós-operatório no plano coronal.<sup>17,21,22</sup> Alguns estudos apontam para um melhor arco de movimento pós-operatório com o uso da via lateral.<sup>21,23</sup> Outra vantagem é a possibilidade de uso de implantes comuns (não constrictos), enquanto joelho valgo operado por via medial tende a necessitar mais frequentemente de implantes com maior constrictão.<sup>22</sup> No entanto, uma grande vantagem da abordagem lateral sobre a medial é a de evitar a abertura de ambos os retináculos da patela, já que um grande número dos casos de joelho valgo exige liberação do retináculo lateral para correção do curso da patela. A liberação lateral após uma abordagem parapatelar medial não é



desejada, pelo risco de desvascularização da patela e do tendão patelar.

A instabilidade femoropatelar é importante causa de dor e limitação funcional no pós-operatório de uma prótese total de joelho, pode até levar à necessidade de revisão.<sup>24,25</sup> A via lateral tem sido demonstrada capaz de corrigir com mais facilidade o tilt patelar dos pacientes com artrose em valgo, que geralmente apresentam retração e até mesmo subluxação lateral da patela. O presente estudo, mesmo com um pequeno número de casos, demonstrou melhor correção do tilt patelar nos pacientes que receberam abordagem lateral. Continuaremos o estudo para saber se essa diferença da inclinação da patela irá resultar em benefício clínico, a ser avaliado pelas escalas KSS, Womac e Kujala.

Apesar de existir uma tendência, não houve diferença entre os grupos em relação a sangramento e dor no pós-operatório imediato, assim como na comparação entre o aspecto clínico da ferida operatória nos primeiros dias após o procedimento. No entanto, acreditamos que exista um erro tipo 2 pelo número ainda insuficiente de pacientes para essas outras variáveis, o que será corrigido à medida que o estudo avance. Em teoria, a incisão apenas da retináculo deveria doer menos e sangrar menos. A facilidade de exposição e a menor necessidade de liberação de tecidos também poderão favorecer um menor sofrimento de partes moles, com melhor aspecto da ferida operatória.

Nosso estudo apresenta algumas limitações. Primeiramente, trata-se de um estudo piloto, com pequeno número de pacientes. Mesmo assim fomos capazes de obter resultados extremamente interessantes com relação à correção do tilt patelar. Em segundo lugar, não existe um valor normativo normal para o ângulo entre a patela e a tróclea de uma prótese de joelho. Acreditamos que os componentes devam estar paralelos. Terceiro, o método usado neste estudo para medir a inclinação patelar foi por radiografia. Apesar de ser um método descrito,<sup>11</sup> consideramos a tomografia computadorizada como o método ideal, que será usado na sequência do estudo.

## Conclusão

A inclinação lateral da patela foi menor nas artroplastias de joelho com deformidade em valgo praticadas pela via de acesso lateral de Keblish. A progressão deste estudo clínico controlado, com o aumento do número de casos e o aumento do tempo de seguimento, irá mostrar se esse achado tem repercussão no resultado clínico e funcional dessas artroplastias.

## Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

## REFERÊNCIAS

- Ranawat AS, Ranawat CS, Elkus M, Rasquinha VJ, Rossi R, Babhulkar S. Total knee arthroplasty for severe valgus deformity. *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87 Suppl 1:271-84.
- Keblish PA. The lateral approach to the valgus knee. Surgical technique and analysis of 53 cases with over two-year follow-up evaluation. *Clin Orthop Relat Res.* 1991;(271):52-62.
- Krackow KA, Jones MM, Teeny SM, Hungerford DS. Primary total knee arthroplasty in patients with fixed valgus deformity. *Clin Orthop Relat Res.* 1991;(273):9-18.
- Stern SH, Moeckel BH, Insall JN. Total knee arthroplasty in valgus knees. *Clin Orthop Relat Res.* 1991;(273):5-8.
- Elkus M, Ranawat CS, Rasquinha VJ, Babhulkar S, Rossi R, Ranawat AS. Total knee arthroplasty for severe valgus deformity. Five to fourteen-year follow-up. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86(12):2671-6.
- Whiteside LA. Selective ligament release in total knee arthroplasty of the knee in valgus. *Clin Orthop Relat Res.* 1999;(367):130-40.
- Engh GA. The difficult knee: severe varus and valgus. *Clin Orthop Relat Res.* 2003;(416):58-63.
- Satish BR, Ganesan JC, Chandran P, Basanagoudar PL, Balachandar D. Efficacy and mid term results of lateral parapatellar approach without tibial tubercle osteotomy for primary total knee arthroplasty in fixed valgus knees. *J Arthroplasty.* 2013;28(10):1751-6.
- Keblish PA. Alternate surgical approaches in mobile-bearing total knee arthroplasty. *Orthopedics.* 2002;25 2 Suppl: s257-64.
- Hirschmann MT, Hoffmann M, Krause R, Jenabzadeh RA, Arnold MP, Friederich NF. Anterolateral approach with tibial tubercle osteotomy versus standard medial approach for primary total knee arthroplasty: does it matter? *BMC Musculoskelet Disord.* 2010;11:167.
- Carlsson AM. Assessment of chronic pain. I. Aspects of the reliability and validity of the visual analogue scale. *Pain.* 1983;16(1):87-101.
- Insall JN, Dorr LD, Scott RD, Scott WN. Rationale of the Knee Society clinical rating system. *Clin Orthop Relat Res.* 1989;(248):13-4.
- Fernandes MI. Tradução e validação do questionário de qualidade de vida específico para osteoartrose Womac (Western Ontario McMaster Universities) para a língua portuguesa. São Paulo: Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo; 2003. Dissertação.
- Kujala UM, Jaakkola LH, Koskinen SK, Taimela S, Hurme M, Nelimarkka O. Scoring of patellofemoral disorders. *Arthroscopy.* 1993;9(2):159-63.
- Specogna AV, Birmingham TB, Hunt MA, Jones IC, Jenkyn TR, Fowler PJ, et al. Radiographic measures of knee alignment in patients with varus gonarthrosis: effect of weightbearing status and associations with dynamic joint load. *Am J Sports Med.* 2007;35(1):65-70.
- Gomes LS, Bechtold JE, Gustilo RB. Patellar prosthesis positioning in total knee arthroplasty. A roentgenographic study. *Clin Orthop Relat Res.* 1988;(236):72-81.
- Gunst S, Villa V, Magnussen R, Servien E, Lustig S, Neyret P. Equivalent results of medial and lateral parapatellar approach for total knee arthroplasty in mild valgus deformities. *Int Orthop.* 2015. Epub ahead of print.
- Fiddian NJ, Blakeway C, Kumar A. Replacement arthroplasty of the valgus knee. A modified lateral capsular approach with repositioning of vastus lateralis. *J Bone Joint Surg Br.* 1998;80(5):859-61.
- Buechel FF. A sequential three-step lateral release for correcting fixed valgus knee deformities during total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 1990;(260):170-5.
- Piedade SR, Pinaroli A, Servien E, Neyret P. Tibial tubercle osteotomy in primary total knee arthroplasty: a safe procedure or not? *Knee.* 2008;15(6):439-46.
- Sekiya H, Takatoku K, Takada H, Sugimoto N, Hoshino Y. Lateral approach is advantageous in total knee arthroplasty

- for valgus deformed knee. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2014;24(1):111-5.
22. Rawal J, Devany AJ, Jeffery JA. Arthroplasty in the valgus knee: comparison and discussion of lateral vs. medial parapatellar approaches and implant selection. *Open Orthop J.* 2015;9: 94-7.
23. Chalidis BE, Ye K, Sachinis NP, Hawdon G, McMahon S. Lateral parapatellar approach with tibial tubercle osteotomy for the treatment of non-correctable valgus knee osteoarthritis: a retrospective clinical study. *Knee.* 2014;21(1):204-8.
24. Malo M, Vince KG. The unstable patella after total knee arthroplasty: etiology, prevention, and management. *J Am Acad Orthop Surg.* 2003;11(5):364-71.
25. Petersen W, Rembitzki IV, Bruggemann GP, Ellermann A, Best R, Koppenburg AG, et al. Anterior knee pain after total knee arthroplasty: a narrative review. *Int Orthop.* 2014;38(2):319-28.