

# Avaliação de custo e segurança da Artroplastia Total do Joelho Bilateral Simultânea versus Unilateral\*

## *Cost and Safety Evaluation of Simultaneous Bilateral Total Knee Arthroplasty versus Unilateral Knee*

José Humberto de Souza Borges<sup>1</sup>  Paulo Lobo Júnior<sup>1</sup> Darlan Malba Dias<sup>1</sup>  
Miguel Fernando Ferreira da Silva<sup>1</sup> Anderson Freitas<sup>1</sup> Thaiane Araújo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Pesquisa e Ensino (IPE)-Home, Hospital Ortopédico e Medicina Especializada, Brasília, DF, Brasil

Endereço para correspondência José Humberto de Souza Borges, SQS 111 Bloc C Apt. 303. Brasília, DF, Brasil. CEP: 70.374-030 (e-mail: drjhumberto@gmail.com).

Rev Bras Ortop 2019;54:709–713.

### Resumo

**Objetivo** Medir o custo das artroplastias totais de joelho simultâneas, assim como o tempo de internação total e em unidade de tratamento intensivo (UTI), complicações perioperatórias e necessidade de hemotransusão comparativamente ao procedimento unilateral, num hospital de referência, no Distrito Federal, Brasil.

**Método** O presente artigo trata-se de um estudo retrospectivo de análise dos prontuários de pacientes admitidos para a realização de artroplastia total de joelho uni ou bilateral realizadas entre junho de 2011 e março de 2017. Foram incluídos para o estudo 74 prontuários de pacientes para avaliação de dados como custo total do procedimento, comorbidades, complicações, dias de internação e necessidade de hemotransusão.

**Resultados** Uma incidência significativamente maior de trombose venosa profunda (TVP) foi encontrada nos procedimentos unilaterais. Em relação aos outros dados não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes nos custos relativos, nem na necessidade de hemotransusão.

**Conclusão** Não houve aumento nos custos nem nas complicações do procedimento de substituição articular bilateral do joelho num mesmo momento em relação ao procedimento unilateral, corroborando com a maioria da literatura.

### Palavras-chave

- ▶ artroplastia do joelho
- ▶ joelho
- ▶ morbidade
- ▶ custos e análise de custo
- ▶ complicações pós-operatórias

### Abstract

**Objective** To measure the cost of simultaneous knee total arthroplasties, as well as the costs of total and intensive care unit (ICU) length of stay, perioperative complications and the need for blood transfusion compared to the costs of unilateral procedure in a referral hospital, in Federal District, Brazil.

**Method** The present article is a retrospective study analyzing the medical records of patients admitted for unilateral or bilateral total knee arthroplasty, performed

\* Trabalho feito no Ipe-Home, Hospital Ortopédico e Medicina Especializada, Brasília-DF, Brasil.

**Keywords**

- ▶ knee arthroplasty
- ▶ knee
- ▶ morbidity
- ▶ costs and cost analysis
- ▶ postoperative complications

between June 2011 and March 2017. Seventy-four medical records were included in the study for evaluation of data, such as total cost of the procedure, comorbidities, complications, days of hospitalization, and need for blood transfusion.

**Results** A significantly higher incidence of deep vein thrombosis (DVT) was found in unilateral procedures. Compared to the other data, no statistically significant differences were found in the relative costs or in the need for blood.

**Conclusion** There was no increase in the costs or in complications when comparing the simultaneous bilateral knee joint replacement procedure with the unilateral procedure, which corroborates with most of the literature.

**Introdução**

A osteoartrose do joelho é uma doença cada vez mais comum e afeta um número crescente de pessoas tendo em vista o aumento absoluto da população idosa nos mais variados países. Trata-se de uma doença degenerativa e incapacitante a longo prazo, com diminuição da qualidade de vida do paciente.<sup>1</sup>

A artroplastia total do joelho (ATJ) tem ganhado espaço como tratamento efetivo nos estágios finais do processo degenerativo, devido a melhores taxas de sucesso, ao maior número de indicações, e à melhoria dos implantes utilizados.<sup>2</sup>

Nos Estados Unidos, o número de ATJs vem aumentando, crescendo de 350 mil por ano no início da década dos anos 2000 para mais de 600 mil artroplastias primárias de joelho na metade da década de 2010, apresentando crescimento constante a partir do ano 2000.<sup>3,4</sup>

Além disso, o acometimento bilateral está cada vez mais frequente, levando ao questionamento sobre a realização de procedimento cirúrgico bilateral num mesmo momento ou estagiado em momentos distintos. Em torno de 5 a 6% das ATJs bilaterais (ATJBs) têm sido realizadas simultaneamente nos EUA.<sup>5-7</sup> Alguns relatos mostram um maior grau de satisfação dos pacientes submetidos à ATJB simultânea.<sup>8,9</sup>

Os resultados clínicos após artroplastias são conhecidos e reportados com grande melhora em todas as escalas de avaliação, com baixa morbidade perioperatória.<sup>10</sup> Os resultados relatados após ATJBs simultâneas mostram melhora funcional, semelhantes aos resultados dos pacientes submetidos ao procedimento bilateral estagiado.<sup>10,11</sup>

O interesse nesse assunto tem motivado a realização de estudos comparativos, quanto ao custo, tempo de recuperação, complicações, resultados funcionais, satisfação do paciente, e morbimortalidade destes procedimentos, a fim de esclarecer o seu real benefício.<sup>8,11-13</sup>

Dessa forma, os autores apresentam por meio de uma análise retrospectiva, a comparação da ATJB simultânea com a artroplastia total do joelho unilateral (ATJU), apresentando dados estatísticos relacionados ao custo, tempo de internação total e em UTI, uso de hemoderivados e complicações.

**Materiais e Métodos**

Foi realizado um levantamento de dados dos prontuários de pacientes submetidos a ATJB simultânea ou ATJU realizadas entre 2011 e 2017, em um hospital especializado de grande

porte. Após avaliação os prontuários foram analisados para formatação deste estudo, sendo liberado pelo comitê de ética sob o número do CAAE 79624617.0.0000.0023.

Dos 90 prontuários analisados, 74 foram utilizados para extração de dados e produção de resultados. Dezesesseis foram excluídos por preenchimento incompleto do prontuário. Os 74 pacientes incluídos neste período foram subdivididos em 2 grupos, que realizaram ATJB e ATJU, compostos, respectivamente, por 40 e 34 pacientes.

Foram analisados: características gerais dos grupos, comorbidades, tempo de internação total e em UTI, custos e complicações. Foi feita uma análise descritiva na forma de tabelas dos dados observados, expressos pela frequência (n) e percentual (%) para características gerais entre os grupos e pela média e seu desvio padrão para dados numéricos.

Em ambos os grupos, foi realizado o planejamento pré-operatório com radiografias padrão em antero-posterior (AP), perfil com carga, incidência de Rosenberg e panorâmica dos membros inferiores. Os implantes utilizados foram do fabricante Smith & Nephew (Memphis, Tennessee, EUA) modelo Gênesis II, todos foram submetidos a profilaxia antibiótica em única dose de 2 gramas de cefazolina e tromboprofilaxia com 40 mg de enoxaparina em dose única diária subcutânea durante a internação pós operatória. Na alta foi prescrito 10 mg de rivaroxabana uma vez ao dia por 21 dias.

No grupo ATJB, o seguinte procedimento foi adotado em relação ao uso da isquemia; o primeiro procedimento cirúrgico foi realizado com o uso de garrote pneumático; já o segundo procedimento foi realizado sem o uso da isquemia. No entanto, durante todo o período operatório foi utilizado o Cell Saver (Haemonetics, Braintree, MA, EUA) em todos os pacientes com compuseram este grupo. Todo o grupo ATJU houve uso de intermitente de garrote pneumático e sem a utilização do Cell Saver (Haemonetics). Em nenhum dos grupos foi administrado ácido tranexâmico e todos pacientes utilizaram dreno de sucção no joelho operado, tanto intra-articular como no subcutâneo por 24 horas após a cirurgia.

A análise do custo foi realizada comparando o valor de cada ATJU ao valor de cada ATJB dividido por dois, visto que desta forma obtivemos um valor estimado de cada procedimento do grupo ATJB.

A análise inferencial para comparação entre os grupos ATJB e ATJU foi composta pelo teste de qui-quadrado ( $\chi^2$ ) ou exato de Fisher nas características gerais e pelo teste t de

Student ou de Mann-Whitney, a depender da normalidade após a aplicação do teste de Shapiro-Wilk. O critério de determinação de significância adotado foi o nível de 5%. A análise estatística foi processada pelo software estatístico SAS<sup>R</sup> SYSTEM, versão 6.04 (SAS Institute, Inc., Cary, NC, EUA).

## Resultados

A média geral de idade dos pacientes foi de 73,7 anos, 55 (74,3%) pacientes eram portadores de hipertensão arterial sistêmica (HAS) e 22(29,7%) pacientes eram portadores de diabetes mellitus (DM). Dos 74 pacientes, 58 (78,4%) eram mulheres. (► **Tabela 1**)

As ► **Tabelas 2, 3 e 4** fornecem a análise descritiva das variáveis em estudo, segundo o grupo de ATJB e ATJU, e o correspondente nível descritivo (*p valor*) do teste estatístico, analisando, assim, a significância estatística das diferenças entre os grupos.

Em relação às características dos dois grupos, não houve significância estatística em relação à idade, sexo, e comorbidades (HAS e DM) (► **Tabela 2**).

Observou-se diferença em relação ao tempo de internação de 5 ou mais dias ( $p < 0,0001$ ) e permanência na UTI por mais de um dia ( $p < 0,0006$ ) significativamente maior no grupo ATJB. Um total de 78% dos pacientes que ficaram internados 5 ou mais dias eram do grupo da ATJB, e 85% dos pacientes que ficaram no setor de UTI por mais de 1 dia também integravam o grupo da ATJB (► **Tabela 2**).

**Tabela 1** Descritiva das variáveis na amostra total

Variável	n	%
<b>Artroplastia</b>		
bilateral	40	54,1
unilateral	34	45,9
<b>Idade (anos)</b>		
média ± DP	73,3 ± 7,7	
<b>Idade ≥ 75 anos</b>		
Sim	35	47,3
Não	39	52,7
<b>Sexo</b>		
masculino	16	21,6
feminino	58	78,4
<b>HAS</b>		
sim	55	74,3
não	19	25,7
<b>DM</b>		
sim	22	29,7
não	52	70,3

Abreviaturas: DM, diabetes mellitus; DP, desvio padrão; HAS, hipertensão arterial sistêmica.

Nota: Os dados gerais foram expressos pela frequência (n) e percentual (%); e a idade foi expressa pela média ± desvio padrão.

Quanto às complicações pós-operatórias, necessidade de hemotransfusão, número de bolsas transfundidas, infecção, e deiscência de ferida não houve diferença entre os grupos estudados. Foi observada trombose venosa profunda (TVP) em quatro pacientes do grupo da ATJU e nenhuma no grupo de ATJB, mostrando diferença estatística significativa ( $p < 0,040$ ) (► **Tabela 3**).

O custo total desde a internação do paciente até sua alta foi avaliado e comparado entre os dois grupos. Utilizamos o valor de 35 mil reais como ponte de corte, devido ser o valor aproximado da mediana dos dois grupos. De forma absoluta, 95% (38 de 40) dos pacientes do grupo da ATJB teve custo total ultrapassando o valor de 35 mil reais, uma diferença estatisticamente superior ( $p < 0,0001$ ) ao grupo de ATJU, em que 52,9% (18 dos 34) dos pacientes tiveram um custo total acima deste valor (► **Tabela 4**). Entretanto, essa era uma diferença esperada, já que no procedimento da ATJB há a duplicidade dos implantes.

Esta mesma análise foi novamente realizada considerando-se a metade do valor do custo do grupo ATJB (valor ajustado, pois se realizam duas ATJU em cada paciente deste grupo), a fim de possibilitar a comparação entre os grupos. Utilizando este valor ajustado para o grupo ATJB, a diferença entre os grupos não mostrou significância estatística ( $p > 0,05$ ) (► **Tabela 4**).

**Tabela 2** Comparação entre as variáveis dos grupos (ATJB x ATJU)

Variável	ATJB		ATJU		Valor de <i>p</i>
<b>Idade (anos)</b>					
média ± DP	73,1 ± 7,9		74,5 ± 7,4		0,58
<b>Sexo - n (%)</b>					
masculino	9	22,5	7	20,6	0,84
feminino	31	77,5	27	79,4	
<b>HAS - n (%)</b>					
sim	28	70,0	27	79,4	0,36
não	12	30,0	7	20,6	
<b>DM - n (%)</b>					
sim	12	30,0	10	29,4	0,96
não	28	70,0	24	70,6	
<b>Internação ≥ 5 dias - n (%)</b>					
sim	32	80,0	9	26,5	< 0,0001
não	8	20,0	25	73,5	
<b>UTI &gt; 1 DIA - n (%)</b>					
sim	18	45,0	3	8,8	0,0006
não	22	55,0	31	91,2	

Abreviaturas: ATJB, artroplastia total de joelho bilateral; ATJU, artroplastia total de joelho unilateral; DM, diabetes mellitus; DP, desvio padrão; HAS, hipertensão arterial sistêmica; UTI, unidade de tratamento intensivo.

Nota: Os dados gerais foram expressos pela frequência (n) e percentual (%) e comparados pelo teste  $\chi^2$  exato de Fisher; a idade foi expressa pela média ± desvio padrão e comparada pelo teste *t* de Student.

**Tabela 3** Comparação entre os grupos com relação à hemotransfusão e complicações

Variável	ATJB		ATJU		Valor de p
<b>Hemotransfusão – n (%)</b>					
masculino	10	38,5	5	16,1	0,057
feminino	16	61,5	26	83,9	
<b>Volume CH – n (%)</b>					
uma bolsa	2	20,0	1	20,0	0,76
duas bolsas	6	60,0	4	80,0	
três bolsas	2	20,0	0	0	
<b>TVP/TEP – n (%)</b>					
sim	0	0	4	11,8	0,040
não	40	100	30	88,2	
<b>Infecção – n (%)</b>					
sim	3	7,5	3	8,8	0,58
não	37	92,5	31	91,2	
<b>Deiscência – n (%)</b>					
sim	0	0	0	0	NSA
não	40	100	34	100	

Abreviaturas: ATJB, artroplastia total de joelho bilateral; ATJU, artroplastia total de joelho unilateral; CH, concentrado de hemácias; NSA, não se aplica; TEP, tromboembolismo pulmonar; TVP, trombose venosa profunda. Nota: As variáveis foram expressas pela frequência (n) e percentual (%) e comparados pelo teste  $\chi^2$  ou exato de Fisher.

**Tabela 4** Comparação entre os grupos com relação ao custo total e custo relativo (ATJB/2) de cada procedimento

Variável	ATJB		ATJU		Valor de p
<b>Valor da conta (R\$)</b>					
≥ 35.000,00	38	95,0	18	52,9	< 0,0001
< 35.000,00	2	5,0	16	47,1	
<b>Valor da conta (R\$) - bilateral/2</b>					
≥ 35.000,00	14	35,0	18	52,9	0,12
< 35.000,00	26	65,0	16	47,1	

Abreviaturas: ATJB, artroplastia total de joelho bilateral; ATJU, artroplastia total de joelho unilateral.

Nota: O custo total acima ou abaixo de 35 mil reais foi expresso pela frequência (n) e percentual (%) e comparado entre os 2 grupos pelo teste  $\chi^2$ .

## Discussão

A ATJB simultânea tem ganhado mais adeptos pelo mundo tendo em vista relatos mais recentes de menor custo aliado a baixas taxas de complicações em relação ao procedimento bilateral estagiado.<sup>1,5,11,14</sup>

O envelhecimento da população e o aumento crescente da necessidade de financiamento do sistema de saúde, devido ao aumento dos custos, têm promovido o debate quanto à realização da substituição dos joelhos por ATJB num único momento, pois estudos demonstram a redução dos gastos

pela metade quando comparada a ATJB estagiada,<sup>5,15</sup> fato este que corrobora os resultados aqui descritos, visto que não houve aumento dos custos.

Autores como Restrepo et al.<sup>16</sup> e Fu et al.<sup>17</sup> advertem sobre os maiores riscos de complicação na realização simultânea da ATJB, relatam aumento no risco de TVP, tromboembolismo pulmonar, embolia gordurosa, eventos cardiológicos, infecção e até mesmo a morte; Estas complicações foram avaliadas e os resultados divergem dos encontrados no nosso estudo.

Apesar do aumento dos dias de internação e tempo em UTI não observamos aumento na incidência de complicações pós-operatórias e ainda houve uma menor taxa de TVP no grupo ATJB simultânea, o que contradiz a literatura vigente.<sup>16,17</sup>

Uma das complicações mais ressaltadas após a ATJB simultânea tem sido a necessidade de transfusão sanguínea até o 30º dia pós operatório,<sup>1,11,12,14,16</sup> informação que foi ratificada com os nossos resultados, visto que houve um maior uso em números absolutos no grupo ATJB, porém sem significância estatística quando comparados aos do grupo ATJU.

Atualmente o uso do ácido tranexâmico vem diminuindo a necessidade de hemotransfusão nas ATJ em geral.<sup>18,19</sup> Em nosso estudo, não foi utilizada hemotransfusão em nenhum dos grupos, porém nos procedimentos bilaterais foi utilizado sistema de autotransfusão (Cell Saver, Haemonetics) como forma de minimizar a perda sanguínea, podendo ter sido este um viés em relação aos resultados da hemotransfusão.

Outro fator que influencia a incidência de complicações relacionadas a este procedimento é o grau de especialização da equipe envolvida sendo as menores taxas observadas em centros de referência.<sup>14</sup>

Um dado que deve ser levado em consideração quanto à morbimortalidade é que a literatura mostra que os pacientes submetidos a ATJB apresentam-se em melhor estado de saúde em relação aos que realizam ATJU, sendo que estes geralmente demandam maiores cuidados.<sup>1</sup> Em nossa pesquisa não houve diferença entre idade, sexo, e comorbidades nos grupos apresentados.

Apesar deste trabalho não ter encontrado diminuição dos custos totais com dados estatisticamente significativos, os menores custos na intervenção bilateral num único momento já estão praticamente sedimentados nos relatos médicos.<sup>5,10,13</sup>

Os dados da ATJB simultânea que não apresentam significância estatística, como custo hospitalar total ajustado, necessidade de hemotransfusão, número de bolsas transfundidas, infecção e deiscência de ferida, quando comparados à unilateral, nos autorizam a ratificar a segurança deste procedimento.

## Conclusão

A ATJB não provoca aumento dos custos relativos comparativamente a ATJU. O prolongamento do tempo de internação e UTI nos pacientes que realizam ATJB simultânea em comparação aos pacientes submetidos a ATJU não acarreta, de forma relativa, o aumento dos custos totais do procedimento, tão pouco aumenta o índice de complicações.

### Conflitos de Interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

## Referências

- 1 Lindberg-Larsen M, Jørgensen CC, Husted H, Kehlet H. Early morbidity after simultaneous and staged bilateral total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2015;23(03):831–837
- 2 Panzram B, Bertlich I, Reiner T, Walker T, Hagmann S, Gotterbarm T. Cementless unicompartmental knee replacement allows early return to normal activity. *BMC Musculoskelet Disord* 2018;19(01):18
- 3 Kurtz SM, Ong KL, Lau E, Bozic KJ. Impact of the economic downturn on total joint replacement demand in the United States: updated projections to 2021. *J Bone Joint Surg Am* 2014;96(08):624–630
- 4 Bullock DP, Sporer SM, Shirreffs TG Jr. Comparison of simultaneous bilateral with unilateral total knee arthroplasty in terms of perioperative complications. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85(10):1981–1986
- 5 Odum SM, Troyer JL, Kelly MP, Dedini RD, Bozic KJ. A cost-utility analysis comparing the cost-effectiveness of simultaneous and staged bilateral total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2013;95(16):1441–1449
- 6 Ekinci Y, Oner M, Karaman I, Kafadar IH, Mutlu M, Argün M. Comparison of simultaneous bilateral with unilateral total knee arthroplasty. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2014;48(02):127–35. 24747618
- 7 Cahill CW, Schwarzkopf R, Sinha S, Scott RD. Simultaneous bilateral knee arthroplasty in octogenarians: can it be safe and effective? *J Arthroplasty* 2014;29(05):998–1000
- 8 Bagsby D, Pierson JL. Functional outcomes of simultaneous bilateral versus unilateral total knee arthroplasty. *Orthopedics* 2015;38(01):e43–e47
- 9 Bohm ER, Molodianovitch K, Dragan A, et al. Outcomes of unilateral and bilateral total knee arthroplasty in 238,373 patients. *Acta Orthop* 2016;87(Suppl 1):24–30
- 10 Jenny JY, Trojani C, Prudhon JL, et al; Hip and Knee Surgery French Society (SFHG) Simultaneous bilateral total knee arthroplasty. A multicenter feasibility study. *Orthop Traumatol Surg Res* 2013;99(02):191–195
- 11 Romagnoli S, Zacchetti S, Perazzo P, Verde F, Banfi G, Viganò M. Onsets of complications and revisions are not increased after simultaneous bilateral unicompartmental knee arthroplasty in comparison with unilateral procedures. *Int Orthop* 2015;39(05):871–877
- 12 Yoon HS, Han CD, Yang IH. Comparison of simultaneous bilateral and staged bilateral total knee arthroplasty in terms of perioperative complications. *J Arthroplasty* 2010;25(02):179–185
- 13 Bolognesi MP, Watters TS, Attarian DE, Wellman SS, Setoguchi S. Simultaneous vs staged bilateral total knee arthroplasty among Medicare beneficiaries, 2000–2009. *J Arthroplasty* 2013;28(8, Suppl):87–91
- 14 Niki Y, Katsuyama E, Takeda Y, Enomoto H, Toyama Y, Suda Y. Comparison of postoperative morbidity between simultaneous bilateral and staged bilateral total knee arthroplasties: serological perspective and clinical consequences. *J Arthroplasty* 2014;29(03):504–509
- 15 Hart A, Antoniou J, Brin YS, Huk OL, Zukor DJ, Bergeron SG. Simultaneous Bilateral Versus Unilateral Total Knee Arthroplasty: A Comparison of 30-Day Readmission Rates and Major Complications. *J Arthroplasty* 2016;31(01):31–35
- 16 Restrepo C, Parvizi J, Dietrich T, Einhorn TA. Safety of simultaneous bilateral total knee arthroplasty. A meta-analysis. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89(06):1220–1226
- 17 Fu D, Li G, Chen K, Zeng H, Zhang X, Cai Z. Comparison of clinical outcome between simultaneous-bilateral and staged-bilateral total knee arthroplasty: a systematic review of retrospective studies. *J Arthroplasty* 2013;28(07):1141–1147
- 18 Chen X, Cao X, Yang C, Guo K, Zhu Q, Zhu J. Effectiveness and Safety of Fixed-Dose Tranexamic Acid in Simultaneous Bilateral Total Knee Arthroplasty: A Randomized Double-Blind Controlled Trial. *J Arthroplasty* 2016;31(11):2471–2475
- 19 Zhang H, Chen J, Chen F, Que W. The effect of tranexamic acid on blood loss and use of blood products in total knee arthroplasty: a meta-analysis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2012;20(09):1742–1752