



Artigo original

Análise comparativa da dor em pacientes submetidos à artroplastia total do joelho em relação aos níveis pressóricos do torniquete pneumático[☆]



Marcos George de Souza Leão*, Gladys Pedrosa Martins Neta, Lucas Inoue Coutinho, Thiago Montenegro da Silva, Yacov Machado Costa Ferreira e Waryla Raissa Vasconcelos Dias

Fundação Hospital Adriano Jorge, Manaus, AM, Brasil

INFORMAÇÕES SOBRE O ARTIGO

Histórico do artigo:

Recebido em 16 de outubro de 2015

Aceito em 10 de fevereiro de 2016

On-line em 2 de junho de 2016

Palavras-chave:

Artroplastia do joelho

Medição da dor

Torniquetes

R E S U M O

Objetivos: Avaliar, por meio da escala visual analógica (EVA), a dor em pacientes submetidos à artroplastia total do joelho (ATJ) com diferentes pressões do torniquete pneumático.

Métodos: Foi feito um estudo observacional, descritivo, de caráter analítico, prospectivo, randomizado, no qual 60 pacientes foram submetidos à ATJ, divididos em dois grupos, os quais foram comparados entre si: um grupo no qual a ATJ foi feita com pressão do torniquete de 350 mmHg (Padrão) e outro com 100 mmHg acima da pressão arterial sistólica (P + 100). Esses pacientes tiveram sua dor aferida pela EVA após 48 horas, no quinto e no 15º dias após o procedimento cirúrgico. Secundariamente, foram medidos também a amplitude de movimento (ADM), o sangramento via dreno suctor e as complicações em cada um dos grupos estudados; os dados foram submetidos à análise estatística.

Resultados: Após a análise dos dados, não foi constatada diferença estatisticamente significativa em nível de 5% de significância da pressão em relação à incidência de complicações (p=0,612), ADM (p=0,202), ao sangramento após 24 e 48 h (p=0,432 e p=0,254) e à EVA. Também não foi constatada correlação do tempo de isquemia em relação a EVA e ao sangramento.

Conclusões: As pressões usadas do torniquete pneumático, 350 mmHg ou pressão arterial sistólica + 100 mmHg, não tiveram influência sobre a dor, a perda sanguínea, a amplitude de movimento e as complicações, são pressões seguras que não alteram o resultado final, desde que respeitados o tempo da isquemia e individualizados os casos.

© 2016 Publicado por Elsevier Editora Ltda. em nome de Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

[☆] Trabalho desenvolvido no Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Fundação Hospital Adriano Jorge, Manaus, AM, Brasil.

* Autor para correspondência.

E-mail: mgsleao@uol.com.br (M.G.S. Leão).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rbo.2016.02.002>

0102-3616/© 2016 Publicado por Elsevier Editora Ltda. em nome de Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Comparative analysis of pain in patients who underwent total knee replacement regarding the tourniquet pressure

A B S T R A C T

Keywords:

Arthroplasty, replacement, knee
Pain measurement
Tourniquets

Objectives: To evaluate through the visual analogue scale (VAS) the pain in patients undergoing total knee replacement (TKR) with different pressures of the pneumatic tourniquet. **Methods:** An observational, randomized, descriptive study on an analytical basis, with 60 patients who underwent TKR, divided into two groups, which were matched: a group where TKR was performed with tourniquet pressures of 350 mmHg (standard) and the other with systolic blood pressure plus 100 mmHg (P + 100). These patients had their pain assessed by VAS at 48 hours, and at the 5th and 15th days after procedure. Secondly, the following were also measured: range of motion (ROM), complications, and blood drainage volume in each group; the data were subjected to statistical analysis.

Results: After data analysis, there was no statistical difference regarding the incidence of complications ($p=0.612$), ROM ($p=0.202$), bleeding after 24 and 48 hours ($p=0.432$ and $p=0.254$) or in relation to VAS. No correlation was observed between time of ischemia compared to VAS and bleeding.

Conclusions: The use of the pneumatic tourniquet pressure at 350 mmHg or systolic blood pressure plus 100 mmHg did not influence the pain, blood loss, ROM, and complications. Therefore the pressures at these levels are safe and do not change the surgery outcomes; the time of ischemia must be closely observed to avoid major complications.

© 2016 Published by Elsevier Editora Ltda. on behalf of Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introdução

O papel do torniquete pneumático ainda é controverso. No entanto, é amplamente usado pelos cirurgiões ortopédicos. Acredita-se que o uso dele seja eficaz na diminuição intraoperatória da perda de sangue e na criação de um campo exangue, no que teoricamente facilitaria a cirurgia e a técnica de cimentação. O uso do torniquete é quase indispensável na prática ortopédica.

O moderno torniquete pneumático tem as suas raízes no tempo do Império Romano (199 AC-500 DC), quando dispositivos de bronze e couro (fig. 1) foram usados para o controle do sangramento de amputações dos membros durante as



Figura 1 – Torniquete usado pelos romanos. O torniquete é feito de bronze e é coberto com couro para ajudar a proteger a coxa do paciente e reduzir a dor (impresso com permissão da Science and Society Picture Library: <http://www.scienceandsociety.co.uk/>).

batalhas. O termo torniquete foi cunhado por Jean Louis Petit e é uma derivação do verbo francês *tourner* (girar). Com o advento da anestesia geral, Joseph Lister em 1864 foi o primeiro a usar um torniquete para criar um campo cirúrgico exangue. Em 1904 Harvey Cushing introduziu o primeiro torniquete inflável (pneumático) e permitiu, assim, que a pressão do torniquete pudesse ser monitorizada e controlada manualmente.¹

Uma desvantagem do torniquete é a morbidade que advém de seu uso, especialmente na lesão neuromuscular secundária à isquemia neural e dos tecidos musculares e da lesão direta compressiva aos nervos. Além disso, as mudanças hemodinâmicas que acompanham a insuflação e a desinsuflação podem deprimir a função cardiorrespiratória no período perioperatório.² O tempo de duração e a pressão seguros para o uso do torniquete permanecem controversos, não há diretrizes rígidas estabelecidas. Um limite seguro de uma a três horas de tempo tem sido descrito.³ O uso do torniquete por mais de duas horas e pressões maiores do que 350 mmHg nos membros inferiores e maiores do que 250 mmHg na extremidade superior aumenta o risco de compressão e neuropraxia.⁴

A maneira mais frequente de se avaliar a dor é por meio da escala visual analógica (EVA), instrumento que tenta aferir uma característica ou atitude que se acredita que varia por meio de uma série contínua de valores e não pode ser facilmente medida diretamente. Por exemplo, a quantidade de dor que o paciente sente varia por meio de uma faixa que vai de nenhuma dor (zero) à dor extrema (10).⁵

O objetivo deste estudo é avaliar, por meio da EVA, a dor em pacientes submetidos à ATJ. São comparados dois grupos de pacientes. Um no qual a ATJ será feita com pressões do torniquete de 350 mmHg e o outro com 100 mmHg acima da

pressão arterial sistólica (PAS). Secundariamente serão avaliadas a perda sanguínea, as complicações da ferida operatória e a amplitude de movimento (ADM) do joelho operado. A partir daí, determinar qual método é mais seguro e vantajoso para os pacientes.

Materiais e métodos

Foi feito um estudo clínico randomizado, o pesquisador principal foi coberto (cego) em relação à pressão que seria usada no torniquete. Este trabalho teve segmento de setembro de 2014 a setembro de 2015, com 60 pacientes submetidos à ATJ. Foram seguidas as Normas Consolidadas dos Relatórios de Ensaio (**Consolidated Standards of Reporting Trials – CONSORT**, desenvolvidas por um grupo internacional de ensaístas clínicos, estatísticos, epidemiologistas e editores de revistas biomédicas a fim de melhorar o registro dos ensaios clínicos randomizados e permitir, assim, aos leitores entenderem o desenho do estudo, o comportamento, a análise e a interpretação por meio da total transparência)^{6,7} (fig. 2).

Foi criado um protocolo próprio para este estudo. Os pacientes que atendiam aos critérios de elegibilidade para ATJ, neste estudo, eram aleatoriamente agrupados, por meio de sorteio simples em dois grupos por um dos autores, não participante da cirurgia, sem levar em consideração idade, sexo, deformidade: um grupo chamado de padrão, no qual as pressões do torniquete na raiz da coxa eram de 350 mmHg, e um grupo chamado de P + 100, no qual as pressões do torniquete seriam 100 mmHg acima da última PAS aferida antes de entrar

na sala de cirurgia (processo feito na sala de recuperação anestésica). Os grupos foram randomizados da seguinte forma: foram colocados em uma bolsa de tecido 60 papelotes do tipo Post-it® (3 M do Brasil, Sumaré, SP), 101 mm x 101 mm, da mesma cor, dobrados sobre si mesmos por duas vezes com 30 unidades escritas Padrão e 30 papelotes preparados da mesma maneira escritos P + 100. Daí os papelotes eram retirados à medida que os pacientes fossem operados; se por acaso a cirurgia fosse suspensa por qualquer motivo, os papelotes voltavam à sacola. O grupo padrão, então, foi composto de 30 pacientes, sete do gênero masculino e 23 do feminino, com média de 65,4 anos, com desvio padrão – DP de $\pm 8,6$ anos. No grupo P + 100, foram alocados 30 pacientes, oito masculinos e 22 femininos, com média de idade de 66 anos (DP ± 7 anos). A deformidade em varo foi presente em 83,3% dos casos e valgo em 16,7% de todos os pacientes.

Foram incluídos pacientes regularmente cadastrados na instituição na qual o estudo foi feito com indicação clássica da ATJ, tais como: pinçamento medial ou lateral que impedisse a visualização do espaço articular, desvios em varo femorotibial maiores do que 15° ; desvios em valgo femorotibial maiores do que 10° ; subluxação femorotibial no plano frontal maior do que 10 mm; anteriorização da tibia em relação ao fêmur na radiografia de perfil; comprometimento grave de dois dos três compartimentos articulares do joelho (femorotibial medial, femorotibial lateral ou femoropatelar)⁸ e falha no tratamento conservador por pelo menos três meses, quando esses critérios não foram preenchidos. A idade, apesar de consensualmente ser preferível acima de 60 anos, não foi levada em consideração, e sim o real dano articular do joelho: o

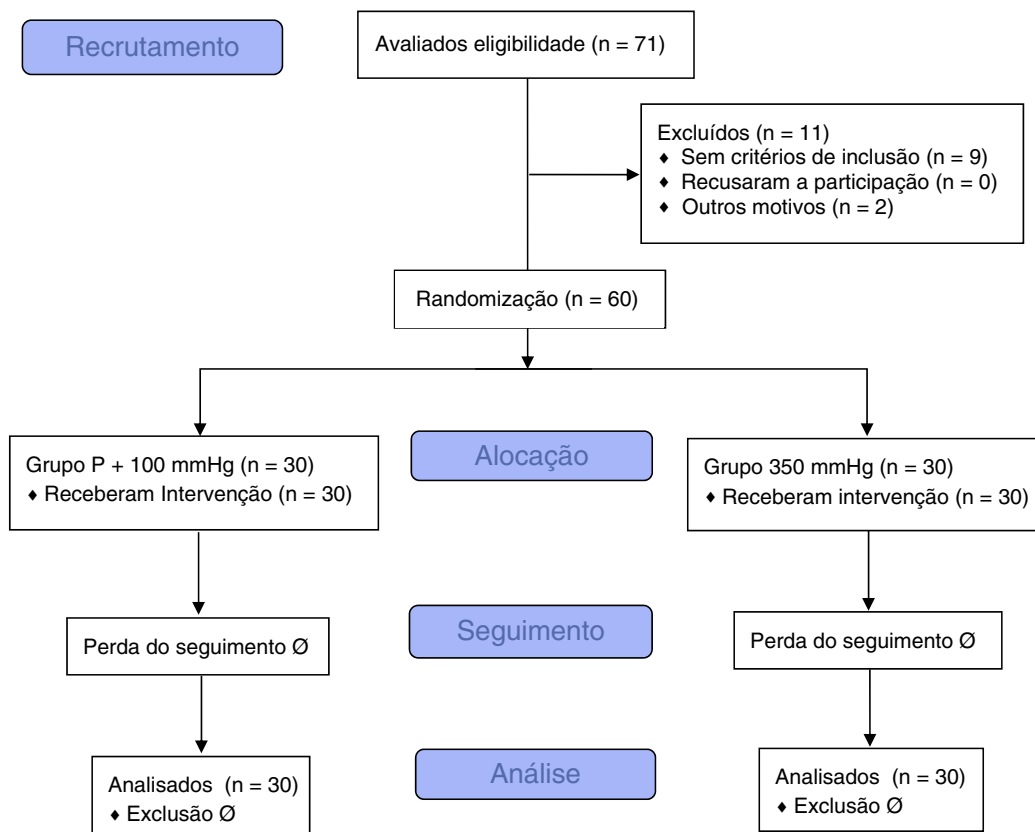


Figura 2 – Fluxograma CONSORT.

Tabela 1 – Dez regras seguras de Bruner para uso do torniquete (recomendado por Kutty e McElwain)¹¹

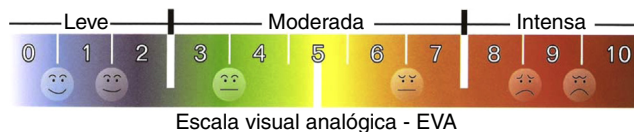
Aplicação	Apenas em membros saudáveis ou com cautela em membros comprometidos.
Tamanho do torniquete	Braço 10 cm; coxa 15 cm ou mais largos em coxas maiores.
Local de aplicação	Braço proximal; coxa proximal.
Acolchoamento	Pelo menos duas camadas de algodão ortopédico.
Preparo da pele	Evitar molhar o algodão (ocluid o torniquete).
Pressão	50-100 mmHg acima da sistólica no braço; dobro da sistólica na coxa; ou 200-250 mmHg no braço; 250-350 mmHg na coxa.
Tempo (duração)	No máximo 3 horas (recupera em 5-7 dias); geralmente não exceder 3 horas.
Temperatura	Evitar o aquecimento; frio se possível, manter o campo operatório úmido.
Documentação	Tempo e pressão.
Calibração	Pelos menos semanalmente com manômetro de mercúrio.
Manutenção	Trimestral.

paciente ter diagnóstico de artrose moderada em diante (Åhlback, modificado por Keys \geq III).^{9,10}

Excluimos qualquer paciente com diabetes descompensado (glicemia jejum $>$ 140 mg/dL), hipertensão arterial sistêmica descontrolada (PAS $>$ 200 mmHg), doenças vasculares periféricas, tromboembolismo prévio, neoplasia ativa, infecção, artrite reumatoide, obesos com índice de massa corpórea maior do que 35 Kg/m² (devido à circunferência da coxa), sem teto cirúrgico (American Society of Anesthesiologists [ASA] escore $>$ III), os que evoluíssem com complicações graves e os que se recusaram a assinar ou não entenderam o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

Para aplicação do torniquete usamos as dez regras seguras de Bruner para uso do torniquete (recomendadas por Kutty e McElwain),¹¹ conforme a [tabela 1](#). O torniquete usado em todos os pacientes foi o Scandmed Eletronic Tourniquet 600-20® (Scandmed AB, Stockholm, Sweden) de 12,5 cm de largura.

Os pacientes foram submetidos à anestesia raquidiana de acordo com os protocolos do serviço de anestesiologia da instituição (os anestesiológicos não sabiam do objetivo do trabalho). Após o procedimento anestésico, o torniquete pneumático era aplicado na raiz da coxa do membro a ser operado sobre uma camada de algodão ortopédico com intuito de proteção da pele. A técnica cirúrgica feita foi a padrão para artroplastia do joelho: com via de acesso articular transquadrípital clássica, com eversão da patela. Usam-se no serviço guias intramedulares para os cortes do fêmur e extramedulares para o corte da tíbia. A decisão de preservar ou não o ligamento cruzado posterior (LCP) foi tomada de acordo com os achados intraoperatórios, as deformidades e o balanço de partes moles. Faz parte da rotina do serviço recapear a patela após denervação e sinovectomia local a fim de evitar “clunk síndrome”, os casos nos quais não era recapeada foram devido à espessura ($<$ 18 mm), mas essas eram eburneadas, neurotizadas e foi feita facetectomia lateral. A prótese usada foi a Modular III® (MDT, Rio Claro, SP, Brasil) do tipo que preservasse ou não o LCP. Foram usados drenos sucores do tipo portovac de 3,2 mm, alocados intra-articular e profundamente ao tecido celular subcutâneo; após as suturas, era confeccionado curativo

**Figura 3 – Escala visual analógica (EVA).**

oclusivo compressivo inguino maleolar do tipo Robert Jones. Caso o tempo da cirurgia fosse superior a duas horas, o torniquete era liberado e então feita revisão da hemostasia e o processo semelhante ao anterior era feito (drenos, curativos). O tempo médio de isquemia foi de 118,5 min no grupo P = 100 mmHg e de 110 min no grupo Padrão. As cirurgias foram feitas pelo pesquisador principal ou sob assistência direta desse.

Com 24 e 48 horas de pós-operatório eram medidos os débitos do dreno suctor; os curativos eram trocados e os drenos retirados às 48 horas do procedimento pelo autor que não sorteou os grupos e então era feita a aferição da dor por meio da EVA ([fig. 3](#)) sem haver manipulação articular, eram verificados a ADM passiva e o aspecto da ferida operatória; os pacientes recebiam de acordo com as condições clínicas o mesmo protocolo de analgesia (tenoxicam 20 mg 12/12 h, tramadol 50 mg EV 8/8 h, dipirona 1 g EV 6/6 h) e reabilitação. Ao quinto dia, os pacientes tinham aferida novamente a dor, a ADM, o aspecto da ferida operatória e dada a alta hospitalar conforme tolerado e encaminhados ao serviço de fisioterapia. No 15º dia, esses padrões foram novamente avaliados no retorno ambulatorial e anotados no protocolo. Todos os pacientes fizeram tromboprofilaxia com Dabigatran com dose ajustada à idade e função renal por 15 dias (220 mg ou 150 mg/dia). Todos os pacientes fizeram profilaxia de infecção hospitalar com cefazolina sódica na dose de 1 g de 8/8 h por cinco dias.

Os dados foram apresentados por meio de gráficos e tabelas, nos quais se calcularam as frequências absolutas simples e relativas para os dados categóricos. Na análise dos dados quantitativos foi calculada a média e o desvio padrão (DP). No entanto, quando foi constatada a rejeição da hipótese de normalidade dos dados por meio do teste de Shapiro-Wilk ao nível de significância de 5% ($p < 0,05$), optou-se por calcular a mediana e os quartis (Q_i). Na comparação das médias para os dados paramétricos foi calculada a estatística de teste t de Student. Já na análise da mediana, usou-se a estatística não paramétrica de Mann-Whitney. O nível de significância fixado nos teste foi de 5%.

O software usado na análise foi o programa Epi-Info versão 7.4 para Windows®.

Todos os pacientes leram e assinaram o TCLE; o trabalho foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da instituição, com o número de Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE): 36658014.2.0000.0007, que recebeu o parecer substanciado do CEP com o número 869.472.

Resultados

Dos 60 pacientes operados, 45 eram do gênero feminino e 25 do masculino. O lado direito foi operado em 53,3% dos casos e o esquerdo em 46,7%. Houve um predomínio da deformidade

Tabela 2 – Resumo das avaliações dos pacientes

Variáveis (n = 60)	Pressão do torniquete (mmHg)				Total	p
	p + 100		350			
	f _i	%	f _i	%		
Gênero						0,766 ^a
Feminino	22	48,9	23	51,1	45	
Masculino	8	53,3	7	46,7	15	
Idade (anos)						0,794 ^b
Média ± DP		66,0 ± 7,0		65,4 ± 8,6		
Complicação						0,612 ^c
Sim	1	3,3	3	10,0	4	
Não	29	96,7	27	90	56	
EVA 2 DPO						0,625 ^d
Mediana	2,0		2,0			
Q ₁ -Q ₃	0,5-3,0		0,5-4,0			
EVA 5 DPO						0,571 ^d
Mediana	2,0		1,0			
Q ₁ -Q ₃	1,5-3,0		0,5-3,0			
EVA 15 DPO						0,195 ^d
Mediana	2,0		3,0			
Q ₁ -Q ₃	1,0-3,0		1,5-5,0			
Sangramento 24 h						0,432 ^d
Mediana	525,0		590,0			
Q ₁ -Q ₃	380-760		450-900			
Sangramento 48 h						0,254 ^d
Mediana	170,0		120,0			
Q ₁ -Q ₃	105-240		55-180			

f_i, frequência absoluta simples; DP, desvio padrão; Q₃, quartil; EVA, escala visual analógica, ATJ, artroplastia total do joelho.

^a Teste do qui-quadrado de Pearson.

^b Teste t de Student.

^c Teste exato de Fisher.

^d Teste de Mann-Whitney.

em varo com 50 pacientes operados e apenas 10 com deformidade em valgo. Verificou-se uma complicação no grupo P + 100 e três no grupo Padrão sem diferença estatisticamente significativa ($p = 0,612$). A EVA no segundo dia pós-operatório (DPO), no quinto e no 15º também não mostrou diferenças significativas ($p = 0,625$; $0,571$; $0,195$; respectivamente). Os sangramentos através do dreno suctor com 24 e 48 horas também não mostraram diferenças estatisticamente significativas em ambos os grupos por meio do teste de Mann-Whitney (tabela 2). O resultado da EVA está mais bem representado no box plot da figura 4 e o sangramento no box plot da figura 5. A amplitude de movimento não se mostrou diferente em ambos os grupos (tabela 3). Não foi observada correlação entre o tempo de isquemia e as variáveis: EVA no segundo, quinto e 15º DPO e sangramento de 24 e 48 h (tabela 4), foram insignificantes do ponto de vista estatístico.

Discussão

A história de uma especialidade cirúrgica é, em grande parte, escrita em torno do registro dos seus avanços técnicos. O torniquete pneumático é um simplório instrumento quando comparado com os outros apetrechos no cenário e armamentário cirúrgico moderno. No entanto, tem desempenhado um papel importante em melhorar a precisão das cirurgias ortopédicas. O torniquete, apesar de ser um dispositivo

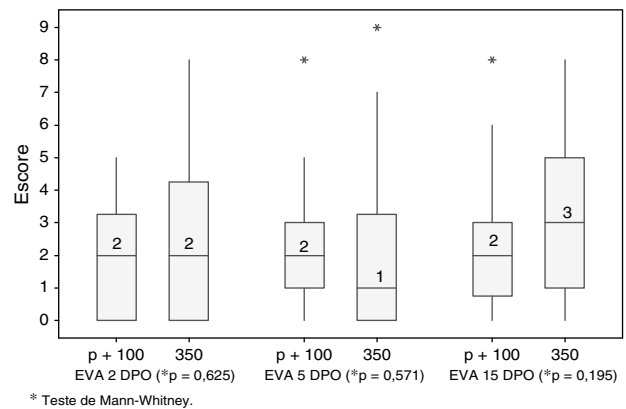


Figura 4 – Box plot das medianas da EVA em relação a pressão do torniquete nos pacientes submetidos a ATJ. EVA, escala visual analógica; ATJ, artroplastia total do joelho; DPO, dia pós-operatório.

relativamente simples, leva a muitos perigos potenciais e sua aplicação deve ser confiada apenas a pessoas experientes.¹²

Abdel-Salam e Eyres,¹³ já em 1995, afirmavam que a taxa de complicações das ATJs sem o uso do torniquete era menor do que quando a cirurgia era feita com isquemia, na qual houve uma redução significativa da dor pós-operatória e com recuperação do joelho mais rápida. Não usar o torniquete na

Tabela 3 – Distribuição segundo a mediana da flexão, extensão e ADM em relação a pressão do torniquete nos pacientes submetidos a ATJ

Variáveis (n = 60)	Pressão do torniquete						p ^a
	p + 100 mmHg			350 mmHg			
	Q ₁	Mediana	Q ₃	Q ₁	Mediana	Q ₃	
Flexão pré	100,0	110,0	120,0	100,0	110,0	120,0	0,375
Flexão pós	90,0	95,0	100,0	90,0	97,5	130,0	0,664
Extensão pré	0,0	2,5	10,0	0,0	0,0	10,0	0,980
Extensão pós	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	10,0	<0,001
ADM pré	95,0	107,5	120,0	90,0	100,0	120,0	0,398
ADM pós	90,0	95,0	100,0	80,0	90,0	100,0	0,202

Valor de p em **negrito itálico** indica diferença estatística das medianas no nível de 5% de significância.

f_i, frequência absoluta simples; Q_i, quartil; ADM, amplitude de movimento; ATJ, artroplastia total do joelho.

^a Teste de Mann-Whitney.

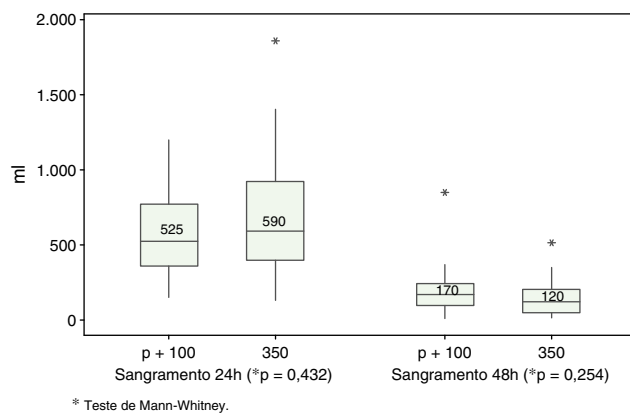


Figura 5 – Box plot das medianas do sangramento (24 e 48 h) em relação a pressão do torniquete nos pacientes submetidos a ATJ.

ATJ, artroplastia total do joelho.

ATJ não mostrou benefício, exceto uma recuperação um pouco mais rápida da dor pós-operatória.

Ao usar o torniquete na ATJ, os cirurgiões devem considerar cuidadosamente a sua eficácia e segurança. Insuflar o torniquete somente quando da cimentação ou por um tempo limitado pode ser uma opção. Ensaios clínicos randomizados adicionais bem projetados são necessários para esclarecer os

Tabela 4 – Correlação do tempo de isquemia em relação a EVA em 2 DPO, 5 DPO, 15 DPO e sangramento

Variáveis (n = 60)	Tempo de isquemia	
	R	p ^a
EVA 2 DPO	-0,18	0,174
EVA 5 DPO	0,21	0,102
EVA 15 DPO	0,13	0,318
Sangramento 24 h	-0,02	0,882
Sangramento 48 h	-0,08	0,558

r, coeficiente de correlação; EVA, escala visual analógica; DPO, dia pós-operatório.

^a Teste t para correlação.

papéis e comparar os efeitos de diferentes métodos aplicações dos torniquetes nas ATJs.¹⁴

Worland et al.¹⁵ chegam a conclusões semelhantes, porém com métodos diferentes ao nosso estudo, no qual na artroplastia total do joelho se recomenda o uso do torniquete com uma pressão de 100 mmHg acima da pressão arterial sistólica, e essa é adequada para proporcionar um campo ausente de sangue e irá resultar numa menor dor pós-operatória, dados que podem ser corroborados por este trabalho.

Em 2012, Tai et al.,¹⁶ em estudo prospectivo, randomizado e bem controlado, concluíram que o uso do torniquete na ATJ poupa tempo cirúrgico, reduz a perda sanguínea e impede a inflamação e o dano muscular excessivos.

A grande controvérsia atual é acerca do uso ou não do torniquete. Nikolaou et al.,¹⁷ em metanálise recente, concluem que a complicada resposta para esse dilema ainda é difícil, apesar da extensa pesquisa sobre o assunto. É evidente que várias questões emergem sobre o uso do torniquete, relacionam, por exemplo, o melhor momento de liberação, a pressão ideal e as fases da cirurgia em que deve ser insuflado. Já Zhang et al.¹⁸ demonstram em metanálise que o não uso do torniquete na ATJ tem melhores resultados clínicos em relação à incidência de complicações e ADM no pós-operatório imediato. Não houve diferença significativa entre os grupos estudados na perda real de sangue. Portanto, deve-se pensar na eficácia e segurança do uso do torniquete na ATJ, os cirurgiões devem usá-lo de forma prudente. Todavia, nos dados que foram avaliados no estudo não se observaram diferenças de perda sanguínea, conforme se observou no nosso trabalho.

A incidência de complicações sempre esteve presente com uso do torniquete. Odinson e Finsen¹⁹ revelaram uma taxa de complicações semelhante à da década de 1970. Castropil et al.²⁰ relatam um caso de lesão do nervo femoral, no qual a pressão do torniquete esteve dentro do indicado e não houve reinsuflação. Isso demonstra que até quando se respeitam todos os parâmetros descritos como adequados ao longo da insuflação em cirurgias do joelho o risco de ocorrerem complicações existe; numericamente, no grupo no qual a pressão do torniquete foi de 350 mmHg, houve mais complicações, porém sem significância estatística (p = 0,612).

Olivecrona et al.²¹ usam em seu estudo uma técnica chamada de “pressão de oclusão do membro” e pressão padrão, o que pode ajudar o cirurgião a individualizar as pressões

do manguito, com essas frequentemente menores. Concluíram que, mesmo no grupo de pacientes em que foi usada a “pressão de oclusão do membro”, e essa geralmente era mais baixa, não houve diminuição da dor pós-operatória ou outros resultados. No entanto, pacientes submetidos à ATJ com uma pressão do torniquete de ≤ 225 mmHg tiveram uma menor taxa de complicações da ferida operatória, tais como retardo na cicatrização e infecções, achados que foram reproduzidos no nosso estudo, pois não verificamos diferenças nos padrões de dor, complicações e sangramento entre os grupos.

Noordin et al.¹ e Sharma e Salhotra⁴ fazem excelente explanação acerca do uso dos torniquetes, até com diretrizes futuras e resumem que níveis pressóricos mais elevados do torniquete estão associados com um maior risco relacionado de lesão nervosa. Ishii e Matsuda²² recomendam uma pressão de 100 mmHg acima da pressão sistólica, em vez do convencional 350 mmHg, obtendo um campo operatório suficientemente exangue e minimizaram potenciais complicações, fatos esses observados no trabalho em questão, no qual a cirurgia é perfeitamente factível com pressões menores e houve uma percepção geral de recuperação mais rápida sem evidências de maior sangramento.

Souza Leão et al.,²³ em publicação nacional, avaliaram apenas a perda sanguínea com a liberação do torniquete após a cimentação ou confecção dos curativos, sem levar em consideração a pressão de insuflação. Concluíram que não houve diferenças estatisticamente significativas no tocante aos níveis hematimétricos e perda sanguínea pelo dreno suctor; quando se comparam as diferentes pressões do torniquete não há diferença da perda sanguínea, conforme foi demonstrado neste trabalho.

Wakankar et al.²⁴ concluíram que o uso do torniquete é seguro e que a prática pode ser mantida. Não há diferença significativa no tempo cirúrgico, na dor pós-operatória, necessidade de analgesia, no volume recolhido nos drenos, no edema pós-operatório e na incidência de complicações da ferida ou trombose venosa profunda, nos quais tivemos resultados semelhantes nos parâmetros avaliados. É a habilidade cirúrgica que reduz consideravelmente o tempo da cirurgia e conseqüentemente do torniquete e se observam destarte menores taxas de complicações.

Unver et al.²⁵ mostraram que a aplicação do torniquete com menor pressão de insuflação pode minimizar as complicações do seu uso e os pacientes recuperam a mobilidade funcional mais rapidamente. Dados corroborados por Papalia et al.,²⁶ segundo os quais o uso do torniquete não leva a um aumento significativo no risco de complicações maiores, porém com nenhuma diferença clínica nos resultados em médio prazo.

A dor da EVA é um instrumento válido para mensurar a dor em um ponto no tempo. No entanto, a dor da EVA não se comporta linearmente e a receptividade pode variar ao longo da peculiaridade da dor. Conseqüentemente, diferenças clínicas minimamente importantes ou alteram os escores em geral ou superestimam a verdadeira mudança.²⁷

Como fatores limitantes do trabalho têm-se o pouco tempo de seguimento dos pacientes após o procedimento cirúrgico, até para verificar outras complicações, como trombose venosa profunda, que costumam aparecer em até 30 dias, e os pacientes já não estavam mais inseridos no protocolo de pesquisa; a não feitura de testes de força muscular a fim de saber o real

dano causado pelo torniquete não foi nosso objetivo, assim como a função articular, bem como o resultado da cirurgia por meio de escores específicos para esse fim; a tomada da leitura da EVA se torna esporadicamente difícil para avaliação da dor, pois os pacientes têm dificuldade de compreender onde se localizar na escala para quantificar sua dor.

Conclusões

De posse dos dados do estudo, não foi possível verificar diferenças, nos grupos estudados, relativas ao nível de dor por meio da escala visual analógica, ao volume de sangramento através do dreno suctor e à amplitude de movimento do joelho; também não foi possível correlacionar essas variáveis com o tempo de isquemia. A taxa de complicações foi numericamente superior no grupo no qual a pressão do torniquete pneumático foi de 350 mmHg, porém sem significância estatística. Dessa forma, pressões de até 350 mmHg no torniquete são seguras e caso o cirurgião opte por pressões menores, essas não irão trazer prejuízo ao ato operatório nem acarretarão maior sangramento. As pressões devem ser individualizadas para os pacientes, sendo as complicações são muito mais relacionadas com a experiência do cirurgião do que com as pressões do torniquete usadas, desde que nos parâmetros adequados.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS

1. Noordin S, McEwen JA, Kragh JF Jr, Eisen A, Masri BA. Surgical tourniquets in orthopaedics. *J Bone Joint Surg Am.* 2009;91(12):2958-67.
2. Tetro AM, Rudan JF. The effects of a pneumatic tourniquet on blood loss in total knee arthroplasty. *Can J Surg.* 2001;44(1):33-8.
3. Pedowitz RA. Tourniquet-induced neuromuscular injury. A recent review of rabbit and clinical experiments. *Acta Orthop Scand Suppl.* 1991;245:1-33.
4. Sharma JP, Salhotra R. Tourniquets in orthopedic surgery. *Indian J Orthop.* 2012;46(4):377-83.
5. Wewers ME, Lowe NK. A critical review of visual analogue scales in the measurement of clinical phenomena. *Res Nurs Health.* 1990;13(4):227-36.
6. The CONSORT Group Consolidated Standards of Reporting Trials-CONSORT. Disponível em: <http://www.consort-statement.org> [acesso 02 de dezembro de 2014].
7. Schulz KF, Altman DG, Moher D. CONSORT Group 2010 statement: updated guidelines for reporting parallel group randomized trials. *Ann Intern Med.* 2010;152(11):726-32.
8. Camanho GL, Olivi R, Camanho LF. Artroplastia total de joelho em pacientes idosos portadores de osteoartrose. *Rev Bras Ortop.* 1998;33:271-4.
9. Ahlbäck S. Osteoarthrosis of the knee. A radiographic investigation. *Acta Radiol Diagn (Stockh).* 1968; Suppl 277:7-72.
10. Keyes GW, Carr AJ, Miller RK, Goodfellow JW. The radiographic classification of medial gonarthrosis. Correlation with

- operation methods in 200 knees. *Acta Orthop Scand.* 1992;63(5):497-501.
11. Kuttly S, McElwain JP. Padding under tourniquets in tourniquet controlled surgery: Bruner's ten rules revisited. *Injury.* 2002;33(1):75.
 12. Klenerman L. The tourniquet in surgery. *J Bone Joint Surg Br.* 1962;44-B:937-43.
 13. Abdel-Salam A, Eyres KS. Effects of tourniquet during total knee arthroplasty. A prospective randomised study. *J Bone Joint Surg Br.* 1995;77(2):250-3.
 14. Tai TW, Lin CJ, Jou IM, Chang CW, Lai KA, Yang CY. Tourniquet use in total knee arthroplasty: a meta-analysis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2011;19(7):1121-30.
 15. Worland RL, Arredondo J, Angles F, Lopez-Jimenez F, Jessup DE. Thigh pain following tourniquet application in simultaneous bilateral total knee replacement arthroplasty. *J Arthroplasty.* 1997;12(8):848-52.
 16. Tai TW, Chang CW, Lai KA, Lin CJ, Yang CY. Effects of tourniquet use on blood loss and soft-tissue damage in total knee arthroplasty: a randomized controlled trial. *J Bone Joint Surg Am.* 2012;94(24):2209-15.
 17. Nikolaou VS, Chytas D, Babis GC. Common controversies in total knee replacement surgery: current evidence. *World J Orthop.* 2014 Sep 18;5(4):460-8.
 18. Zhang W, Li N, Chen S, Tan Y, Al-Aidaros M, Chen L. The effects of a tourniquet used in total knee arthroplasty: a meta-analysis. *J Orthop Surg Res.* 2014;9(1):13.
 19. Odinsson A, Finsen V. Tourniquet use and its complications in Norway. *J Bone Joint Surg Br.* 2006;88(8):1090-2.
 20. Castropil W, Bitar AC, Brotto MWI, D'Elia CO, Schor B, Luques IU. Neurapraxia do femoral pelo uso do garrote: relato de caso. *Rev Bras Ortop.* 2008;43(11/12):513-5.
 21. Olivecrona C, Ponzer S, Hamberg P, Blomfeldt R. Lower tourniquet cuff pressure reduces postoperative wound complications after total knee arthroplasty: a randomized controlled study of 164 patients. *J Bone Joint Surg Am.* 2012;94(24):2216-21.
 22. Ishii Y, Matsuda Y. Effect of tourniquet pressure on perioperative blood loss associated with cementless total knee arthroplasty: a prospective, randomized study. *J Arthroplasty.* 2005;20(3):325-30.
 23. Souza Leão MG, Souza HAP, Ferreira YMC. Avaliação da perda sanguínea após a liberação precoce ou tardia da isquemia em pacientes submetidos à artroplastia total do joelho. *Rev Bras Ortop.* 2013;48(2):152-8.
 24. Wakankar HM, Nicholl JE, Koka R, D'Arcy JC. The tourniquet in total knee arthroplasty. A prospective, randomised study. *J Bone Joint Surg Br.* 1999;81(1):30-3.
 25. Unver B, Karatosun V, Tuncali B. Effects of tourniquet pressure on rehabilitation outcomes in patients undergoing total knee arthroplasty. *Orthop Nurs.* 2013;32(4):217-22.
 26. Papalia R, Zampogna B, Franceschi F, Torre G, Maffulli N, Denaro V. Tourniquet in knee surgery. *Br Med Bull.* 2014;111(1):63-76.
 27. Kersten P, White PJ, Tennant A. Is the pain visual analogue scale linear and responsive to change? An exploration using Rasch analysis. *PLoS One.* 2014;9(6):e99485.