



Acta Ortopédica Brasileira

ISSN: 1413-7852

1atha@uol.com.br

Sociedade Brasileira de Ortopedia e

Traumatologia

Brasil

Wanderley Vasconcelos, José; Arruda Vasconcelos, Gerusa de  
Avaliação da perda sanguínea na artroplastia total do joelho com e sem soltura do  
torniquete

Acta Ortopédica Brasileira, vol. 19, núm. 1, 2011, pp. 32-36

Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia

São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=65719079007>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais artigos
- ▶ Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# AVALIAÇÃO DA PERDA SANGUÍNEA NA ARTROPLASTIA TOTAL DO JOELHO COM E SEM SOLTURA DO TORNIQUETE

BLOOD LOSS IN TOTAL KNEE ARTHROPLASTY WITH AND WITHOUT TOURNIQUET RELEASE

JOSÉ WANDERLEY VASCONCELOS, GERUSA DE ARRUDA VASCONCELOS

## RESUMO

Objetivo: Avaliar a perda sanguínea em pacientes submetidos à artroplastia total cimentada do joelho com e sem soltura transoperatoria do torniquete pneumático para a hemostasia. Métodos: Foram estudados 72 pacientes submetidos à artroplastia total, num total de 80 joelhos, divididos em dois grupos: Grupo 1 onde se manteve o torniquete pneumático até a sutura e curativo da ferida operatória, e Grupo 2 onde foi realizada a soltura do torniquete pneumático após a cimentação da prótese, com realização de hemostasia direta, antes da sutura e curativo. Os pacientes foram avaliados quanto ao sangramento pelo dreno de sucção e à contagem de hemoglobina e hematocrito, considerando os intervalos de duas, 24 e 48 horas de pós-operatório. Resultados: Não houve diferença significante entre os dois grupos quanto ao sangramento pós-operatório e decréscimo dos parâmetros hematimétricos. Somente um paciente do Grupo 2 necessitou transfusão de concentrado de hemáceas no pós-operatório. Conclusão: O sangramento pós-operatório na ATJ mostrou-se igual com e sem a soltura do torniquete pneumático para a realização da hemostasia.

**Descritores:** Artroplastia. Hemostasia. Joelho. Perda sanguínea cirúrgica.

**Citação:** Vasconcelos JW, Vasconcelos GA. Avaliação da perda sanguínea na artroplastia total do joelho com e sem soltura do torniquete. Acta Ortop Bras. [online]. 2011;19(1):32-6. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

## INTRODUÇÃO

A artroplastia total do joelho (ATJ) pode ser causa de perda sanguínea importante e diversos trabalhos demonstram uma elevada incidência transfusional.<sup>1-4</sup>

As transfusões homólogas estão relacionadas a um grande número de complicações como elevação na incidência de infecções da ferida<sup>5</sup>, sobrecarga hídrica, aumento do tempo de hospitalização,<sup>6</sup> infecções virais, imunodepressão, reações hemolíticas e lesões teciduais inflamatórias,<sup>7,8</sup> além dos riscos inerentes de contaminação

## ABSTRACT

**Objective:** To evaluate blood loss in patients submitted to cemented total knee arthroplasty with and without perioperative tourniquet release for hemostasis. **Methods:** Seventy-two patients (eighty knees) were submitted to total knee arthroplasty, allocated into two groups: in Group 1, in which the pneumatic tourniquet was maintained until suture and dressing of the operated wound, and Group 2, in which the pneumatic tourniquet was released intraoperatively after cementing the prosthesis, with direct hemostasis, before the suture and dressing. The patients were evaluated for blood loss by the suction drain, and hemoglobin and hematocrit counts, at intervals of 2, 24 and 48 hours in the postoperative period. **Results:** There was no significant difference between the groups in terms of postoperative blood loss or decrease in hemoglobin and hematocrit parameters. Only one patient, from Group 2, required a blood transfusion in the postoperative period. **Conclusion:** Postoperative blood loss in TKA was similar with and without perioperative release of the pneumatic tourniquet for hemostasis.

**Keywords:** Arthroplasty. Hemostasis. Knee. Blood loss, surgical.

**Citation:** Vasconcelos JW, Vasconcelos GA. Blood loss in total knee arthroplasty with and without tourniquet release. Acta Ortop Bras. [online]. 2011;19(1):32-6. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

por HIV, hepatite C, dentre outras enfermidades de transmissão sanguínea.

A autotransfusão (autóloga) com sangue de pré-depósito através do sistema de estocagem sanguínea tem sido defendida na ATJ na tentativa de evitar as complicações das transfusões homólogas.<sup>9-11</sup> As transfusões autólogas, entretanto, são caras, não isentas de complicações,<sup>12</sup> e nem sempre podem ser utilizadas em pacientes idosos.<sup>13</sup>

Visando diminuir o número de transfusões sanguíneas em ATJ, alguns cuidados têm sido descritos para a minimização do san-

Todos os autores declaram não haver nenhum potencial conflito de interesses referente a este artigo.

Universidade Federal do Maranhão – UFMA.

Trabalho realizado no Serviço de Traumato-Ortopedia do Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão HU-UFMA, Brasil.

Endereço para Correspondência: Av. dos Holandeses, quadra 19, Residencial Monet, apto 1202, Bairro do Olho d'água CEP 65.065-180 – São Luís, MA, Brasil.

E-mail: [jwander@terra.com.br](mailto:jwander@terra.com.br).

Artigo recebido em 30/08/08, aprovado em 29/06/09

Acta Ortop Bras. 2011;19(1):32-6

gramento trans e pós-operatório, como a oclusão do orifício de frezagem femoral com enxerto ósseo,<sup>14</sup> o uso de torniquete pneumático e do dreno de sucção,<sup>13</sup> a melhoria da técnica cirúrgica<sup>15</sup>, a utilização do ácido tranexâmico,<sup>16</sup> a infusão local com norepinefrina<sup>17</sup> e mais recentemente a colocação de gel com plaquetas na ferida operatória.<sup>18</sup>

A utilização do torniquete pneumático no trans-operatório permite ao cirurgião um campo exangue até a colocação dos componentes, melhorando ainda a técnica de cimentação. O momento de sua retirada, entretanto, é motivo de controvérsias na literatura, podendo ser realizada no trans-operatório, logo após a cimentação da prótese para a hemostasia direta da ferida, ou após a sutura e o curativo compressivo.

O primeiro estudo comparando os dois métodos foi realizado por Newman *et al.*,<sup>19</sup> com oitenta pacientes submetidos à artroplastias cimentadas. Os autores referiram uma menor perda sanguínea quando o torniquete foi retirado após a sutura e o curativo. Page *et al.*,<sup>20</sup> entretanto, em um estudo não randomizado, referiram melhores resultados em pacientes com soltura trans-operatória do torniquete para a hemostasia direta. Apesar da redução encontrada todos os seus pacientes foram transfundidos.

Desde então estudos têm sido publicados com resultados discordantes. Jorn *et al.*<sup>21</sup> e Ishii e Matsuda<sup>22</sup> encontraram um sangramento significativamente menor no grupo de pacientes onde o torniquete foi retirado após o fechamento da ferida operatória e o curativo, concordando com o relato de Newman *et al.*<sup>19</sup>

Widman e Isacson,<sup>23</sup> Schuh *et al.*<sup>24</sup> e Hersekli *et al.*<sup>25</sup> não encontraram diferença na perda sanguínea quanto ao momento da retirada do torniquete pneumático.

O objetivo deste estudo é avaliar a perda sanguínea total em pacientes submetidos à artroplastia total cimentada do joelho com e sem a soltura do torniquete pneumático para a hemostasia.

## MATERIAL E MÉTODO

Foram estudados 72 pacientes submetidos à ATJ, num total de 80 joelhos, operados no Hospital Universitário Presidente Dutra, da Universidade Federal do Maranhão, no período de junho de 2005 a dezembro de 2006. O estudo foi do tipo prospectivo, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa. Todos os pacientes realizaram exames de rotina pré-operatórios, sendo o hemograma indispensável. O uso de anti-coagulantes foi suspenso em três pacientes com dez dias de antecedência da cirurgia. Todos os pacientes foram informados do estudo, e só participaram mediante autorização do termo de consentimento informado.

Os critérios de exclusão foram pacientes que apresentavam alguma forma de discrasia sanguínea, aqueles com cirurgias prévias no joelho a ser operado ou quando o procedimento cirúrgico teve que ser alargado por tenotomia do quadríceps ou osteotomia da tuberosidade tibial. Como critério pré-operatório de inclusão a hemoglobina mínima aceita foi de 11 g/dL.

Setenta e um joelhos foram operados por artrose primária, seis por artrite reumatóide, um por sequela de gota, um por artrose secundária a condromatose sinovial avançada e um por sequela traumática e joelho semi-rígido.

Os pacientes foram divididos em dois grupos, sendo os primeiros quarenta joelhos operados pertencentes ao Grupo 1 e os quarenta subsequentes alocados no Grupo 2.

- Grupo 1 (35 pacientes, 40 joelhos) onde foi realizada a sutura da ferida e o curativo compressivo, com bandagens sucessivas de crepom e algodão ortopédico, antes da soltura do torniquete pneumático.

- Grupo 2 (37 pacientes, 40 joelhos) onde foi realizada a retirada do torniquete pneumático logo após a cimentação da prótese e hemostasia aberta antes da sutura e do curativo compressivo.

Os pacientes que realizaram artroplastias bilaterais não o fizeram a um só tempo. Os mesmos receberam alta hospitalar e só foram submetidos ao segundo procedimento após a realização de novos exames com normalização dos parâmetros hematimétricos.

Todos os pacientes seguiram a rotina estabelecida para ATJ, com antibioticoterapia profilática conforme normas da Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH). O antibiótico utilizado foi a cefazolina nas doses de um grama trinta minutos antes da incisão, seguindo-se por um grama endovenoso a cada oito horas até o segundo dia de pós-operatório. A utilização de heparina de baixo peso molecular se iniciou após 18 horas de pós-operatório e foi mantida até a alta do paciente.

Todos os pacientes foram operados pela mesma equipe cirúrgica e os dados pré e pós-operatórios colhidos pela própria pesquisadora e equipe e anotados em uma ficha de avaliação.

O procedimento cirúrgico foi realizado através de via de acesso parapatelar medial, seguindo-se de eversão e luxação lateral da patela, ressecção dos meniscos e ligamento cruzado anterior, cortes femoral e tibial conforme técnica padronizada para as artroplastias do joelho. Os cortes femorais foram realizados com guia intramedular e os tibiais com extra-medular. O ligamento cruzado posterior foi preservado em sessenta e quatro joelhos. A patela foi preservada em todos os pacientes. Em 18 joelhos do Grupo 1 e 20 do Grupo 2 foi realizada a liberação do retináculo lateral da patela, com cauterização da artéria retinacular supero-lateral. Todas as próteses foram cimentadas e o orifício femoral obliterado com enxerto ósseo.

Nos pacientes do Grupo 2, logo após a soltura do torniquete pneumático, foi realizada a compressão da ferida operatória com compressas e ataduras de crepom e elevação do membro por sete minutos. Após esse período se procedeu à retirada progressiva e cautelosa das compressas e à inspeção dos tecidos moles com subsequente cauterização dos vasos sanguíneos. A sutura da ferida operatória foi realizada por planos, com joelho em flexão de 60°, e colocado dreno de sucção intra-articular com saída para a região medial e proximal da perna. Foi realizado curativo com camadas sucessivas de bandagens compressivas e algodão ortopédico.

Nos pacientes do Grupo 1, após a realização do curativo compressivo e a soltura do torniquete, verificou-se a presença de pulso da artéria pediosa e da tibial posterior, para avaliação da perfusão vascular.

Todos os pacientes permaneceram no pós-operatório imediatamente na sala de recuperação pós-anestésica nas duas primeiras horas, com monitorização cardíaca, oximetria de pulso e aferição dos sinais vitais, sendo realizado a primeira medição da perda sanguínea e coletado o hemograma. Após duas horas, na dependência das condições clínicas, eram encaminhados à enfermaria do Serviço de Ortopedia, onde eram anotados os sinais vitais a cada seis horas, colhido o hemograma e medida a perda sanguínea de 24 e 48 horas.

Adotamos no pós-operatório os critérios de transfusão do American College of Surgeons (Tabela 1), citado por Cangiani *et al.*,<sup>26</sup> bem como a medida da hemoglobina pós-operatória. Realizamos a reposição volêmica com cristaloides em relação de 3:1 para as perdas sanguíneas medidas pelo dreno succor, e aceitamos níveis mínimos de hemoglobina de 7,5 g/dL. A decisão de

**Tabela 1. Classificação da hemorragia aguda – American College of Surgeons.**

Fatores	I	II	III	IV
Perda sanguínea (ml)	Até 750	750 a 1.500	1.500 a 2.000	2.000 ou mais
Perda sanguínea - %VS	Até 15	15 a 30	30 a 40	40 ou mais
Pulso - bpm	Até 100	100 a 120	120 a 140	140 ou mais
Pressão arterial	Normal	Normal	Diminuída	Diminuída
Pressão de pulso	Normal	Diminuída	Diminuída	Diminuída
Enchimento capilar	Normal	Positivo	Positivo	Positivo
Frequência respiratória (mpm)	14 a 20	20 a 30	30 a 40	40 ou mais
Débito urinário (ml/h)	30 ou mais	20 a 30	5 a 10	Ausente
Estado mental	Ansioso +	Ansioso ++	Confuso	Letárgico
Reposição (3:1)	Cristalóide	Cristalóide	Cristal+sangue	Cristal+sangue

VS = volume sanguíneo circulante. Reproduzido de Cangiani et al. (2007).

transfusão, entretanto, cabia sempre ao cirurgião, no trans ou pós-operatório, baseado no estado clínico e quadro hematológico dos pacientes.

No primeiro dia de pós-operatório os pacientes eram estimulados a realizar exercícios de contração isométrica do quadríceps e de flexo-extensão ativa do joelho, progressiva, conforme os limites dolorosos. Não foram utilizados aparelhos de movimentação contínua passiva em nossos pacientes.

O controle foi realizado através da medição da perda sanguínea pelo esvaziamento do dreno suceptor e as medidas da hemoglobina e hematócrito após duas, 24 e 48 horas de pós-operatório. O sangramento da ferida operatória no Grupo 2, após a retirada do torniquete pneumático, foi considerado desprezível neste estudo. Foram anotadas as complicações até 48 horas de pós-operatório, tanto local quanto sistêmicas.

Foi realizado o cálculo do tamanho da amostra para se detectar uma diferença de 200 ml na perda sanguínea assumindo-se que o grupo de menor perda tenha a média de 750 ml, e que o desvio padrão dos dois grupos seja igual a 250 ml, com poder de 80% em nível alfa de 0,05 para um teste bilateral, para isso seriam necessários 25 pacientes em cada grupo.

Os dados foram analisados utilizando-se o programa SPSS for Windows 10.0® (1999). Para avaliação dos parâmetros hematimétricos (hemoglobina e hematócrito) e da perda sanguínea foi aplicado o teste *t* de Student para amostras independentes (variáveis quantitativas). Em todos os testes o nível de significância *p* para se rejeitar a hipótese de nulidade foi de 5%.

## RESULTADOS

Quarenta e nove pacientes (68%) eram do sexo feminino e vinte e três (32%) do masculino. A média de idade à época da cirurgia foi de 69,3 anos, sendo a mínima 54 e a máxima 79 anos.

A perda sanguínea foi maior nas primeiras duas horas de pós-operatório (45,33% do sangramento total no Grupo 1 e 42,85% no Grupo 2) e de duas a 24 horas em ambos os grupos (40,37% do sangramento total no Grupo 1 e 43,42% no Grupo 2), havendo um decréscimo após 24 até 48 horas. A perda sanguínea média foi de 747,25 ml no Grupo 1 (mínima de 156 e máxima de 1.219 ml) e de 838,38 ml no Grupo 2 (mínima de 243 e máxima de 1.493 ml), sem diferença estatística significativa entre os grupos. (Tabela 2)

Na avaliação da contagem da hemoglobina a perda média no Grupo 1 foi de 3,29 g/dL (mínima 0,9 e máxima 5,6 g/dL) e no Grupo 2 foi de 3,69 g/dL (mínima 1,1 e máxima 8,0 g/dL) com um decréscimo constante nas contagens de duas, 24 e 48 horas. (Tabela 3) Não

ocorreu diferença significativa entre os dois grupos.

Na avaliação do hematócrito a perda foi de 9,865 pontos no Grupo 1 (mínimo de um e máximo de 20,3) e de 10,433 no Grupo 2 (mínimo 3 e máximo de 22,1), sem diferença estatística significativa, ocorrendo um decréscimo constante em duas, 24 e 48 horas. (Tabela 4)

**Tabela 2. Avaliação da perda sanguínea pós-operatória (ml) pelo dreno de sucção.**

	02 horas	02-24 horas	24-48 horas	Total
<b>G1</b>	338,7 ± 154,55	301,7 ± 159,2	106,85 ± 54,06	747,25 ± 242,83
<b>G2</b>	359,3 ± 157,47	364,0 ± 178,88	115,08 ± 72,15	838,38 ± 283,04
<b>T</b>	-0,59	-1.645	-0,577	-1.545
<b>P</b>	0,557	0,104	0,566	0,126

**Tabela 3. Avaliação da hemoglobina (g/dL) após 02, 24 e 48 horas de pós-operatório.**

	Pré-op	02 horas	24 horas	48 horas	Perda total
<b>G1</b>	12,872 ± 1,248	11,62 ± 1,367	10,153 ± 1,268	9,588 ± 1,164	3,29 ± 1,28
<b>G2</b>	13,62 ± 1,587	11,738 ± 1,512	10,545 ± 1,437	9,933 ± 1,415	3,69 ± 1,46
<b>t</b>	-2,342	-0,365	-1,296	-1,191	-1,309
<b>p</b>	0,022	0,716	0,199	0,237	0,194

**Tabela 4. Avaliação do hematócrito (%) após duas, 24 e 48 horas de pós-operatório.**

	Pré-op	02 horas	24 horas	48 horas	Perda total
<b>G1</b>	38,62 ± 3,155	34,817 ± 3,803	30,613 ± 4,256	28,98 ± 4,168	9,865 ± 4,174
<b>G2</b>	41,075 ± 4,502	35,493 ± 5,062	32,215 ± 4,586	30,642 ± 4,531	10,433 ± 4,268
<b>t</b>	-2,825	-0,674	-1,62	-1,708	-0,601
<b>p</b>	0,006	0,502	0,109	0,092	0,549

Somente um paciente (1,25%) do Grupo 2 foi submetido à transfusão de concentrado de hemáceas no segundo dia de pós-operatório, pois apresentava hemoglobina abaixo de 7,5 g/dL. Nenhum paciente apresentou sintomas de anemia aguda, como dispneia, estado letárgico ou taquicardia, no trans ou pós-operatório.

Até o segundo dia de pós-operatório nenhum dos pacientes apresentou trombose venosa profunda ou embolia pulmonar. Um paciente do Grupo 1 apresentou derrame intra-articular após 24 horas e outro do Grupo 1 flictenas de pele.

## DISCUSSÃO

A utilização de torniquete pneumático em ATJ permite um campo exangue, o que facilita a dissecção de partes moles e a realização dos cortes ósseos, melhorando ainda a cimentação da prótese.<sup>13,22</sup> O momento da retirada do torniquete como melhor opção na preservação do estoque sanguíneo, entretanto, é controverso.

A retirada trans-operatória pode, segundo Jorn et al.,<sup>21</sup> levar a uma grande perda devido ao sangramento imediato que ocorre na ferida, decorrente dos vasos não cauterizados ou das superfícies de corte ósseo, dando preferência assim à soltura do torniquete após a sutura e o curativo compressivo. Já Page et al.<sup>20</sup> afirmaram que, quando o torniquete é liberado mais tarde, existe a possibilidade de lesão de vasos maiores que não puderam ser verificados no trans-operatório, e a possibilidade de sangramento da ferida apesar da realização do curativo compressivo.

Em nosso estudo não houve diferença significativa quanto ao sangramento pós-operatório quando o torniquete pneumático foi retirado no trans-operatório ou após a sutura da ferida e curati-

vo compressivo, concordando com os resultados de Widman e Isacson,<sup>23</sup> Schuh *et al.*<sup>24</sup> e Hersekli *et al.*<sup>25</sup> Pelo observado em nossa série deve-se esperar, com a retirada ou não do torniquete no trans-operatório, uma perda sanguínea nas duas primeiras horas praticamente igual à perda de duas até 24 horas, constituindo aproximadamente 80% da perda total. A perda após 24 até 48 horas foi de aproximadamente 20%, sendo retirado o dreno neste momento. Burkart *et al.*<sup>27</sup> relataram a falta de drenagem sanguínea pelo dreno de sucção após 48 horas, recomendando sua retirada para reduzir a possibilidade de colonização bacteriana. Não ocorreu diferença significativa quanto ao decréscimo da hemoglobina e do hematocrito nos dois grupos.

Não consideramos relevante, nos pacientes em que o torniquete foi retirado no trans-operatório (Grupo 2), o sangramento que ocorre no campo cirúrgico logo após a soltura do torniquete, havendo controvérsias na literatura quanto à sua mensuração. Christodoulou *et al.*<sup>13</sup> determinavam a perda trans-operatória pela pesagem de compressas e pela quantidade de líquido aspirado. Burkart *et al.*<sup>27</sup> recomendavam a mensuração do líquido aspirado e não procediam à pesagem das compressas. Hersekli *et al.*<sup>25</sup> não realizavam nenhuma medição da perda trans-operatória, considerando-a desprezível. Em nossa experiência observamos que a compressão firme da ferida operatória elevação do membro operado por um período mínimo de sete minutos, seguida de uma hemostasia cuidadosa, leva a uma perda muita pequena de sangue, que é difícil de mensurar. Não utilizamos aspirador quando da soltura do torniquete pneumático para hemostasia nos pacientes do Grupo 2, por considerarmos que há um aumento na quantidade de sangue perdido pela aspiração. Retiramos gradativamente as compressas e, de maneira cuidadosa, realizamos a cauterização dos vasos tão logo eles comecem a sangrar.

É importante ressaltarmos que o cirurgião deve ter um bom conhecimento da anatomia vascular do joelho e proceda, quando do procedimento com o torniquete pneumático insuflado, à cauterização dos vasos mais importantes durante o ato operatório, para que não ocorra sangramento dos mesmos quando da retirada trans ou pós-operatória do torniquete.<sup>15,28</sup> Em especial devem ser cauterizados os vasos retinaculares infero-laterais, quando da ressecção do menisco lateral, e os retinaculares súpero-laterais quando da necessidade de liberação do retináculo lateral da patela.<sup>28</sup>

Vale ressaltar ainda a importância da palpação do pulso pedioso e da artéria tibial posterior nos pacientes do Grupo 1, após a soltura do torniquete pneumático. A lesão de grandes vasos em ATJ é muito rara,<sup>25</sup> porém pode ser diagnosticada pela palpação do pulso arterial, em especial quando da liberação mais tardia do torniquete, quando não se pode realizar a inspeção direta da ferida e dos vasos sangrantes. Rand<sup>29</sup> relatou três complicações vasculares em 9.022 pacientes operados, porém relacionadas ao quadro de doença ateroesclerótica da artéria poplítea e não a trauma durante o ato operatório.

Alguns estudos referem um maior sangramento quando do uso de próteses não cimentadas em relação às cimentadas.<sup>21,27</sup> A utilização do cimento ortopédico diminui o sangramento em ATJ devido às propriedades mecânicas sobre os cortes ósseos bem como às propriedades químicas e térmicas da cimentação.<sup>13,25</sup> Em nossa série todas as próteses utilizadas foram cimentadas.

Outro fator relatado na literatura que pode influenciar a perda sanguínea em ATJ é um programa de reabilitação precoce, principalmente pela utilização de aparelhos de movimentação passiva contínua, relacionada a aumento de sangramento pós-operatório.<sup>25,28</sup> Em nossos casos não utilizamos a movimentação passiva contínua. O nosso programa de reabilitação inicia-se precocemente, porém

com exercícios ativos, realizados pelos próprios pacientes, e que vão até o limiar da dor dos mesmos. A reabilitação precoce é importante para evitar-se rigidez articular e melhorar as condições circulatórias, prevenindo o tromboembolismo.<sup>28</sup>

Somente um paciente de nossa série (1,25%) foi submetido à transfusão sanguínea, o que não está de acordo com a maioria dos artigos pesquisados, que referem um número mais elevado de transfusões. Rosencher *et al.*<sup>30</sup>, em um estudo multicêntrico de 225 serviços na Europa com 3.996 pacientes submetidos à artroplastias de joelho e quadril, referiu 69% de transfusões. Santana *et al.*<sup>10</sup> estudaram 107 pacientes submetidos à ATJ onde foram realizadas 98 transfusões (91,6%). Gabriel *et al.*<sup>31</sup> avaliaram 30 pacientes e apresentaram perda média de 550 ml no pós-operatório, com incidência de transfusão em 50%. Estes estudos, entretanto, não apresentaram critérios pré-estabelecidos para a realização de transfusões.

Spencer *et al.*<sup>32</sup> chamaram a atenção para a falta de critérios definidos nas transfusões trans e pós-operatórias de artroplastias do membro inferior (quadril e joelho), muitas vezes realizadas rotineiramente sem benefícios para os pacientes. Ao estudarem 151 pacientes encontraram 84% de transfusões realizadas mesmo em pacientes com hemoglobina acima de 10 g/dL, ou durante o ato operatório, baseado somente na previsão de sangramento. Tellisi *et al.*<sup>4</sup>, ao estudarem 85 ATJ, referiram, por falta de um protocolo definido, transfusões em pacientes com hemoglobina acima de 10 g/dL.

Hadjianastassiou *et al.*<sup>6</sup> apresentaram 169 operados onde 34% foram transfundidos, sendo 60% destes no trans-operatório. Os autores chamam a atenção para a falta de diretrizes nestas transfusões. Não encontraram diferença pré-operatória na hemoglobina dos pacientes submetidos ou não a transfusões, não houve adoção de um nível mínimo que a justificasse, bem como somente 10% dos transfundidos apresentaram algum grau de instabilidade cardiovascular.

O estabelecimento de uma rotina com protocolos definidos pode diminuir significativamente o número de transfusões.<sup>15</sup> Ballantyne *et al.*<sup>15</sup> com um protocolo onde a adoção de hemoglobina pré-operatória mínima de 11g/dL para a realização da cirurgia, e transfusão no pós-operatório somente com hemoglobina abaixo 8,5g/dL reduziu de 31 para 11,9% as transfusões realizadas em ATJ.

Pierson *et al.*<sup>33</sup> elaboraram um protocolo para artroplastias de quadril e joelho, onde o paciente recebia eritropoetina no pré-operatório com adoção de critérios pós-operatórios para a transfusão de elementos do sangue. De 500 pacientes operados distribuídos em dois grupos (433 que seguiram o protocolo estabelecido e 67 sem a adoção do mesmo), somente 2,1% (nove pacientes) do primeiro grupo foram submetidos à transfusão, contra 16,4% do outro grupo.

Kourtzis *et al.*<sup>34</sup> também sugeriram um protocolo com a utilização de eritropoetina, ferro e ácido fólico no trans-operatório, manutenção da volemia, técnica operatória meticulosa e aceitação de níveis hematimétricos mais baixos para a transfusão. Os autores referem uma redução de 94% nas transfusões realizadas com o novo protocolo, em comparação aos pacientes operados antes da implantação do mesmo.

Creditamos nossa baixa taxa de transfusão à adoção de critérios bem estabelecidos, com uma racionalização na indicação destas transfusões e emprego de técnica de dissecção cuidadosa e conhecimento da anatomia vascular, seguindo-se a cauterização dos vasos mais importantes durante a cirurgia, como recomendado por Burkart *et al.*<sup>27</sup>

Outro cuidado tomado foi em relação a pacientes com indicação de ATJ bilateral. A realização de um procedimento de cada vez, em épocas distintas, e somente após a normalização do quadro hematimétrico, contribuiu para uma menor incidência de transfusões, o que provavelmente ocorreria se as cirurgias fossem feitas concomitantemente.

Conforme estabelecido pelo Serviço de Ortopedia do hospital, só é indicada a cirurgia de ATJ em pacientes com hemoglobina pré-operatória acima de 11 g/dL. Ballantyne *et al.*<sup>5</sup> referiram um aumento significativo no número de transfusões em pacientes submetidos a ATJ com hemoglobina abaixo de 11 g/dL em relação àqueles operados com índice acima de 11 g/dL. No pós-operatório adotamos uma estratégia transfusional restritiva: aceitação de hemoglobina pós-operatória de até 7,5 g/dL, desde que o paciente encontre-se sem alterações clínicas importantes, reposição da volemia com cristaloides em relação de 3:1 e retardo na utilização de heparina de baixo peso molecular (18 horas de pós-operatório).

A estratégia restritiva transfusional, com redução do limiar crítico da hemoglobina, deve ser utilizada com o objetivo de minimizar a morbidade e mortalidade em paciente de diferentes situações clínicas, podendo ser aceita hemoglobina de até 7 g/dL em pacientes sem sintomatologia importante.<sup>7,8</sup> Cangiani *et al.*<sup>26</sup> referem que, em condições basais, são necessários somente 4 g/dL para satisfazer as necessidades do ser humano. Em pacientes cirúrgicos recomendam uma hemoglobina mínima de 7 g/dL, mas a reposição poderá ser realizada com níveis maiores se a oxigenação não estiver adequada. Não encontramos, na literatura pesquisada, nenhum artigo onde a

hemoglobina aceita para necessidades transfusionais em ATJ fosse de 7,5 g/dL ou menos. A maioria dos autores estudados, como visto acima, utilizaram como parâmetros transfusionais taxas mais elevadas, acima de 8,5 g/dL. Em nossa série não ocorreram complicações, e concordamos que 7,5 g/dL é um nível seguro, desde que o paciente encontre-se sob vigilância de outros parâmetros clínicos e não apresente alterações decorrentes da anemia.

Como continuidade deste estudo iremos propor, em nosso serviço, um protocolo de transfusão sanguínea em ATJ, com monitorização mais precisa dos parâmetros clínicos até o terceiro dia de pós-operatório, para verificação da segurança destes níveis mais restritivos de hemoglobina. Para tal contaremos com colaboração do Serviço de Anestesiologia e o de Hematologia do hospital.

## CONCLUSÃO

Não encontramos diferença na perda sanguínea nem no decréscimo da hemoglobina e do hematócrito, em ATJ cimentadas, entre a retirada trans ou pós-operatória do torniquete pneumático. A retirada do torniquete para a realização da hemostasia não contribuiu para a diminuição do sangramento pós-operatório nem para o decréscimo da hemoglobina ou do hematócrito.

## REFERÊNCIAS

1. Berman AT, Geissele AE, Bosacco SJ. Blood loss with total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 1988;(234):137-8.
2. Cushner FD, Friedman RJ. Blood loss in total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 1991;(269):98-101.
3. Seyfert C, Schulz K, Pap G. Einfluss des Drainagesuges auf den postoperativen Verlauf nach Knieendoprothesen-Implantation. *Zentralbl Chir.* 2002;127:886-9.
4. Teelisli N, Kakwani R, Hulse N, Abusitta G, Ashammakhi N, Wahab KA. Autologous blood transfusion following total knee arthroplasty: is it always necessary? *Int Orthop.* 2006;30:412-4.
5. Innerhofer P, Klingler A, Klimmer C, Fries D, Nussbaumer W. Risk for postoperative infection after transfusion of white blood cell-filtered allogeneic or autologous blood components in orthopedic patients undergoing primary arthroplasty. *Transfusion.* 2005;45:103-10.
6. Hadjianastassiou VG, Virich G, Lennox IA. Transfusion practice in primary unilateral total knee replacement arthroplasty; the need for guidelines. *Ann Chir Gynaecol.* 2001;90: 23-7.
7. Ferreira JS, Ferreira VLPC, Pelándré GL. Transfusão de concentrado de hemácias em unidade de terapia intensiva. *Rev Bras Hematol Hemoter.* 2005;27: 179-82.
8. Hajjar LA, Auler Junior JOC, Santos L, Galas F. Blood transfusion in critically ill patients: state of the art. *Clinics.* 2007;62:507-24.
9. Malta MC, Motta G, Barreto JM, Lopes MAS. Incidência de hemotransfusão na artroplastia total primária unilateral do joelho. *Rev Bras Ortop.* 2000;35:416-8.
10. Santana M, Martínez E, Herrera E, Tatsidis P, Pérez M, Rodríguez F. Efectividad de la autotransfusión postoperatoria en la cirugía protésica de rodilla. Influencia del valor de la hemoglobina preoperatoria. *Rev Esp Anestesiol Reanim.* 2005;52:315-20.
11. Cohen M, Abdalla RI, Amaro JTO, Ejnisman B, Filardi MS, Ribeiro AAF, Takatu PM. Autotransfusão intra-operatória em artroplastia totais de joelho. *Acta Ortop Bras.* 1996;4:149-54.
12. Muller U, Röder C, Pisan M, Orler R, El-Kerdi A, Eggli S. Autologous blood donation in total knee arthroplasties is not necessary. *Acta Orthop Scand.* 2004;75:66-70.
13. Christodoulou AG, Plourmis AL, Terzidis IP, Chantzidis P, Metsovitis SR, Nikiforos DG. The role of timing of tourniquet release and cementing on perioperative blood loss in total knee replacement. *Knee.* 2004;11:313-7.
14. Kumar N, Saleh J, Gardiner E, Devadoss VG, Howell FR. Plugging the intramedullary canal of the femur in total knee arthroplasty: reduction in postoperative blood loss. *J Arthroplasty.* 2000;15:947-9.
15. Ballantyne A, Walmsley P, Brenkel I. Reduction of blood transfusion rates in unilateral total knee arthroplasty by the introduction of a simple blood transfusion protocol. *Knee.* 2003;10:379-84.
16. Cid J, Lozano M. Tranexamic acid reduces allogeneic red cell transfusions in patients undergoing total knee arthroplasty: results of a meta-analysis of randomized controlled trials. *Transfusion.* 2005;45:1302-7.
17. Gasparini G, Papaleo P, Pola P, Cerciello S, Pola E, Fabbriani C. Local infusion of norepinephrine reduces blood losses and need of transfusion in total knee arthroplasty. *Int Orthop.* 2006;30:253-6.
18. Gardner MJ, Demetrikopoulos D, Klepchick PR, Mooar PA. The Efficacy of autologous platelet gel in pain control and blood loss in total knee arthroplasty. An analysis of the haemoglobin, narcotic requirement and range of motion. *Int Orthop.* 2007;31:309-13.
19. Newman JH, Jackson JP, Waugh W. Timing of tourniquet removal after knee replacement. *J R Soc Med.* 1979;72:492-3.
20. Page MH, Shepard BD, Harrisson JM. Reduction of blood loss in knee arthroplasty. *Aust NZ J Surg.* 1984;54:141-4.
21. Jorn LP, Lindstrand A, Toksvig-Larsen S. Tourniquet release for hemostasis increases bleeding. A randomized study of 77 knee replacements. *Acta Orthop Scand.* 1999;70:265-7.
22. Ishii Y, Matsuda Y. Effect of the timing of tourniquet release on perioperative blood loss associated with cementless total knee arthroplasty: a prospective randomized study. *J Arthroplasty.* 2005;20:977-83.
23. Widman J, Isacson J. Surgical hemostasis after tourniquet release does not reduce blood loss in knee replacement. A prospective randomized study of 81 patients. *Acta Orthop Scand.* 1999;70:268-70.
24. Schuh A, Hause M, Salminen S. Die Auswirkung der Oberschenkelblutsperre auf den Blutverlust in der Knieendoprothetik. *Zentralbl Chir.* 2003;128:866-70.
25. Hersekli MA, Akpinar S, Ozkoc G, Ozalay M, Uysal M, Cesur N et al. The timing of tourniquet release and its influence on blood loss after total knee arthroplasty. *Int Orthop.* 2004;28:138-41.
26. Cangiani LM, Posso IP, Potério PO, Braga GM, Nogueira CS. *Tratado de Anestesiologia.* 6a. ed. São Paulo: Atheneu; 2006.
27. Burkart BC, Bourne RB, Rorabeck CH, Kirk PG, Nott L. The efficacy of tourniquet release in blood conservation after total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 1994;(299):147-52.
28. Lotke PA, Lonner JH. *Arthroplastia do Joelho.* 2a. ed. Rio de Janeiro: Revinter; 2007.
29. Rand JA. Vascular complications of total knee arthroplasty. Report of three cases. *J Arthroplasty.* 1987;2:89-93.
30. Rosenthal N, Kerkamp HE, Macheras G, Munuera LM, Menichella G, Barton DM et al. Orthopedic Surgery Transfusion Hemoglobin European Overview (OSTHEO) study: blood management in elective knee and hip arthroplasty in Europe. *Transfusion.* 2003;43:459-69.
31. Gabriel SP, Mestriner LA, Masiero D. Avaliação da perda sanguínea pós-operatória em pacientes submetidos à artroplastia total do joelho com drenagem de sucção. *Folha Med.* 1997;114:71-5.
32. Spencer J, Thomas SR, Yard G, Mukundan C, Barrington R. Are we overusing blood transfusing after elective joint replacement? A simple method to reduce the use of a scarce resource. *Ann R Coll Engl.* 2005;87:28-30.
33. Pierson JL, Hannon TJ, Earles DR. A blood-conservation algorithm to reduce blood transfusions after total hip and knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86:1512-8.
34. Kourtzis N, Paflas D, Kasimatis G. Blood saving protocol in elective total knee arthroplasty. *Am J Surg.* 2004;187:261-7.