

# O uso endovenoso de ácido tranexâmico na artroplastia total de joelho sem uso de torniquete\*

## *Intravenous Use of Tranexamic Acid in Total Knee Arthroplasty with no Tourniquet*

Filipe Steimbach Cavalli<sup>1</sup> Vinicius Cenci Guarienti<sup>2</sup> Fabio Alan Cavali<sup>3</sup>  
Osmar Valadão Lopes Junior<sup>4</sup> Lucas Giachini Antonietti<sup>1</sup> Lucas da Costa Nobre Dalboni<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Médico Residente de Ortopedia e Traumatologia do Hospital Policlínica Pato Branco, Pato Branco, Paraná, Brasil

<sup>2</sup> Médico Ortopedista e Traumatologista do Hospital Policlínica Pato Branco, Pato Branco, Paraná, Brasil

<sup>3</sup> Médico Ortopedista e Traumatologista do Instituto de Ortopedia e Traumatologia (IOT), Joinville, Santa Catarina, Brasil

**Endereço para correspondência** Filipe Steimbach Cavalli, Médico Residente em Ortopedia e Traumatologia, Rua Pedro Ramires de Mello, 361 - Centro, 85501-250, Pato Branco, PR, Brasil (e-mail: filipecavalli@unochapeco.edu.br).

<sup>4</sup> Médico Ortopedista e Traumatologista, Instituto de Ortopedia e Traumatologia (IOT), Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil

Rev Bras Ortop 2023;58(4):e599–e603.

### Resumo

**Objetivo:** Identificar a necessidade de transfusão sanguínea e intercorrências inerentes ao pós-operatório de pacientes submetidos à artroplastia total de joelho (ATJ), a partir de manejos realizados sem o uso de torniquete e com administração de ácido tranexâmico endovenoso intra-operatório.

**Métodos:** Trata-se de um estudo observacional retrospectivo, a partir da observação de 49 prontuários médicos de pacientes submetidos à ATJ em pré e pós-operatório. Foi utilizado o teste t pareado para fazer comparações das modificações de hemoglobina (HB) e hematócrito (HT) e o teste t independente com correção de Welch para comparar as modificações de HB e HT entre os sexos. As associações de idade e dias de internação no pós-operatório com as modificações de HB e HT foram testadas pela correlação de Spearman. O nível de significância adotado foi  $p < 0,05$ .

**Resultados:** Os pacientes apresentaram idade média de  $71,9 \pm 6,7$  anos. A maioria da amostra foi composta por mulheres (73,5%) e o lado direito (59,2%) foi o mais acometido. Apenas um participante necessitou de transfusão de sangue e três participantes apresentaram intercorrências durante o seguimento pós-operatório. Nenhum paciente apresentou evento tromboembólico. A mediana da duração da internação no pós-operatório foi de dois dias (IIQ= 1,0). Verificaram-se reduções nas dosagens de HB e HT entre o pré e pós-operatório, e pacientes do sexo feminino apresentaram maior redução de HB.

### Palavras-chave

- ▶ ácido tranexâmico
- ▶ artroplastia do joelho
- ▶ torniquete

\* Trabalho desenvolvido no Departamento de Ortopedia e Traumatologia do Hospital Policlínica Pato Branco, Pato Branco, Paraná, Brasil.

**Abstract**

**Conclusão:** ATJ com uso de ácido tranexâmico e sem uso de torniquete não acarretou complicações pós-operatórias ou necessidade de transfusão sanguínea significativas.

**Objective:** To identify blood transfusion requirements and postoperative complications in patients undergoing total knee arthroplasty (TKA) with no tourniquet and intraoperative intravenous administration of tranexamic acid.

**Methods:** This retrospective observational study analyzed 49 preoperative and postoperative medical records of patients undergoing TKA. A paired t-test compared changes in hemoglobin (HB) and packed cell volume (PCV), and an independent t-test with Welch correction compared HB and PCV changes between genders. A Spearman correlation test determined associations between age and days of postoperative hospitalization with HB and PCV changes. The significance level adopted was  $p < 0.05$ .

**Results:** The patients' mean age was  $71.9 \pm 6.7$  years; most subjects were women (73.5%). The right side (59.2%) was the most affected. Only one participant required a blood transfusion, while three subjects had complications during the postoperative follow-up. No patient had a thromboembolic event. The median length of postoperative hospital stay was 2 days (interquartile range [IQR] = 1.0). There were reductions in HB and PCV levels between the pre-operative and postoperative period, and female patients had a higher HB reduction.

**Conclusion:** TKA with tranexamic acid and no tourniquet did not cause significant postoperative complications or require blood transfusions.

**Keywords**

- ▶ tranexamic acid
- ▶ arthroplasty, replacement, knee
- ▶ tourniquet

**Introdução**

O envelhecimento populacional e a crescente demanda por qualidade de vida são fatores que tem aumentado a indicação de artroplastia total de joelho (ATJ). Aproximadamente 4% das patologias da população brasileira estão relacionadas à osteoartrite, sendo o joelho a segunda articulação mais acometida, representando 37% dos casos.<sup>1,2</sup> Trata-se de um dos procedimentos ortopédicos com maior sucesso na ortopedia com mais de 95% de sobrevida do implante após 15 anos, ademais, apresenta significativa melhora na qualidade de vida do paciente.<sup>3,4</sup>

A ATJ (►Fig. 1) é um procedimento cirúrgico geralmente utilizado para o tratamento de osteoartrite de joelho e com considerável perda sanguínea durante a cirurgia, em média de 1.000 mililitros (ML), o que aumenta relativamente a necessidade de transfusão sanguínea. Para tanto, o manejo é frequentemente realizado com o auxílio de um torniquete com alta pressão ao redor da perna durante todo ou parte do procedimento, criando assim um campo cirúrgico mais limpo e restringindo a vazão sanguínea. Salienta-se que o torniquete para ATJ é usado rotineiramente por mais de 90% dos cirurgiões no Reino Unido, Estados Unidos e na Europa



**Fig. 1** Artroplastia total de joelho.

sendo considerada uma prática incontestada por um longo período.<sup>5,6</sup>

Paralelamente, estudo realizado por Ahmed et al.,<sup>7</sup> enfatiza que o uso de torniquete durante a cirurgia de ATJ é uma prática focada apenas em benefícios e pouco ponderada sobre danos em potencial. Além disso, apresenta riscos substanciais, que a partir de evidências, revela que o uso de torniquete aumenta o risco de tromboembolismo venoso pós-operatório e contribui para níveis elevados de dor, não apresentando vantagem relevante para os pacientes, sendo assim questionado seu uso nesse procedimento.

Ressalta-se a investigação de resultados a partir da indicação do uso de ácido tranexâmico (ATX) como estratégia para reduzir o sangramento de cirurgias de grande porte, como é o caso da ATJ, decorrente dos grandes riscos de infecções e reações imunes no processo de transfusão sanguínea. Desse modo, aponta-se o estudo de Guerreiro et al.,<sup>8</sup> revelando que o uso do AT em dose de 1,0g (concentração de 50mg/ml) apresenta diminuição do sangramento, além de minimizar a dor do paciente, melhorar a recuperação funcional e ganho de flexão, comprovando a grande contribuição no processo de recuperação pós-operatório.

A partir disso, a presente pesquisa tem como objetivo identificar a necessidade de transfusão sanguínea pós-cirúrgica em pacientes submetidos à ATJ, a partir de manejos realizados sem o uso de torniquete com administração de ácido tranexâmico endovenoso intra-operatório.

## Métodos

Trata-se de um estudo observacional, retrospectivo. Dar-se-á a partir da observação de índices hematimétricos de pacientes submetidos à ATJ, em pré e pós-operatório. O estudo foi realizado em um hospital referência em Ortopedia e Traumatologia.

A amostra da pesquisa consiste na totalidade de procedimentos de ATJ realizados por um mesmo cirurgião ortopedista de joelho do corpo clínico do serviço de Ortopedia e Traumatologia deste hospital, entre os meses de janeiro/2020 a julho/2021, totalizando em 49 pacientes. Trata-se de uma pesquisa com amostra por conveniência, em que o pesquisador seleciona os elementos a que se tem acesso. Assim, justifica-se o fato de o grupo amostral deste estudo estar concentrado num mesmo local, viabilizando a pesquisa em termos logísticos e financeiros.

Os critérios de inclusão da amostra para esta pesquisa foram pacientes de ambos os sexos, que apresentaram osteoartrite de joelho com indicação de ATJ sem alterações de HB e HT e de discrasia sanguínea nos exames pré-operatórios. Os critérios utilizados para exclusão da amostra foram: evidências de infecção articular, coagulopatias congênitas ou adquiridas, coagulação intravascular ativa, vasculopatia oclusiva aguda, hipersensibilidade aos componentes do Transamin®, antecedentes de alergia grave ou moderada à transfusão de plasma e pacientes com grandes defeitos ósseos com necessidade de enxertia óssea.

O procedimento cirúrgico foi realizado com utilização de raqui-anestesia – 15mg de bupivacaína pesada e 60-80 mcg de

morfina; aplicação endovenosa de 1g de ATX (4 ampolas de 5ml - 50mg/ml), diluídos em 250ml de soro fisiológico 0,9%; abordagem através de via de acesso parapatelar medial, seguindo com eversão e luxação lateral da patela, ressecção dos meniscos e ligamento cruzado anterior (LCA), corte femoral e tibial com guias específicos, instalação dos componentes protéticos e testes de sua funcionalidade. Após a cirurgia, os pacientes permaneceram internados na enfermaria para acompanhamento clínico-laboratorial pós-operatório.

O critério utilizado para determinar a necessidade de transfusão sanguínea no pós-operatório foi o valor de Hb inferior a 7mg/dL e/ou Ht inferior a 21%. No entanto, cabe ressaltar que o julgamento clínico adequado é imprescindível para determinar a necessidade de transfusão independente dos valores laboratoriais.

A coleta das amostras de sangue de todos os pacientes foi realizada no período intra-operatório antecedente à incisão e repetido após 24 horas do procedimento cirúrgico. O seguimento ambulatorial se deu com a primeira consulta 15 dias após a alta hospitalar, e a cada 30 dias posteriormente – num período de seis meses, com o intuito de realizar avaliação ortopédica de rotina e observar possíveis intercorrências (por exemplo, dor persistente, excesso de sangramento na ferida operatória, presença de eventos tromboembólicos, entre outras).

A normalidade dos dados foi verificada através do teste de Shapiro-Wilk e análise visual do histograma, o qual indicou uma distribuição paramétrica dos dados (com exceção dos dias de internação no pós-operatório). Medidas de tendência central e dispersão (média e desvio-padrão para variáveis com distribuição normal e mediana e intervalo interquartilico para variáveis sem distribuição normal) e medidas de frequência relativa e absoluta (variáveis categóricas) foram utilizadas para a descrição da amostra.

As comparações entre as condições pré e pós-operatório para as variáveis HB e HT foram realizadas pelo teste t pareado. As modificações de HB e HT entre o pré e pós-operatório foram calculadas da seguinte forma: valores pós – valores pré. Comparações das modificações de HB e HT entre os sexos foram realizadas através do teste t independente com correção de Welch para heterogeneidade de variâncias. A associação da idade e dos dias de internação no pós-operatório com as modificações de HB e HT foram testadas pela correlação de Spearman. Todas as análises foram realizadas utilizando o software estatístico STATA MP 14.1 (StataCorp, College Station, TX, EUA), com um nível de significância estabelecido em  $p < 0,05$ .

A presente pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) com dispensa de termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

## Resultados

Foram obtidos dados de 49 pacientes submetidos à artroplastia total de joelho com idade média de  $71,9 \pm 6,7$  anos. A maioria da amostra foi composta por mulheres (73,5%) e o lado direito (59,2%) foi o mais acometido (► **Tabela 1**). Apenas um (2,0%) participante necessitou de transfusão de sangue e três (6,1%) participantes apresentaram intercorrências

**Tabela 1** Características da amostra

Idade (M ± DP)	71,9 ± 6,7
Sexo (n (%))	
Feminino	36 (73,5%)
Masculino	13 (26,5%)
Lado (n (%))	
Esquerdo	20 (40,8%)
Direito	29 (59,2%)
Transfusão (n (%))	
Não	48 (98,0%)
Sim	1 (2,0%)
Intercorrências (n (%))	
Não	46 (93,9%)
Sim	3 (6,1%)
Dias internado no pós-operatório (mediana (IIQ))	2,0 (1,0)

Abbreviations: DP, desvio-padrão; IIQ, intervalo interquartil; M, média; n, número de participantes.

durante o seguimento pós-operatório (dois com dor persistente no sítio cirúrgico e um com sangramento excessivo na ferida operatória até o dia da alta hospitalar). Nenhum paciente apresentou evento tromboembólico. A mediana da duração da internação no pós-operatório foi de dois dias (IIQ= 1,0).

A ► **Tabela 2** apresenta as comparações das dosagens de HB e HT entre as condições pré e pós-operatório. Verificou-se reduções nas dosagens de HB ( $t_{(48)} = 20,6$ ;  $p < 0,01$ ; diferença média= -2,8 mg/dl) e HT ( $t_{(48)} = 18,7$ ;  $p < 0,01$ ; diferença média= -7,8 mg/dl) entre o pré e pós-operatório.

A ► **Fig. 2** apresenta as comparações das modificações de HB e HT entre o pré e pós-operatório entre os sexos. As mulheres apresentaram uma maior redução de HB ( $t_{\text{welch}(18,8)} = -2,6$ ;  $p = 0,01$ ; diferença média= -0,8 mg/dl) e HT ( $t_{\text{welch}(19,7)} = -2,8$ ;  $p = 0,01$ ; diferença média= -2,6 mg/dl) em comparação aos homens.

A ► **Tabela 3** apresenta as correlações entre a idade e quantidade de dias internados no pós-operatório com as modificações de HB e HT. Nenhuma associação significativa foi visualizada.

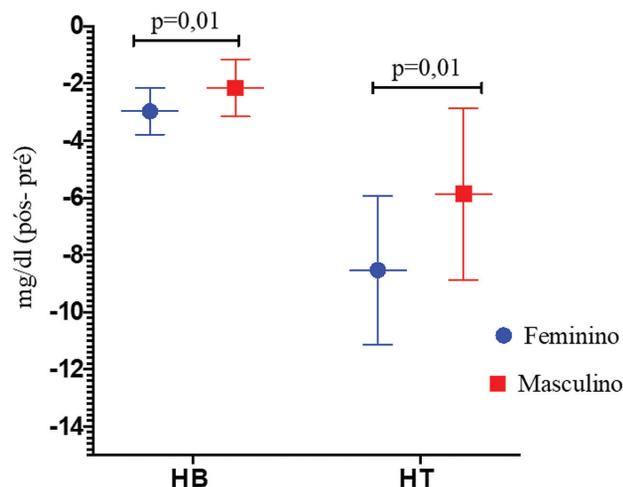
## Discussão

Na literatura, trabalhos que analisam a perda sanguínea em artroplastia total do joelho apresentam resultados distintos,

**Tabela 2** Comparação entre as condições pré e o pós-operatório para a HB e HT

	Pré		Pós		$\Delta$	t*	p*
	M	DP	M	DP			
HB (mg/dl)	13,8	1,0	11,0	1,3	-2,8	20,6	<0,01
HT (mg/dl)	40,9	3,4	33,1	4,1	-7,8	18,7	<0,01

Abbreviations: DP, desvio-padrão; HB, hemoglobina; HT, Hematócrito; M, média;  $\Delta$ = diferença média (pós - pré). \*: Teste t pareado.

**Fig. 2** Comparações das modificações de HB e HT entre os sexos (n = 49).**Tabela 3** Correlação entre idade, dias de internação no pós-operatório com as modificações de HB e HT

	Modificações de HB	Modificações de HT
	Rho (p)	Rho (p)
Idade (anos)	0,01 (1,00)	0,02 (0,95)
Internação pós operatório (dias)	-0,12 (0,95)	-0,11 (0,98)

Abbreviation: Rho, correlação de Spearman.

como é o caso do estudo de Barros et al.<sup>9</sup> ao evidenciarem que procedimentos de ATJ sem o uso de torniquete apresentaram uma variação de HB 2,04 e HT 6,82. Além disso, 33,33% dos pacientes foram submetidos à transfusão sanguínea. Sobre tudo, no estudo dos autores não houve a utilização de ATX, conduta esta utilizada neste trabalho e que segundo Tan et al.,<sup>10</sup> é considerado um aliado essencial na redução do sangramento. Com efeito, no presente estudo o procedimento sem o uso de garrote associado ao uso ATX EV, demonstrou a necessidade de transfusão sanguínea em apenas um paciente (2,04%).

O estudo de Monteiro et al.,<sup>11</sup> corrobora com os resultados ao compararem procedimentos de ATJ, revelando que pacientes que receberam doses de ATX intravenoso apresentaram menor volume médio de sangue drenado do que os demais grupos (sem uso de ATX e com ATX tópico) com significância estatística. Ainda constataram que não foram

observados efeitos adversos ou eventos tromboembólicos nos grupos que receberam o ATX.

Almeida et al.<sup>12</sup> apresenta resultados semelhantes, ao constatarem em uma amostra de 101 pacientes submetidos a ATJ (51 ATX e 50 placebo) que houve uma significante diferença estatística ( $p < 0,05$ ) nos seguintes parâmetros: redução da hemoglobina, redução do hematócrito, perda sanguínea estimada e débito do dreno. Todos os valores foram menores no grupo do ácido tranexâmico, e somente pacientes do grupo placebo necessitaram de hemotransfusão.

Sobre o aspecto do uso do torniquete, este estudo denotou que a conduta cirúrgica sem a presença do mesmo não apresentou complicações pós-operatórias significativas (6,12%). Ahmed et al.,<sup>7</sup> ao construir uma revisão sistemática em diversos trabalhos na literatura sobre procedimentos de ATJ com e sem o uso de torniquete, observou que tais procedimentos com o uso de garrote possuem associação com maior índice de eventos adversos graves, maior tempo de internação hospitalar e maior escore médio de dor no primeiro dia pós-operatório, concluindo que não se justifica o uso rotineiro de garrote em ATJ.

Como todo estudo utilizando dados de prontuários médicos, ressalta-se que uma das limitações deste estudo são as informações ora coletadas, pois estão sujeitas a acuidade dos responsáveis pelo preenchimento das mesmas ou mesmo a ausência de inserção no prontuário.

## Conclusão

Como esperado, reduções nas dosagens de HB e HT foram visualizadas entre o pré e o pós-operatório. No entanto, essas reduções não ocasionaram complicações pós-operatórias ou necessidade de transfusão sanguínea significativas.

Ressalta-se que os resultados dessa pesquisa não devem ser analisados de forma generalizada, pois se limitam a amostra estudada e ao modelo de estudo adotado. Contudo, apresentam hipóteses que poderão ser testadas em pesquisas futuras.

## Suporte Financeiro

Este estudo não recebeu nenhum suporte financeiro de fontes públicas, comerciais, ou sem fins lucrativos.

## Conflito de Interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

## Referências

- 1 Leão MG, Santos Santoro E, Lima Avelino R, Inoue Coutinho L, Campos Granjeiro R, Orlando N Junior. Avaliação da qualidade de vida em pacientes submetidos à ATJ em Manaus. *Rev Bras Ortop* 2014;49(02):194–201
- 2 Ferreira MC, Oliveira JCP, Zidan FF, Franciozi CES. Artroplastia total de joelho e quadril: a preocupante realidade assistencial do SUS brasileiro. *Rev Bras Ortop* 2017;53(04):432–440
- 3 Alves Júnior WM, Migon EZ, Zabeu JLA. Dor no joelho após ATJ - uma abordagem sistematizada. *Rev Bras Ortop* 2010;45(05):384–391
- 4 Matos LFC, Alves ALQ, Sobreiro AL, Giordano MN, de Albuquerque RSP, Carvalho ACP. Navegação na ATJ: existe vantagem? *Acta Ortop Bras* 2011;19(04):184–188
- 5 Gibbs V. Surgical tourniquet use in total knee replacement surgery: a survey of BASK members. *Knee* 2016;23(04):3–4
- 6 Zekcer A, del Priori R, Tieppo C, Silva RS, Severino NR. Estudo comparativo com uso do ATX tópico e intravenoso em relação à perda sanguínea na ATJ. *Rev Bras Ortop* 2017;52(05):589–595
- 7 Ahmed I, Chawla A, Underwood M, et al. Time to reconsider the routine use of tourniquets in total knee arthroplasty surgery. *Bone Joint J* 2021;103-B(05):830–839
- 8 Guerreiro JPF, Badaro BS, Balbino JRM, Danieli MV, Queiroz AO, Cataneo DC. Application of tranexamic acid in total knee arthroplasty. *Open Orthop J* 2017;11:1049–1057
- 9 de Barros MFFH, Ribeiro EJC, Dias RG. Variação sanguínea nas ATJ com e sem o uso de garrote. *Rev Bras Ortop* 2017;52(06):725–730
- 10 Tan J, Chen H, Liu Q, Chen C, Huang W. A meta-analysis of the effectiveness and safety of using tranexamic acid in primary unilateral total knee arthroplasty. *J Surg Res* 2013;184(02):880–887
- 11 Monteiro OM, Perrone RT, Almeida FN, Moura CP, Oliveira SG, Almeida GDB. Comparison of hemostasis with tranexamic acid in total knee arthroplasty. *Acta Ortop Bras* 2021;29(04):184–188
- 12 Almeida MDC, Albuquerque RP, Palhares GM, Almeida JPC, Barretto JM, Cavanellas N. Avaliação do uso do ATX em ATJ. *Rev Bras Ortop* 2018;53(06):761–767