

COMPARAÇÃO DO SANGRAMENTO PÓS-OPERATÓRIO ENTRE A CIRURGIA ASSISTIDA POR COMPUTADOR E A CONVENCIONAL NA ARTROPLASTIA TOTAL DO JOELHO

Recebido em 12/4/2010

Aceito para publicação em 18/5/2010

Anderson Antonio da Costa¹
CMG (Md) Claudio Luis da S. Fraga²
1º Ten (RM2-Md) Daniel Guinim Macedo³
Felipe Campos da Costa Rabello Cabral⁴

RESUMO

Na artroplastia total do joelho (ATJ), há uma perda sanguínea considerável que aumenta as taxas de morbimortalidade.² Alguns métodos auxiliam na redução do sangramento per e pós-operatório, e a cirurgia assistida por computador minimiza as perdas sanguíneas pós-operatórias. Objetivo: Avaliar, comparando à técnica convencional, a diminuição do sangramento pós-operatório em pacientes submetidos à artroplastia total do joelho assistida por computador. Métodos: Realizamos um estudo retrospectivo da perda sanguínea pós-operatória em 48 pacientes submetidos à artroplastia total do joelho divididos em dois grupos: um grupo submetido à cirurgia assistida por computador e outro ao procedimento convencional. Utilizamos como parâmetro de avaliação o volume sanguíneo contido no dreno de sucção a vácuo e a diminuição nos níveis de hemoglobina. Ambos os procedimentos foram realizados pelo mesmo cirurgião, na mesma instituição, com a mesma abordagem cirúrgica. A única diferença entre as técnicas empregadas foi o uso dos guias intramedulares femoral e tibial para alinhamento dos componentes na cirurgia convencional e o uso de pinos ósseos para adaptação dos sensores na técnica assistida por computador. Resultados: A drenagem média observada foi de 706 ml no grupo assistido por computador, e 1.047 ml no grupo convencional. A diferença entre os grupos (341 ml) foi considerada estatisticamente significativa ($p = 0,0005$). A diminuição média nos níveis de hemoglobina foi de 2,3 g/dl no grupo assistido por computador e de 3,2 g/dl no grupo convencional, apresentando uma diferença de 0,9 g/dl entre as médias, também considerada estatisticamente significativa ($p = 0,0007$). Conclusão: Na artroplastia total do joelho assistida por computador, houve uma redução no volume da drenagem sanguínea e menor queda nos níveis de hemoglobina no pós-operatório comparada à abordagem cirúrgica convencional, comprovada estatisticamente.

Palavras-chave: perda sanguínea pós-operatória/cirurgia; artroplastia do joelho/métodos; cirurgia assistida por computador; joelho/cirurgia; ortopedia/métodos.

INTRODUÇÃO

A osteoartrose do joelho é uma doença degenerativa, cuja prevalência está crescendo, devido a um aumento da expectativa de vida. A artroplastia total do joelho (ATJ) tem como principal indicação o alívio da dor, possibilitando a correção do alinhamento e, em alguns casos, melhora do arco de movimento e da marcha.¹

Na ATJ há uma perda sanguínea considerável que aumenta as taxas de morbimortalidade.² Alguns métodos auxiliam na redução do sangramento per e pós-operatório, como o uso do manguito pneumático,³ cirurgias minimamente invasivas e substâncias antifibrinolíticas.⁴

Com a incorporação de novas tecnologias na prática médica, existe a cirurgia assistida por computador para realização de alguns procedimentos ortopédicos, entre eles a ATJ. Nosso artigo objetiva avaliar se a cirurgia assistida por computador contribui para a redução do sangramento.

¹ Médico Assistente da Clínica de Traumatologia-Ortopedia do Hospital Naval Marcílio Dias, Encarregado do Grupo de Joelho da Clínica de Traumatologia-Ortopedia do Hospital Naval Marcílio Dias e Membro Titular da Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia.

² Chefe da Clínica de Traumatologia-Ortopedia do Hospital Naval Marcílio Dias.

³ Médico Assistente da Clínica de Traumatologia-Ortopedia do Hospital Naval Marcílio Dias.

⁴ Ex-Assistente da Clínica de Traumatologia-Ortopedia do Hospital Naval Marcílio Dias e Membro da Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia.

PACIENTES E MÉTODOS

Avaliamos retrospectivamente os prontuários de 70 pacientes submetidos à ATJ no Hospital Naval Marcílio Dias, entre o período de março de 2005 a julho de 2007. Todos os pacientes foram submetidos a uma rotina pré-operatória, que consiste na avaliação clínica pelo cirurgião, cardiologista e anestesista, além da realização de exames pré-operatórios (com dosagem dos níveis de hemoglobina sanguínea).

No pós-operatório, todos os pacientes são encaminhados a uma unidade de cuidados semi-intensivos, onde se realiza a medida do volume drenado no pós-operatório imediato, primeiro e segundo dias. Após 48 horas, é retirado o dreno de sucção e solicitado hemograma de controle. Realizamos em todos os pacientes a profilaxia da trombose venosa profunda com uso de heparina de baixo peso molecular na dose de 40 mg subcutânea iniciada no primeiro dia pós-operatório e mantida diariamente até o décimo dia de pós-operatório.

Avaliamos as perdas sanguíneas através do volume sanguíneo drenado, nas primeiras 48 horas, e a diferença dos níveis de hemoglobina (Hb) calculada pela seguinte fórmula: hemoglobina pré-operatória subtraída da hemoglobina pós-operatória.

Incluimos neste artigo, apenas pacientes com osteoartrose primária do joelho.

Estabelecemos como critérios de exclusão a ausência de informações adequadas no prontuário (falta do registro do volume drenado e/ou ausência de exames pré e pós-operatórios); os pacientes

Tabela 1: Casuística dos pacientes do grupo convencional segundo número de ordem, iniciais, sexo, idade, valores de hemoglobina pré e pós-operatória, diminuição nos valores de hemoglobina, volume drenado e tempo de isquemia

Caso	Iniciais	Sexo	Idade	Hb pré	Hb pós	Hb	Vol. drenado	Δt isquemia
1	MWA	F	72	13,9	11,4	2,5	630	98
2	ASO	F	66	13,7	10,2	3,5	1.080	90
3	JAO	M	68	13,8	10,4	3,4	850	110
4	OLM	F	72	12,5	9,4	3,1	1.070	87
5	ECL	M	66	14,5	11,6	2,9	1.230	89
6	OMM	F	68	13,4	10,5	2,9	960	105
7	MAS	F	80	12,5	8,2	4,3	1.720	109
8	CSS	F	68	13,7	10,8	2,9	1.250	112
9	GFS	M	68	14,9	12,9	2	890	114
10	TMG	F	66	13,3	9,9	3,4	870	97
11	JBM	F	79	13,2	11,2	2	950	99
12	GFS	M	68	14,9	10,9	4	1.600	108
13	VAA	F	65	14,4	12	2,4	680	79
14	MVE	F	77	13,9	10,8	3,1	500	83
15	DBM	M	74	14,2	10,6	3,6	1.320	86
16	TJO	F	74	12,5	8,7	3,8	1.450	88
17	IBB	F	65	13,5	9,5	4	1.540	97
18	MMS	M	60	12,1	9,8	2,3	650	79
19	NAD	F	70	13,4	10,6	2,8	890	110
20	SMS	F	73	12,4	8,3	4,1	1.100	115
21	CRD	M	70	14,1	9,7	4,4	1.120	101
22	MMA	F	65	14,7	11,9	2,8	680	92

M: masculino; **F:** feminino; **Idade:** idade em anos; **Hb pré:** hemoglobina pré-operatória (g/dl); **Hb pós:** hemoglobina pós-operatória (g/dl); **Hb:** diminuição dos níveis de hemoglobina (g/dl); **Vol. drenado:** volume sanguíneo drenado pelo dreno de sucção; **Δt isquemia:** tempo de isquemia.

que tiveram o dreno retirado antes de completar 48 horas; os portadores de doenças hematológicas; os medicados com anticoagulantes e os submetidos à artroplastia de revisão.

Foram descartados do estudo 22 pacientes, por não se enquadrarem nos critérios acima descritos. Os 48 restantes foram divididos conforme o tipo de procedimento. No grupo A: cirurgia convencional – 22 pacientes (Tabela 1) e, no grupo B: a cirurgia assistida por computador – 26 pacientes (Tabela 2).

Tabela 2: Casuística dos pacientes do grupo submetido à cirurgia assistida por computador segundo número de ordem, iniciais, sexo, idade, valores de hemoglobina pré e pós-operatória, diminuição nos valores de hemoglobina, volume drenado e tempo de isquemia

Caso	Iniciais	Sexo	Idade	Hb pré	Hb pós	Hb	Vol. drenado	Δt isquemia
1	OKP	F	71	12,6	10,2	2,4	1.030	160
2	IBH	F	71	13,2	12,5	0,7	390	140
3	TJO	F	74	13,6	12,2	1,4	550	154
4	JRS	M	72	14,3	13,5	0,8	360	118
5	VRS	M	73	14,7	12,1	2,6	530	125
6	NAD	F	69	13,8	10,6	3,2	600	140
7	MMI	F	63	14,1	9,5	4,6	1.040	129
8	ELS	M	72	12,9	11,4	1,5	650	115
9	JPC	M	73	15,2	12,7	2,5	1.300	137
10	MDN	F	67	12,8	11,5	1,3	700	148
11	OGR	F	60	13,3	10,1	3,2	650	143
12	AMC	F	76	12,5	11,7	0,8	400	128
13	MVP	F	75	11,2	9,4	1,8	580	125
14	JGO	M	70	14,1	12,3	1,8	600	135
15	MVE	F	78	12,3	10,8	1,5	700	122
16	DFA	M	66	14,2	12,1	2,1	700	133
17	ISW	M	69	15,6	12,1	3,5	850	128
18	ERS	F	72	13,7	10,2	3,5	950	122
19	EMS	M	66	14,9	13,1	1,8	720	170
20	JDC	F	72	12,9	9,2	3,7	530	134
21	VBS	F	67	13,9	11,7	2,2	320	129
22	OPC	F	68	13,3	10,6	2,7	1.200	121
23	CRM	M	70	14,1	12,4	1,7	430	162
24	TTS	F	74	14,2	11,2	3	620	133
25	EDR	F	57	11,4	9,4	2	600	145
26	UFG	M	69	13,3	10,2	3,1	1.350	122

M: masculino; **F:** feminino; **Idade:** idade em anos; **Hb pré:** hemoglobina pré-operatória (g/dl); **Hb pós:** hemoglobina pós-operatória (g/dl); **Hb:** diminuição dos níveis de hemoglobina (g/dl); **Vol. drenado:** volume sanguíneo drenado pelo dreno de sucção; **Δt isquemia:** tempo de isquemia.

Tabela 3: Análise descritiva da idade dos pacientes do grupo submetido à cirurgia convencional

Variável	N	Medidas descritivas				
		Mínimo	Máximo	Mediana	Média	Desvio padrão
Idade (anos)	22	60	80	68	69,7	4,97

Tabela 4: Análise descritiva da idade dos pacientes do grupo submetido à cirurgia assistida por computador

Variável	N	Medidas descritivas				
		Mínimo	Máximo	Mediana	Média	Desvio padrão
Idade (anos)	26	57	78	70,5	69,8	5,33

No grupo A eram 15 pacientes do sexo feminino e sete do masculino, enquanto no grupo B, 16 eram do sexo feminino e 10 do masculino. Nos dois grupos, a média de idade foi semelhante (Tabelas 3 e 4).

Os resultados foram analisados de forma estatística com auxílio do programa BioEstat versão 3.0.5 E e o estudo foi avaliado e aprovado pela comissão de ética do hospital.

TÉCNICA CIRÚRGICA

Todas as cirurgias foram realizadas pelo mesmo cirurgião, na mesma instituição, utilizando a mesma técnica anestésica (raqui-anesesia). Posicionado o paciente em decúbito dorsal horizontal. Foi realizada a isquemia do membro inferior ipsilateral com o uso de manguito pneumático automático ajustado com a pressão de 400 mmHg, após exsanguineação com faixas de compressão elástica.

A via de acesso utilizada foi a retinacular parapatelar medial⁶ com joelho fletido a 90°. Seguiram-se os cortes ósseos e o balanço ligamentar, sem preservação do ligamento cruzado posterior.

Foi utilizada a prótese total cimentada (Search-Evolution, da Aesculap, Alemanha) sem artroplastia do componente patelar.

Após realização da ATJ, o sistema de drenagem de sucção a vácuo foi instalado no interior da articulação, realizada sutura por planos e curativo compressivo associado à imobilização não gessada. A liberação da isquemia só foi realizada após realização do curativo e da imobilização. Não ocorreu o clampeamento do dreno no pós-operatório.

Como única diferença entre os dois grupos, destacamos a utilização da perfuração da medular da tíbia e do fêmur para colocação dos guias para alinhamento da prótese no grupo convencional e uso de pinos bicorticais de 4 mm para instalação dos sensores de posicionamento do navegador, que no caso, foi o Orthopilot® da Aesculap, Alemanha (Figura 1).



Figura 1: Navegador cirúrgico Orthopilot® da Aesculap.

O navegador utilizado funciona pela emissão de ondas infravermelhas (Figura 2), que são refletidas por sensores fixados aos posicionadores (femoral e tibial) e guias de instrumentação (Figura 3),

transmitindo ao computador informações do posicionamento, em uma sequência de referências ósseas por ele solicitadas, cujos dados permitem uma reconstrução tridimensional da área, informando: alinhamento, posicionamento ideal para realização dos cortes ósseos, tamanho dos componentes femoral e tibial, tamanho do polietileno.

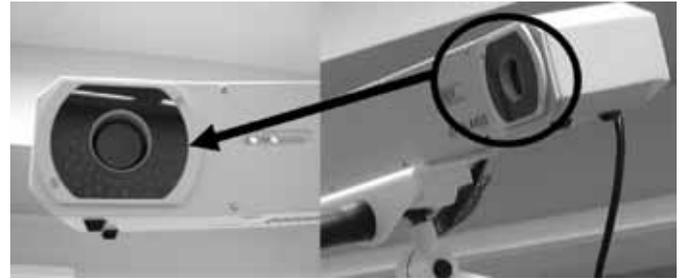


Figura 2: Emissor e receptor infravermelho do navegador.



Figura 3: Sensores refletivos infravermelhos, fixados aos posicionadores tibial e femoral do navegador.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para elaboração e processamento dos dados estatísticos, utilizamos o programa de análise estatística BioEstat versão 3.0 e com o teste paramétrico T-Student (t-test; utilizado quando o tamanho das amostras é igual ou inferior a 30 unidades para cada grupo e as variantes desconhecidas) avaliamos as duas amostras. Os resultados foram considerados estatisticamente significativos, quando apresentaram probabilidade de significância inferior a 5% ($p < 0,05$). Tendo, portanto, 95% de confiança nas conclusões apresentadas.

RESULTADOS

A média do volume sanguíneo drenado foi de 706 ml (intervalo de confiança (IC) da amostra de 95% = de 591 a 820 ml) no grupo assistido por computador, e 1.047 ml (IC 95% = 898 a 1.195 ml) no grupo convencional (Gráfico 1). Desse modo, a diferença entre as médias (341 ml; IC 95% = 162 a 520 ml) foi estatisticamente significativa ($p = 0,0005$) (Tabela 5).



Gráfico 1: Perda média sanguínea (ml) pelo dreno de sucção a vácuo nos grupos do estudo: grupo A – cirurgia convencional e grupo B – cirurgia assistida por computador.

Tabela 5: Análise descritiva da perda sanguínea entre os grupos

Cirurgia	N	Medidas descritivas					
		Mínimo	Máximo	Mediana	Média	Desvio padrão	p
Convencional	22	500	1.720	1.015	1.047	335,2	0,0005
Assistida por computador	26	320	1.350	633	706	282,6	

Também foi observado que a média da diminuição nos níveis de hemoglobina no grupo assistido por computador foi de 2,3 g/dl (IC 95% = 1,9 a 2,7 g/dl) contra 3,2 g/dl (IC 95% = 2,9 a 3,5 g/dl) no grupo convencional (Gráfico 2). Portanto, a diferença entre as médias (0,9 g/dl; IC 95% = 0,4 a 1,4 g/dl) foi estatisticamente significativa ($p = 0,0007$), confirmando que há diferença estatística na redução do volume sanguíneo drenado entre os grupos (Tabela 6).



Gráfico 2: Diminuição da média nos níveis de hemoglobina (Hb) nos grupos do estudo: grupo A – cirurgia convencional e grupo B – cirurgia assistida por computador.

Tabela 6: Análise descritiva da diminuição dos níveis de hemoglobina entre os grupos

Cirurgia	N	Medidas descritivas					
		Mínimo	Máximo	Mediana	Média	Desvio padrão	p
Convencional	22	2	4,4	3,19	3,2	0,72	0,0007
Assistida por computador	26	0,7	4,6	2,28	2,3	0,99	

Entretanto, foi observado um aumento médio de 37 minutos (IC 95% = 30 a 45 minutos) no tempo total de isquemia do grupo submetido à cirurgia assistida por computador. Sendo o tempo médio dos pacientes submetido à cirurgia convencional de 98 minutos (IC 95% = 93 a 103 min) e 135 minutos (IC 95% = 130 a 141 min) no grupo subme-

tido à cirurgia assistida por computador (Gráfico 3). Essa diferença, de 37 minutos, no tempo total de isquemia foi estatisticamente significativa ($p = 0,000$) e creditado a curva de aprendizado do procedimento, sem que nenhuma complicação maior tenha ocorrido (Tabela 7).



Gráfico 3: Tempo médio de isquemia em minutos nos grupos do estudo: grupo A – cirurgia convencional e grupo B – cirurgia assistida por computador.

Tabela 7: Análise descritiva do tempo de isquemia entre os grupos

Cirurgia	N	Medidas descritivas					
		Mínimo	Máximo	Mediana	Média	Desvio padrão	p
Convencional	22	79	115	97,5	98	11,5	0
Assistida por computador	26	115	170	133	135	15,5	

Observamos que, nos critérios avaliados, houve diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$), validando a utilização da cirurgia assistida por computador na ATJ.

DISCUSSÃO

Estudos recentes demonstram que a ATJ realizada pela técnica assistida por computador, proporciona melhor alinhamento dos componentes e do joelho, quando comparado à técnica convencional.^{7,8}

Na ATJ há uma perda sanguínea considerável. Keating e colaboradores⁹ observaram que pacientes com níveis de hemoglobina pré-operatória menor do que 13 g/dl possuem maior incidência de hemotransfusão no pós-operatório.

Na técnica assistida por computador, realizamos cortes ósseos mais econômicos, quando comparada à técnica convencional, não perfuramos o canal medular justificando a diminuição do sangramento pós-operatório.

Em nosso serviço, a liberação do dreno de sucção é feita tão logo seja restabelecido o fluxo sanguíneo no membro operado (após o curativo). Estudos recentes demonstraram não haver diferenças estatísticas significativas entre a liberação imediata ou após uma hora do término do procedimento.^{10,11}

Segundo Schuh e colaboradores,¹² a liberação da isquemia para realização de hemostasia pré fechamento de planos não interfere no sangramento pós-operatório.¹³

Na técnica convencional, Ko e colaboradores¹⁴ demonstraram que a utilização do plug ósseo autólogo, extraído dos cortes ósseos, diminuiria o sangramento pós-operatório. No nosso estudo, apesar da utilização do plug ósseo nas cirurgias realizadas pela técnica convencional, o resultado foi inferior ao da cirurgia assistida por computador, em que não há utilização do mesmo.

Como desvantagens da técnica assistida por computador citamos a aquisição do navegador, instrumental e sensores utilizados; e o treinamento da equipe que, sendo uma nova técnica, aumentou em média o tempo da cirurgia em 35 minutos. Estudos americanos demonstraram que, além do custo de aquisição do navegador (em média US\$ 500 mil) houve um aumento de US\$ 600 a US\$ 2 mil, por procedimento. No nosso hospital, o aparelho fica em consignação e o custo com a aquisição dos sensores foi de aproximadamente US\$ 1.200 por procedimento.

Ressaltamos que, após o treinamento e a adaptação da equipe, houve a redução gradual do tempo cirúrgico, fato relacionado com a curva de aprendizado.

CONCLUSÃO

Este artigo demonstrou uma significativa redução do sangramento pós-operatório na técnica assistida por computador. Fato corroborado por um menor volume sanguíneo drenado e por uma menor queda nos níveis de hemoglobina, quando comparados à técnica cirúrgica convencional. Portanto, a cirurgia assistida por computador é eficaz na redução do sangramento pós-operatório na artroplastia total do joelho, diminuindo o potencial de morbimortalidade do procedimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Crockarell JR, Guyton JL. Artroplastia de tornozelo e joelho. In: Canale ST. Cirurgia ortopédica de Campbell. 10ª ed. São Paulo: Manole; 2006. p. 245-302.
2. Cushner FD, Lee GC, Scuderi GR, Arshat SJ, Scott WN. Blood loss management in high risk patients undergoing total knee arthroplasty: a comparison of two techniques. *J Knee Surg.* 2006 Oct;19(4):249-53.
3. Lotke PA, Faralli VJ, Orenstein EM, Ecker ML. Blood loss after total knee replacement: effects of tourniquet release and continuous passive motion. *J Bone Joint Surg [AM].* 1991;73-A:1037-40
4. Levy O, Martinowitz U, Oran A, Tauber C, Horoszowski H. The use of fibrin tissue adhesive to reduce blood loss and the need for blood transfusion after total knee arthroplasty: a prospective, randomized, multicenter study. *J Bone Joint Surg [Am].* 1999 Nov;81(11):1580-8.

5. Ayres M, Ayres Jr M, Ayres DL, Santos AS. BioEstat 3.0: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. Belém: Sociedade Civil Mamirauá, Brasília: MCT /CNPq./Conservation International; 2003.

6. Hoppenfeld S, deBoer P. Vias de acesso em cirurgia ortopédica. 2ª ed. São Paulo: Manole; 2001. p. 430-4.

7. Anderson KC, Buehler KC, Markel DC. Computer assisted navigation in total knee arthroplasty: comparison with conventional methods. *J Arthroplasty.* 2005 Oct;20(7 Suppl 3):132-8.

8. Saragaglia D, Picard F, Chaussard C, Montbarbon E, Leitner F, Cinquin P. Computer-assisted knee arthroplasty: comparison with a conventional procedure. Results of 50 cases in a prospective randomized study. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 2001 Feb;87(1):18-28.

9. Keating EM, Meding JB, Faris PM, Ritter MA. Predictors of transfusion risk in elective knee surgery. *Clin Orthop Relat Res.* 1998 Dec;357:50-9.

10. Vandenbussche E, Duranthon LD, Couturier M, Podhorz L, Augereau B. The effect of tourniquet use in total knee arthroplasty. *Int Orthop.* 2002;26:306-9.

11. Kiely N, Hockings M, Gambhir A. Does temporary clamping of drains following knee arthroplasty reduce blood loss? A randomized controlled trial. *Knee.* 2001 Dec;8(4):325-7.

12. Schuh A, Hausel M, Salminen S. Effect of tourniquet use on blood loss in total knee arthroplasty. *Zentralbl Chir.* 2003 Oct;128(10):866-70.

13. 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 Jun;70(3):268-70.

14. Ko PS, Tio MK, Tang YK, Tsang WL, Lam JJ. Sealing the intramedullary femoral canal with autologous bone plug in total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2003 Jan;18(1):6-9.

Como citar este artigo: Costa AA, Fraga CLS, Macedo DG, Cabral FCCR. Comparação do sangramento pós-operatório entre a cirurgia assistida por computador e a convencional na artroplastia total do joelho. *Arq Bras Med Naval.* 2010;71(1):52-56.