



REVISTA BRASILEIRA DE ANESTESIOLOGIA

Publicação Oficial da Sociedade Brasileira de Anestesiologia
www.sba.com.br



ARTIGO CIENTÍFICO

Bloqueio contínuo do nervo femoral guiado por ultrassom e estimulador de nervo para analgesia após artroplastia total de joelho: estudo multicêntrico, randomizado e controlado

Fen Wang^a, Li-Wei Liu^a, Zhen Hu^a, Yong Peng^a, Xiao-Qing Zhang^b e Quan Li^{a,*}

^a Departamento de Anestesiologia Shanghai Tenth People's Hospital, Tongji University School of Medicine, Xangai, China

^b Departamento de Anestesiologia, Tongji Hospital, Tongji University School of Medicine, Xangai, China

Recebido em 23 de maio de 2013; aceito em 9 de julho de 2013

Disponível na Internet em 28 de outubro de 2014

PALAVRAS-CHAVE

Artroplastia;
Substituição;
Joelho;
Ultrassom;
Estimulador de nervo;
Bloqueio femoral
contínuo

Resumo

Justificativa e objetivos: Analgesia pós-operatória é fundamental para o exercício funcional precoce logo após a artroplastia total de joelho. O objetivo foi investigar a eficácia clínica do bloqueio contínuo do nervo femoral guiado por ultrassom e estimulador de nervo em analgesia após artroplastia total do joelho.

Métodos: Receberam analgesia pós-operatória, de outubro de 2012 a janeiro de 2013, 46 pacientes, estado físico ASA I-III, submetidos à artroplastia total de joelho. Em 22 pacientes, o bloqueio femoral contínuo foi guiado por ultrassom e estimulador de nervo para analgesia (grupo BFC); em 24 pacientes, analgesia foi administrada por via epidural (grupo ACP). Os efeitos analgésicos, efeitos colaterais, a recuperação articular e as complicações foram comparados entre os dois grupos.

Resultados: Às seis e 12 horas após a cirurgia, os escores de dor no joelho (escore EVA) durante os testes funcionais após exercício ativo e passivo foram significativamente menores no grupo BFC do que no grupo ACP. A quantidade usada de parecoxib nos pacientes do grupo BFC foi significativamente menor em comparação com o grupo ACP. Quarenta e oito horas após a cirurgia, o grau de força muscular no grupo BFC foi significativamente maior e o tempo de atividade ambulatoria foi menor do que no grupo ACP. A incidência de náusea e vômito em pacientes do grupo BFC foi significativamente menor em comparação com o grupo ACP.

Conclusão: O bloqueio femoral contínuo guiado por ultrassom e estimulador do nervo proporcionou melhor analgesia às seis e 12 horas, demonstrada por EVA-R e EVA-P. A quantidade de parecoxib também foi menor, a incidência de náusea e vômito diminuiu, a influência sobre a força muscular é comprometida e os pacientes podem fazer atividade ambulatorial sob essa condição.

© 2013 Sociedade Brasileira de Anestesiologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

* Autor para correspondência.

E-mail: liquan0508@yeah.net (Q. Li).

KEYWORDS

Arthroplasty;
Replacement;
Knee;
Ultrasound;
Nerve stimulator;
Continuous femoral
nerve block

Ultrasound and nerve stimulator guided continuous femoral nerve block analgesia after total knee arthroplasty: a multicenter randomized controlled study**Abstract**

Background and objectives: Postoperative analgesia is crucial for early functional excise after total knee arthroplasty. To investigate the clinical efficacy of ultrasound and nerve stimulator guided continuous femoral nerve block analgesia after total knee arthroplasty.

Methods: 46 patients with ASA grade I–III who underwent total knee arthroplasty received postoperative analgesia from October 2012 to January 2013. In 22 patients, ultrasound and nerve stimulator guided continuous femoral nerve block were performed for analgesia (CFNB group); in 24 patients, epidural analgesia was done (PCEA group). The analgesic effects, side effects, articular recovery and complications were compared between two groups.

Results: At 6 h and 12 h after surgery, the knee pain score (VAS score) during functional tests after active exercise and after passive excise in CFNB were significantly reduced when compared with PCEA group. The amount of parecoxib used in CFNB patients was significantly reduced when compared with PCEA group. At 48 h after surgery, the muscle strength grade in CFNB group was significantly higher, and the time to ambulatory activity was shorter than those in PCEA group. The incidence of nausea and vomiting in CFNB patients was significantly reduced when compared with PCEA group.

Conclusion: Ultrasound and nerve stimulator guided continuous femoral nerve block provide better analgesia at 6 h and 12 h, demonstrated by RVAS and PVAS. The amount of parecoxib also reduces, the incidence of nausea and vomiting decreased, the influence on muscle strength is compromised and patients can perform ambulatory activity under this condition.

© 2013 Sociedade Brasileira de Anestesiologia. Published by Elsevier Editora Ltda. All rights reserved.

Introdução

Após artroplastia total de joelho (ATJ), alguns pacientes desenvolvem dor articular de moderada a grave. A analgesia pós-operatória é fundamental para o exercício funcional precoce após ATJ. Embora várias estratégias tenham sido desenvolvidas para analgesia,^{1,2} a eficácia clínica dessas estratégias ainda é pobre ou seus efeitos colaterais podem influenciar na recuperação articular pós-operatória. O bloqueio femoral contínuo (BFC) tem sido aplicado com sucesso em analgesia após ATJ.³ Punção e cateterismo feitos com precisão podem aumentar a eficácia do bloqueio. Neste estudo, resumimos os resultados de pacientes submetidos ao BFC, com o uso de estimulador de nervo e ultrassom como guia e de analgesia controlada pelo paciente (ACP), após ATJ, de outubro de 2012 a março de 2013, em três hospitais em Xangai (Tenth People's Hospital, Tongji Hospital e Changzheng Hospital). Este foi um estudo prospectivo, randomizado e controlado com o objetivo de comparar o efeito analgésico do BFC e da ACP, o que pode nos ajudar a identificar uma ferramenta melhor para a analgesia.

Materiais e métodos**Informações gerais**

Este estudo foi aprovado pelo Conselho de Revisão Institucional (CRI) de cada hospital. Os pacientes submetidos à ATJ foram recrutados de outubro de 2012 a março de 2013 para este estudo. Os critérios de exclusão foram pacientes impossibilitados de assinar o termo de consentimento informado,

devido a problemas de linguagem e cognição; pacientes que receberam anestesia peridural (incluindo os que se recusaram a participar, com contagem de plaquetas $<100 \times 10^9.L^{-1}$ ou disfunção de coagulação) e aqueles com contraindicação para BFC (como infecção no local da punção, história de *bypass* femoro-poplíteo) ou para os medicamentos usados neste estudo. Foram recrutados para o estudo 45 pacientes, estado físico ASA I-III, submetidos à ATJ unilateral (n = 25 no Tenth People's Hospital; n = 10 no Tongji Hospital; n = 10 no Changzheng Hospital). Os pacientes foram alocados aleatoriamente em dois grupos para receber BFC guiado por ultrassom e estimulador de nervo e ACP, respectivamente. Não houve diferença demográfica significativa entre os dois grupos ($p > 0,05$) (tabela 1).

Métodos

O acesso venoso foi preparado antes da cirurgia. Pressão arterial, eletrocardiografia e oximetria de pulso foram monitorados de forma não invasiva. Os pacientes foram posicionados em decúbito dorsal e o quadril afetado ligeiramente abduzido após a esterilização de rotina. No grupo BFC, ultrassom (MicroMaxx Ultrasound System, Sonosite S-Nerve, EUA) e estimulador de nervo (Stimuplex DIG, B. Braun Melsungen AG, Alemanha) foram usados. Em resumo, a técnica intraplano foi usada. Uma sonda de ultrassom de alta frequência (MicroMaxx HFL38x/13-6 MHz Transducer) foi colocada no ponto médio do ligamento inguinal. A estrutura anular pulsátil sem eco era a artéria femoral. A sonda foi movida para fora para identificar o nervo femoral, cuja forma é oval ou triangular e hiperecoica. Após a localização do nervo femoral, a punção foi feita em direção ao nervo

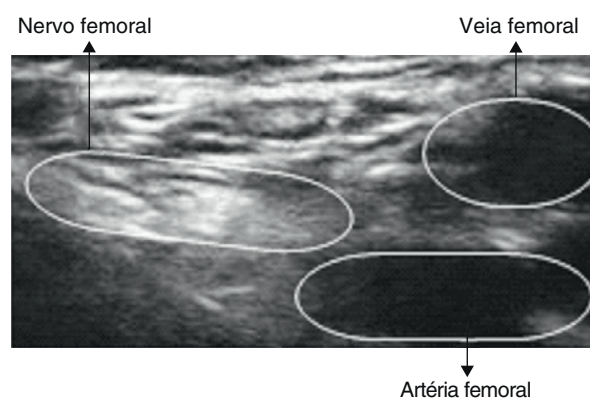
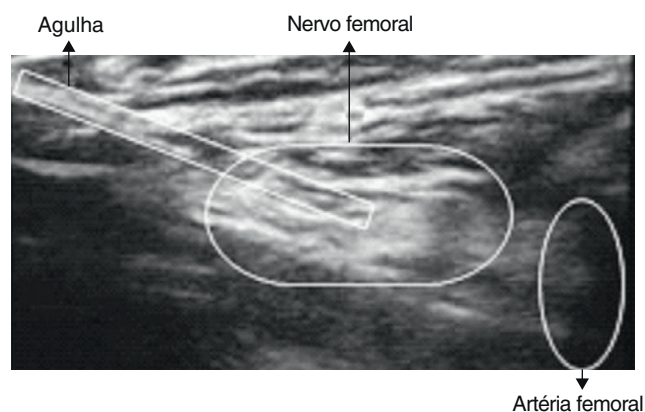
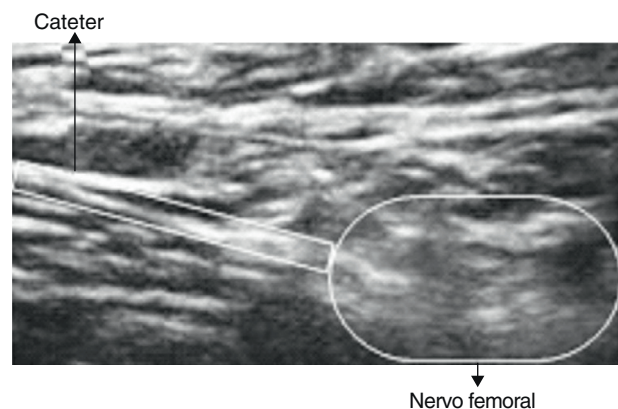
Tabela 1 Dados demográficos dos pacientes nos dois grupos

	Idade (anos)	Masc/fem		IMC (kg/m ²)	Tempo de operação (min)
		Masc.	Fem.		
BFC (n = 23)	68,08 ± 7,0	8	15	23,7 ± 2,7	86,4 ± 16,8
ACP (n = 22)	66,91 ± 8,6	9	13	23,9 ± 3,0	85,7 ± 17,5
t(x ²)	t = 0,52	x ² = 0,006		t = -0,76	t = 0,64
P	0,98	0,94		0,48	0,57

femoral com kit para bloqueio de plexo contínuo (Contiplex D 18G*3'', B. Braun, Alemanha, e o ângulo entre a agulha e a pele foi de 30°. A corrente de estimulação foi de 1 mA, a largura da onda de 0,3 ms e a frequência de 2 Hz. A agulha foi ligeiramente modificada até a contração óbvia do quadríceps e/ou movimento ascendente da patela. Em seguida, a corrente de estimulação foi reduzida para 0,3-0,5 mA. A presença de contração do quadríceps sugeriu que a agulha estava no local correto. Antes do cateterismo, lidocaína a 2% (4 mL) foi injetada e o cateter foi avançado 5-7 cm. O cateter foi fixado quando não havia sangue durante a retirada. No grupo ACP, a punção peridural foi feita no espaço intervertebral L₂₋₃, seguido por cateterismo. Após a fixação do cateter, lidocaína a 2% (4 mL) foi injetada. Cinco minutos mais tarde, o efeito anestésico foi detectado no joelho afetado. Após a cirurgia, ropivacaína a 0,2% (20 mL) foi injetada através do cateter para analgesia. Em seguida, uma bomba de analgesia foi ligada (Xangai Chengyi Industrial Co. Ltd). No grupo BFC, ropivacaína a 0,2% foi injetada a uma taxa de 8 mL.h⁻¹, em dose pulso de 5 mL e tempo de bloqueio de 30 minutos. No grupo ACP, ropivacaína a 0,2% foi injetada a uma taxa de 5 mL.h⁻¹, em dose pulso de 2 mL e tempo de bloqueio de 30 minutos. Uma injeção intramuscular com 10 mg de metoclopramida e 2,5 mg de droperidol foi administrada meia hora antes da cirurgia para prevenir náusea e vômito no pós-operatório. A anestesia geral foi feita através de máscara laríngea e induzida com midazolam (0,02-0,04 mg.kg⁻¹), fentanil (1 µg.kg⁻¹), propofol (1-2 mg.kg⁻¹) e cisatracúrio (0,15 mg.kg⁻¹), sequencialmente. A anestesia foi mantida com sevoflurano durante a cirurgia. Fentanil e cisatracúrio foram administrados quando necessários. Após a cirurgia, os pacientes foram tratados rotineiramente com celecoxib (Pfizer, EUA). Para os pacientes com dor intensa, parecoxib (40 mg; Pfizer, EUA) foi administrado por via intravenosa. Caso não houvesse resposta, morfina foi administrada por via intravenosa (figs. 1-4).

Observações

O tempo de operação do grupo BFC foi registrado. O tempo de operação referiu-se ao intervalo desde a esterilização até a fixação do cateter. Em ambos os grupos, o efeito anestésico foi avaliado de acordo com a resposta do joelho afetado e do joelho intacto à estimulação cinco minutos após a injeção inicial de lidocaína a 2%: quando comparada com o joelho intacto com dor óbvia, a ausência de dor sugere anestesia favorável, a redução da dor indica anestesia moderada e a dor comparável indica anestesia insuficiente. O escore da escala visual analógica (EVA) foi usado para a avaliação. Nas

**Figura 1** Antes da punção.**Figura 2** Após punção bem-sucedida.**Figura 3** Cateterismo.

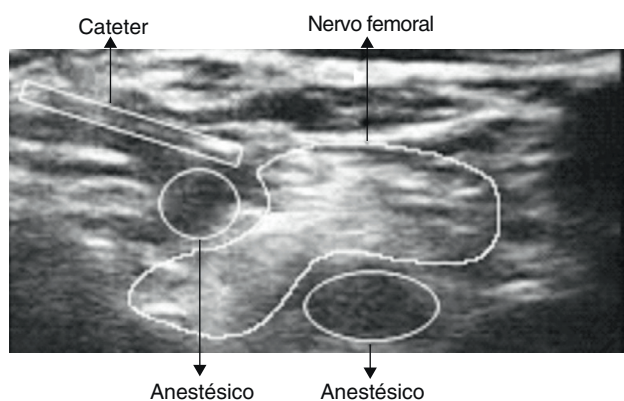


Figura 4 Injeção de medicamentos.

horas uma, seis, 12, 24 e 48, o escore EVA para o membro inferior afetado em repouso (EVA-R), após o exercício ativo (EVA-A) e o exercício passivo contínuo (EVA-P); a amplitude do movimento (ADM); o grau de sedação; doses adicionais de parecoxib e morfina; a condição do sono; a força muscular; os efeitos colaterais (náusea, vômito, hipotensão, calafrio e dormência nos membros); o tempo de atividade ambulatoria e o intervalo desde a cirurgia até a alta foram determinados. O acompanhamento foi feito por um médico, cegado para a designação dos grupos do estudo.

Análise estatística

Foi feita de acordo com o programa SPSS versão 20. O teste de homogeneidade das variâncias foi usado para os dados quantitativos. Os dados com homogeneidade de variância foram expressos como média \pm desvio padrão ($\bar{X} \pm s$). As comparações entre os dois grupos foram feitas com o teste *t* independente. Os dados com heterogeneidade de variância foram expressos como mediana (máximo, mínimo). As comparações entre os dois grupos foram feitas com o teste *U* de Mann-Whitney. Os dados qualitativos foram comparados com o teste do qui-quadrado de Pearson. O efeito anestésico foi comparado com o teste *U* de Mann-Whitney. Um valor $p < 0,05$ foi considerado estatisticamente significativo.

Resultados

EVA e recuperação

No grupo BFC, o tempo médio de operação foi de $8,3 \pm 2,2$ minutos. Após a injeção de lidocaína a 2% (4 mL), o efeito anestésico foi comparável ($p > 0,05$). No grupo BFC, dois pacientes apresentaram boa anestesia e 21 apresentaram anestesia moderada. No grupo ACP, um paciente apresentou boa anestesia e 21 pacientes apresentaram anestesia moderada. A taxa de injeção de ropivacaína foi de $8,1 \text{ mL.h}^{-1}$ no grupo BFC e $5,23 \text{ mL.h}^{-1}$ no grupo ACP. No grupo BFC, os escores EVA-A e EVA-P foram melhores do que no grupo ACP, seis e 12 horas após a cirurgia. Além disso, 48 horas após a cirurgia, o escore de força muscular foi significativamente maior no grupo BFC ($4,05 \pm 0,84$) do que no grupo ACP ($3,50 \pm 0,62$, $p = 0,028$). Além disso, o tempo de atividade ambulatoria no grupo BFC também foi menor

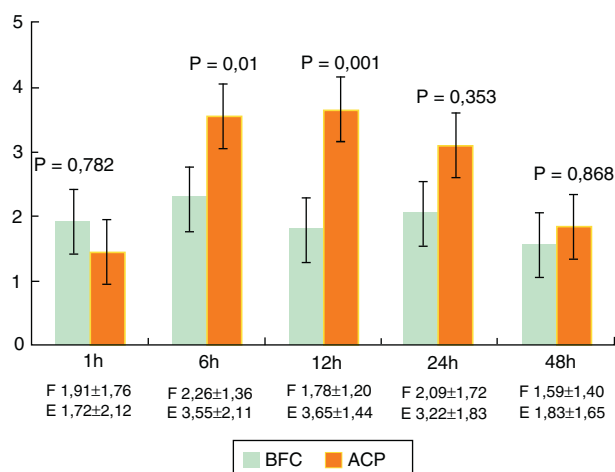


Figura 5 EVA-A em dois grupos. Às seis horas e 12 horas de pós-operatório, o escore EVA-A do grupo BFC foi significativamente menor do que o do grupo ACP. BFC: bloqueio femoral contínuo; ACP: analgesia epidural controlada pelo paciente.

do que no grupo ACP ($40,93 \pm 16,04$ h vs. $60,55 \pm 22,91$ h, $p < 0,05$) (fig. 5).

Dose adicional de analgésicos

A dose adicional de parecoxib foi de 640 ± 100 mg no grupo BFC e de 1.000 ± 240 mg no grupo ACP, o que mostra diferença acentuada ($\chi^2 = 4,4$, $p = 0,036$). Além disso, a dose adicional de morfina, a ADM máxima, a sedação e o estado de repouso foram comparáveis entre os dois grupos ($p > 0,05$) (tabela 2).

Efeitos colaterais

No grupo ACP, os efeitos colaterais foram evidentes, e a incidência de náusea e vômito foi maior do que no grupo BFC. No entanto, a incidência de hipertensão, calafrios e dormência dos membros inferiores foi comparável entre os dois grupos (tabela 2).

Discussão

A reabilitação após ATJ é um importante determinante da reconstrução funcional do joelho no pós-operatório. A dor intensa durante o exercício é causada principalmente por espasmos no quadríceps. O nervo femoral inerva a pele frontal do joelho e o quadríceps. O bloqueio femoral total pode atenuar de forma significativa a dor no joelho após ATJ, relaxar o quadríceps e aliviar a dor induzida pelo exercício dos membros afetados após ATJ. O bloqueio femoral contínuo tem vantagem especial na analgesia após ATJ.

Tradicionalmente, a exploração às cegas e o estimulador de nervo são usados para localizar o nervo femoral. A exploração às cegas de acordo com marcadores anatômicos e sensação anormal geralmente não consegue identificar a difusão dos anestésicos locais e, por conseguinte, o efeito anestésico não pode ser garantido. Além disso, esse procedimento pode danificar o nervo e os vasos adjacentes. O clássico bloqueio de nervo periférico guiado por estimulador

Tabela 2 Analgésicos, efeitos colaterais e recuperação articular nos dois grupos

	BFC (n=23)	ACP (n=22)	p
Média da taxa de insusão (mL.h ⁻¹)	8,1	5,23	
Parecoxib (mg)	640 ± 100	1000 ± 240	0,036
Morfina (mg)	20 ± 9,5	25 ± 10,0	0,65
Náusea vômito (n)	5	14	0,004
Hipotensão (n)	1	4	0,141
Calafrio (n)	2	2	0,963
Dormência/pés (n)	1	3	0,274
ADM (°)	40,75 ± 14,52	35,25 ± 18,50	0,351
Potência muscular em 48 horas	4,05 ± 0,84	3,50 ± 0,62	0,028
Tempo para sair da cama (h)	40,93 ± 16,04	60,55 ± 22,91	0,002
Tempo de internação (dias)	12,87 ± 1,96	13,95 ± 1,99	0,08

ADM, amplitude do movimento.

de nervo tem uma eficiência muito alta. Fanelli et al.⁴ e Franco et al.⁵ fizeram estudos prospectivos independentes com amostras de tamanho grande e a taxa de eficácia foi tão alta quanto 94% e 98,8%, respectivamente. No entanto, a eficácia do estimulador de nervo ainda não é a ideal e pode causar danos imprevisíveis ao nervo.⁶ Nos últimos anos, a técnica de bloqueio femoral guiado por ultrassom melhorou de forma significativa. Quando comparado com o estimulador de nervo, o ultrassom pode mostrar os nervos e as estruturas adjacentes, as variações anatômicas, a localização da agulha e a difusão de anestésicos.⁷ Uma metanálise mostrou que a localização guiada do nervo tem uma taxa de sucesso maior em relação ao estimulador de nervo.⁸ Além disso, esse processo é demorado, o bloqueio do nervo é rapidamente obtido e a sua duração é longa.⁹ Estudos também revelam que esse procedimento produz um bloqueio mais eficiente, reduz a dose de anestésicos locais e diminui o risco de danos aos vasos sanguíneos.^{10,11} Em um estudo retrospectivo, o efeito anestésico foi comparado entre o bloqueio do nervo guiado por ultrassom e o tradicional estimulador de nervo. Os resultados mostraram que o efeito anestésico foi semelhante quando esses procedimentos foram feitos por médicos experientes.¹² Liu et al.¹³ descobriram que não houve diferença significativa entre a taxa de falha do bloqueio do nervo, o grau de satisfação e a gravidade dos sintomas neurológicos no pós-operatório após o bloqueio do nervo guiado por ultrassom e pelo estimulador de nervo. Isso pode ser atribuído à taxa de sucesso elevada de ambos os procedimentos conduzidos por médicos experientes e deixa pouco espaço para melhorar a taxa de sucesso. Atualmente, poucos estudos são feitos para investigar o bloqueio do nervo femoral guiado por ultrassom e pelo estimulador de nervo. No presente estudo, o bloqueio do nervo femoral foi guiado por ultrassom e estimulador de nervo após ATJ, com o objetivo de identificar um método analgésico ideal após ATJ.

A analgesia peridural contínua tem eficácia definida, poucos efeitos colaterais sistêmicos e é amplamente aplicada na prática clínica. No entanto, esse procedimento ainda causa hipotensão, obstrução intestinal, retenção urinária, bloqueio motor e limitação da marcha.¹⁴ Para prevenir a trombose venosa profunda no período perioperatório em pacientes submetidos à ATJ, uma terapia anticoagulante (ex., rivaroxabana) é normalmente feita no segundo dia

pós-cirúrgico. Rivaroxabana é um medicamento oral e, especificamente, um inibidor seletivo e direto do fator Xa, que, por sua vez, suprime a transformação de protrombina em trombina e previne a trombose.¹⁵ Após o tratamento com rivaroxabana, a incidência de trombose venosa total e trombose venosa principal foi menor do que aquela após tratamento com enoxaparina.^{16,17} Contudo, uma metanálise mostrou que a média de incidência de sangramento foi de 7% após tratamento com rivaroxabana, o que foi superior à média após tratamento com enoxaparina.^{16,17} De la Fuente et al.¹⁸ descobriram que não houve complicações e morte relacionadas à trombose em 30 dias de pós-operatório, mas houve uma certa redução dos marcadores de hipercoagulabilidade depois da analgesia epidural. O tratamento com rivaroxabana aumenta a possibilidade de hematoma epidural,¹⁴ o que limita significativamente a ampla aplicação da analgesia peridural.

No presente estudo, o efeito analgésico foi comparado entre os pacientes que receberam analgesia femoral contínua guiada por ultrassom e estimulador de nervo e analgesia peridural após ATJ. Os resultados mostraram que o escore EVA foi comparável uma hora após a cirurgia. Isso pode ser atribuído ao desaparecimento incompleto da analgesia induzida pelos anestésicos gerais e ao efeito analgésico de ropivacaína a 0,2% chegando ao pico. No grupo BFC, os escores EVA durante o exercício ativo e passivo em seis e 12 horas de pós-operatório foram significativamente menores do que aqueles do grupo ACP. Isso sugere que o BFC tem melhor analgesia, especialmente para aliviar a dor motora. Sob o BFC, o nervo e a agulha podem ser identificados e o cateter pode ser colocado com precisão sobre a superfície do nervo femoral, o que garante que os anestésicos locais sejam difundidos em torno do nervo femoral.¹⁹ Isso pode bloquear simultaneamente o nervo femoral, o nervo obturador e o cutâneo femoral lateral,¹⁶ o que atenua significativamente a dor dos membros afetados, tanto em repouso quanto em movimento. O ultrassom e o estimulador de nervo têm vantagens complementares para a localização. A punção nervosa foi feita sob visualização e o estimulador de nervo foi usado para induzir a contração do quadríceps e a elevação da patela, o que garante a taxa de sucesso da punção e reduz de forma significativa o tempo de punção.²⁰ Em nosso estudo, o tempo de operação foi de 8,3 ± 2,2 minutos, um tempo bem mais curto do que apenas

com o uso de estimulador de nervo ($11,5 \pm 7$ minutos).²⁰ No grupo BFC, o escore EVA não foi acentuadamente reduzido em 24 horas e 48 horas de pós-operatório, o que pode estar associado à dor intensa devido ao passo do exercício. O bloqueio femoral contínuo pode dilatar os vasos sanguíneos unilaterais, o que melhora o fornecimento de sangue e é benéfico para a prevenção de trombose venosa profunda.²¹ Portanto, esse procedimento é particularmente adequado para pacientes idosos que geralmente estão acamados e debilitados. Geralmente, ropivacaína a 0,2% é usada em bloqueio femoral contínuo e a dose máxima não é superior a 800 mg em 24 horas.²² Scott et al.²³ descobriram que o bloqueio motor relacionado à ropivacaína estava positivamente relacionado à sua concentração e que ropivacaína a 0,2% poderia alcançar o equilíbrio entre a analgesia ideal e o bloqueio motor mínimo. No bloqueio femoral contínuo, ropivacaína em baixa concentração é geralmente usada, com efeito analgésico e pouca influência sobre a força muscular. No grupo BFC, o escore de força muscular em 48 horas de pós-operatório foi significativamente maior do que no grupo ACP e o tempo até a atividade ambulatoria também foi reduzido, o que reduz as complicações relacionadas ao repouso prolongado. Após ATJ, um bloqueio favorável do nervo femoral pode fornecer analgesia semelhante ou até melhor do que a analgesia peridural e tem menor incidência de complicações.^{24,25} Em comparação com o grupo ACP, a analgesia induzida pelo bloqueio do nervo femoral reduziu a dose necessária de parecoxib, o que, por um lado, reduziu os efeitos colaterais dos analgésicos e, por outro, diminuiu a carga econômica dos pacientes.

No grupo BFC, a incidência de náusea e vômito foi significativamente menor do que no grupo que recebeu analgesia peridural,²⁶ o que pode ser atribuído ao aumento da dose de morfina no grupo ACP. Além disso, sangramento não foi observado em ambos os grupos, mas os pacientes tratados com rivaroxabana prestaram mais atenção à analgesia peridural. Um paciente do grupo BFC e três pacientes do grupo ACP desenvolveram dormência nos pés no primeiro dia da operação, o que se resolveu espontaneamente, mas danos evidentes aos nervos não foram observados. Durante o uso da técnica de ultrassom e estimulador de nervo para bloqueio de nervo periférico, estudos maiores mostraram que a incidência de eventos tóxicos dos anestésicos locais foi de 0:069 e a incidência de lesão de nervo persistente por mais de um ano foi muito rara.²⁷ É importante dizer que a ultrassonografia é altamente dependente da habilidade dos operadores,²⁸ e que o ultrassom não pode abolir completamente a possibilidade de danos aos nervos.²⁹ Portanto, os médicos ainda observam aos efeitos colaterais desse procedimento.

No pós-operatório de seis e 12 horas de ATJ, o escore EVA dos pacientes que receberam bloqueio femoral contínuo (BFC) guiado por ultrassom e estimulador de nervo para analgesia foi significativamente menor do que o escore dos pacientes que receberam analgesia epidural e exigiu menos quantidade de parecoxib. Além disso, o BFC teve menos influência sobre a força muscular e os pacientes que receberam BFC apresentaram menos tempo para atividade ambulatoria e menor incidência de náusea e vômito. Logo, o BFC é um método ideal para analgesia após ATJ.

Contudo, a duração do estudo foi curta e os efeitos em longo prazo da analgesia precisam ser monitorados com

atenção. Estudos futuros são necessários para definir se o BFC pode reduzir o dano causado ao nervo.

Financiamento

Este estudo recebeu apoio financeiro de Shanghai Education Committee Key Project (13ZZ024) e Ph.D. Mentor Culture Project (12HBBD109).

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Agradecimentos

Somos gratos a todos os autores das publicações incluídas neste estudo por contribuírem com informações, conforme necessário. Os autores declaram que não há conflitos de interesse.

Referências

1. Hu Y, Geng LC. Efficacy of intravenous analgesia and epidural analgesia after knee arthroplasty: a comparative study. *China Practical Medical*. 2011;6:97-8.
2. Qian WW, Weng XS, Fei Q. Application study of periarticular multimodal drug injection in total knee arthroplasty. *National Medical Journal of China*. 2010;90:2593-6.
3. Li L, Luo M, Feng J, et al. Effect of continuous femoral nerve block and epidural analgesia on rehabilitation after total knee arthroplasty surgery. *Orthopedic Journal of China*. 2009;17:1139-41.
4. Fanelli G, Casati A, Garancini P, et al. Nerve stimulator and multiple injection technique for upper and lower limb blockade: failure rate, patient acceptance, and neurologic complications. *Study Group on Regional Anesthesia Anesth Analg*. 1999;88:847-52.
5. Franco CD, Vieira ZE. 1001 subclavian perivascular brachial plexus blocks: success with a nerve stimulator. *Reg Anesth Pain Med*. 2000;25:41-6.
6. Albrecht E, Niederhauser J, Gronchi F, et al. Transient femoral neuropathy after knee ligament reconstruction and nerve stimulator-guided continuous femoral nerve block: a case series. *Anaesthesia*. 2011;66:850-1.
7. Marhofer P, Greher P, Kapral S. Ultrasound guidance in regional anaesthesia. *Br J Anaesth*. 2005;94:7-17.
8. Ponde V, Desai AP, Shah D. Comparison of success rate of ultrasound-guided sciatic and femoral nerve block and neurostimulation in children with arthrogryposis multiplex congenita: a randomized clinical trial. *Paediatr Anaesth*. 2013;23:74-8.
9. Abrahams MS, Aziz MF, Fu RF, et al. Ultrasound guidance compared with electrical neurostimulation for peripheral nerve block: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Br J Anaesth*. 2009;102:408-17.
10. Marhofer P, Schrögendorfer K, Koinig H, et al. Ultrasonographic guidance improves sensory block and onset time of three-in-one blocks. *Anesth Analg*. 1997;85:854-7.
11. Marhofer P, Schrögendorfer K, Wallner T, et al. Ultrasonographic guidance reduces the amount of local anesthetic for 3-in-1 blocks. *Reg Anesth Pain Med*. 1998;23:584-8.
12. Liu SS, Ngeow JE, Yadeau JT. Ultrasound-guided regional anesthesia and analgesia: a qualitative systematic review. *Reg Anesth Pain Med*. 2009;34:47-59.

13. Liu SS, Zayas VM, Gordon MA, et al. A prospective, randomized, controlled trial comparing ultrasound versus nerve stimulator guidance for inter scalene block for ambulatory shoulder surgery for postoperative neurological symptoms. *Anesth Analg*. 2009;109:265–71.
14. Maheshwari Aditya V, Blum Yossef C, Shekhar Laghvendu, et al. Multimodal pain management after total hip and knee arthroplasty at the Ranawat Orthopaedic Center. *Clin Orthop Relat Res*. 2009;467:1418–23.
15. Roehrig S, Straub A, Pohlmann J, et al. Discovery of the novel anti-thrombotic agent 5-chloro-N-((5S)-2-oxo-3-[4-(3-oxomorpholin-4-yl)phenyl]-1,3-oxazolidin-5-yl)methylthiophene-2-carboxamide (BAY 59-7939): an oral, direct factor Xa inhibitor. *J Med Chem*. 2005;48:5900–8.
16. Lassen MR, Ageno W, Borris LC, et al. Rivaroxaban versus enoxaparin for thromboprophylaxis after total knee arthroplasty. *N Engl J Med*. 2008;358:2776–86.
17. Turpie AG, Lassen MR, Davidson BL, et al. Rivaroxaban versus enoxaparin for thromboprophylaxis after total knee arthroplasty (RECORD4): a randomised trial. *Lancet*. 2009;373:1673–80.
18. De la Fuente Tornero E, Garutti Martínez I, Gutiérrez Tonal B, et al. Comparison of hemostatic markers under different techniques for anesthesia-analgesia in total hip or knee replacement. *Rev Esp Anestesiol Reanim*. 2010;6:333–40.
19. Winnie AP, Ramamuaahy S, Dunaai Z. The inguinal para-vascular technic of lumbar plexus anesthesia: the “3-in-1 block”. *Anesth Analg*. 1973;52:989–96.
20. He DD, Jia DL, Guo XY. Analgesic effects of ultrasonography combined with nerve stimulation guidance for continuous femoral nerve block after total knee arthroplasty. *Chin J Mini Invas Surg*. 2011;11:304–7.
21. Ye WQ, Yu XR, Gu GS, et al. Femoral nerve block for relieving pain after total knee arthroplasty. *Nursing Foreign Medical Sciences*. 2004;23:516.
22. Zhuang XL, Zeng YM, Chen BL. *Modern anesthesiology*. Beijing: People’s Health Publishing House; 2006.
23. Scott DA, Chamley DM, Mooney PH, et al. Epidural ropivacaine infusion for postoperative analgesia after major lower abdominal surgery a dose finding study. *Anesth Analg*. 1995;81:982–6.
24. Fowler SJ, Symons J, Sabato S, et al. Epidural analgesia compared with peripheral nerve blockade after major knee surgery: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Br J Anaesth*. 2008;100:154–64.
25. Szczukowski MJ, Hines JA, Snel1 JA, et al. Femoral nerve block for total knee arthroplasty patients:a method to control postoperative pain. *J Arthroplasty*. 2004;19:720–5.
26. Shanthanna H, Huilgol M, Manivackam VK, et al. Comparative study of ultrasound-guided continuous femoral nerve blockade with continuous epidural analgesia for pain relief following total knee replacement. *Indian J Anaesth*. 2012;56:270–5.
27. Orebaugh SL, Kentor ML, Williams BA. Adverse outcomes associated with nerve stimulator-guided and ultrasound-guided peripheral nerve blocks by supervised trainees: update of a single-site database. *Reg Anesth Pain Med*. 2012;37:577–82.
28. Denny NM, Harrop-Griffiths W. Location, location, location! Ultrasound imaging in regional anaesthesia. *Br J Anaesth*. 2005;94:1–3.
29. Reiss W, Kurapati S, Shariat A. Nerve injury complicating ultrasound/electro-stimulation guided supra clavicular brachial plexus block. *Reg Anesth Pain Med*. 2010;35:400–1.