

Eficácia Analgésica Pós-Operatória de Diferentes Volumes e Massas de Ropivacaína no Bloqueio de Plexo Braquial pela Via Posterior

Bruno Salome de Moraes, TSA¹, Marcos Guilherme Cunha Cruvinel, TSA², Fabiano Soares Carneiro, TSA³, Flavio Lago⁴, Yerkes Pereira Silva⁵

Resumo: Moraes BS, Cruvinel MGC, Carneiro FS, Lago F, Silva YP – Eficácia Analgésica Pós-Operatória de Diferentes Volumes e Massas de Ropivacaína no Bloqueio de Plexo Braquial pela Via Posterior.

Justificativa e objetivos: O bloqueio do plexo braquial pela via posterior tem sua eficácia para cirurgias de ombro demonstrada por diferentes autores. Entretanto, não há um consenso sobre a massa e o volume ideal de anestésico local a ser empregado. O objetivo deste estudo é comparar diferentes volumes e massas de ropivacaína no bloqueio do plexo braquial pela via posterior em cirurgias artroscópicas de ombro.

Método: Sessenta pacientes com idade > 18 anos, estado físico ASA I e II, escalados para cirurgias artroscópicas de ombro unilateral foram alocados aleatoriamente em três grupos: A (10 mL a 0,5%), B (20 mL a 0,5%), C (5 mL a 1%). O bloqueio foi realizado com agulha 22G de 100 mm conectada ao neuroestimulador, em um ponto 3 cm lateral ao ponto médio do interespaço de C6 e C7, sendo injetada a solução correspondente a cada grupo. A dor pós-operatória foi avaliada na SRPA e nas primeiras 24 horas do pós-operatório. Os grupos foram comparados quanto ao tempo para primeira queixa de dor, à pontuação na ENV e ao consumo de morfina nas primeiras 24 horas.

Resultados: Não houve diferença estatisticamente significativa entre os três grupos em relação a idade, peso e altura. Não houve diferença no tempo até a primeira queixa de dor, ENV superior a três e consumo de morfina no pós-operatório entre os grupos.

Conclusões: O presente estudo concluiu que 5 mL de ropivacaína 1% promoveu eficácia analgésica similar a 10 mL ou 20 mL de ropivacaína 0,5% no bloqueio do plexo braquial pela via posterior com o uso do neuroestimulador.

Unitermos: ANESTÉSICOS, Local, ropivacaína; CIRURGIA, Ortopédica; DOR, Pós-operatória; TÉCNICAS ANESTÉSICAS, Regional, plexo braquial.

©2012 Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

INTRODUÇÃO

As cirurgias artroscópicas do ombro se tornaram uma realidade frequente e rotineira pelo fato de serem menos invasivas e, portanto, proporcionarem uma recuperação mais rápida. Estas cirurgias associam-se ao estímulo algíco de grande intensidade no pós-operatório, estando alguma modalidade de anestesia regional recomendada para o controle da dor nes-

ses procedimentos. Diversas técnicas, volumes e concentrações de diferentes anestésicos locais têm sido utilizados não havendo, entretanto, uma definição clara de qual seria a combinação ideal.

O bloqueio do plexo braquial (BPB) pela via posterior ou bloqueio paravertebral cervical, embora não seja uma técnica nova, só recentemente ganhou certa popularidade. Sua eficácia para cirurgias de ombro e úmero proximal tem sido demonstrada por diferentes autores¹⁻⁴.

Com relação ao volume utilizado, um estudo recente⁵ mostrou que o BPB pela via interespalânica guiado por ultrassonografia com 5 mL de ropivacaína 0,5% apresentou a mesma eficácia analgésica que o grupo onde 20 mL de ropivacaína 0,5% foi utilizado, porém com menor incidência de paralisia diafragmática.

Até o momento, a eficácia analgésica do BPB pela via posterior com 5 mL de ropivacaína, sem o auxílio da ultrassonografia, ainda não foi avaliada.

Dessa maneira, o objetivo deste estudo é comparar diferentes volumes e massas de ropivacaína no BPB pela via posterior quanto à qualidade da analgesia pós-operatória de cirurgias artroscópicas de ombro.

Recebido do Hospital Lifercenter, Brasil.

1. Mestre e Doutorando em Ciências da Saúde pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); Membro do Comitê de Anestesia em Transplante de Órgãos, Anestesiologista do Hospital Lifercenter e Hospital das Clínicas da UFMG

2. Especialista em Clínica Médica, Certificado de Atuação em Dor; Anestesiologista do Hospital Lifercenter

3. Instrutor CET Hospital das Clínicas da UFMG, Anestesiologista do Hospital Lifercenter e Hospital das Clínicas da UFMG

4. Especialista em Ortopedia; Ortopedista do Hospital Lifercenter

5. Especialista em Anestesiologia e Pediatria, Mestre e Doutor em Ciências da Saúde pela UFMG; Orientador Específico do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde – Saúde da Criança e do Adolescente, UFMG, Anestesiologista do Hospital Lifercenter

Submetido em 8 de fevereiro de 2011.

Aprovado em 19 de maio de 2011.

Correspondência para:

Dr. Bruno Salome de Moraes

Av. do Contorno, 4747, Serra

30110090 – Belo Horizonte, MG, Brasil

E-mail: brunomoraيسانest@yahoo.com.br

MÉTODO

Após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da instituição e obtenção da assinatura do termo de consentimento pós-informado, 60 pacientes com idade superior a 18 anos, estado físico ASA I e II, escalados para cirurgias artroscópicas de ombro unilateral (acromioplastia, reparo de lesão de manguito rotador, tratamento de luxação recidivante do ombro ou uma combinação destes procedimentos) foram alocados aleatoriamente em três grupos, recebendo diferentes soluções de ropivacaína: A (10 mL a 0,5%), B (20 mL a 0,5%), C (5 mL a 1%). Foram excluídos do estudo os pacientes com história clínica ou exames laboratoriais sugestivos de alteração da coagulação, déficit neurológico preexistente, doença pulmonar obstrutiva crônica grave, déficit mental que impossibilitasse a compreensão da escala de dor, índice de massa corpórea maior que 45, alergia a anestésico local (AL), infecção cutânea no local da realização do bloqueio ou contraindicação para o uso de dipirona, anti-inflamatório não esteroide (AINE), dexametasona ou clonidina.

Os pacientes foram monitorados com ECG, oxímetro de pulso, pressão arterial automática não invasiva (PANI) e posicionados em decúbito lateral com o ombro a ser operado para cima, a cabeça apoiada sobre um travesseiro e fletida sobre o pescoço. A seguir foram sedados com objetivo de mantê-los calmos, cooperativos e respondendo aos comandos verbais. Para tal, foi utilizado $1 \mu\text{g.kg}^{-1}$ de fentanil e 3 mg de midazolam por via intravenosa. Marcou-se na pele com caneta dermatográfica os processos espinhosos de C6 e C7. O ponto de punção utilizado foi o localizado 3 cm lateral ao espaço entre os processos espinhosos citados. Após antisepsia da pele com PVPi degermante e alcoólico, realizou-se com agulha de insulina um botão anestésico com lidocaína 1% sem adrenalina. Uma agulha 22G de 100 mm (Stimuplex A100 BBraum, Melsunger, Germany) conectada ao neuroestimulador (Stimuplex-DIG, Braum – Melsunger, Germany) ligado inicialmente com intensidade de 1 mA, comprimento de onda de $0,1 \mu\text{s}$ e frequência de 2 Hz, foi introduzida perpendicular a pele até que fosse obtida resposta motora. Foram aceitas respostas motoras dos músculos levantador da escápula, deltóide ou bíceps e perda desta resposta entre 0,6 a 0,3 mA. Após aspiração negativa para sangue, foi realizado dose-teste com 2 mL de lidocaína 2% com adrenalina 1:200.000. A seguir a ropivacaína foi injetada em doses incrementais de 5 mL.

Os grupos foram divididos da seguinte maneira, sem o conhecimento do cirurgião, paciente ou anesthesiologista responsável pela avaliação da dor.

- Grupo A: BPB pela via posterior com 10 mL de ropivacaína 0,5%;
- Grupo B: BPB pela via posterior com 20 mL de ropivacaína 0,5%;
- Grupo C: BPB pela via posterior com 5 mL de ropivacaína 1%.

A solução de ropivacaína 0,5% foi preparada a partir da mistura de 20 mL de ropivacaína 0,75% com 10 mL de água

bidestilada estéril para os grupos A e B enquanto no grupo C foi utilizada a apresentação padrão 1% comercializada.

Após a realização do bloqueio, os pacientes foram submetidos à anestesia geral balanceada com fentanil ($2 \text{ a } 4 \mu\text{g.kg}^{-1}$), propofol ($2,0 \text{ a } 2,5 \text{ mg.kg}^{-1}$), cisatracúrio ($0,15 \text{ mg.kg}^{-1}$) e sevoflurano (1 a 1,5 CAM). Receberam ainda clonidina ($1 \mu\text{g.kg}^{-1}$) e dexametasona (10 mg) após a indução anestésica e ondansetrona (4 mg), cetoprofeno (100 mg) e dipirona (30 mg.kg^{-1}) ao término imediato do procedimento cirúrgico.

O bloqueio foi avaliado por meio da pesquisa de sensibilidade térmica utilizando-se algodão embebido em álcool, seguindo a representação cutânea das raízes nervosas de C3 a C7, 30 minutos após a admissão na sala de recuperação pós-anestésica (SRPA). Na primeira avaliação, foi pesquisada também a sensibilidade térmica da representação cutânea das raízes de C5 e C6 contralateral ao bloqueio para avaliar a possibilidade de bloqueio peridural. A dor pós-operatória foi avaliada com auxílio da escala numérica visual (ENV) sendo zero (ausência total de dor) a dez (pior dor imaginável). O avaliador não teve conhecimento da concentração do anestésico injetado. Na SRPA, a avaliação foi realizada 30 minutos após a admissão do paciente e imediatamente anterior à alta. Em seguida, foi avaliada por um dos pesquisadores a cada oito horas durante a internação hospitalar e, no dia seguinte, realizada através de contato telefônico. Para realização da análise estatística, foi considerada a dor máxima e consumo de morfina na SRPA e períodos de 12 e 24 horas após a alta da SRPA. Todos os pacientes receberam analgésicos de modo fixo: dipirona 2 g a cada seis horas e cetoprofeno 100 mg a cada 12 horas por via venosa. Os pacientes receberam morfina 4 mg por via venosa a cada quatro horas se relatassem dor acima de três na ENV.

Os grupos foram comparados quanto ao tempo até a primeira queixa de dor, quanto à pontuação na ENV e consumo de morfina nas primeiras 24 horas. O tempo para a primeira queixa de dor foi considerado a partir do momento da alta da SRPA. Os pacientes foram categorizados em dois grupos em relação a maior queixa de dor: grupo um ENV 0 a 3; grupo dois ENV 4 a 10. Esta categorização foi baseada na recomendação da Organização Mundial de Saúde para associação de opioide no tratamento da dor moderada a intensa (ENV 4 a 10) ⁶.

A homogeneidade das variáveis idade, peso e altura foi avaliada pelo teste de Levene enquanto sexo e estado físico (ASA) pelo teste Qui-quadrado. O tempo até a primeira queixa de dor foi avaliado pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, uma vez que esta variável não seguiu distribuição normal. Para as demais variáveis, utilizou-se o teste Qui-quadrado. O número de 19 pacientes em cada grupo foi previamente calculado para que se pudesse perceber uma diferença de dois pontos na ENV entre os grupos com um poder amostral de 90% (erro beta de 10%) e 95% de nível de confiança (erro alfa de 5%), considerando o desvio-padrão de 2,1 obtido em trabalho anterior similar ⁷. Todos os resultados foram considerados significativos para uma probabilidade de significância inferior a 5% ($p < 0,05$).

RESULTADOS

Todos os 60 pacientes completaram o estudo e os bloqueios foram realizados sem intercorrências. A análise dos dados demográficos mostra que não houve diferença estatisticamente significativa entre os três grupos em relação à idade, peso e altura (Tabela I). Houve predomínio de pacientes do sexo masculino no grupo C e ASA I no grupo A (Tabela I).

Houve falha do BPB em um paciente do grupo A, um paciente do grupo B e em dois pacientes do grupo C, ($p = 0,717$).

Três pacientes do grupo A, sete pacientes do grupo B e dois pacientes do grupo C apresentaram bloqueio motor da mão ao término da cirurgia, ($p = 0,156$).

A Tabela II mostra o tempo em horas até a primeira queixa de dor no pós-operatório e a Tabela III o percentual de pacientes que apresentaram queixa de dor superior a três no pós-operatório.

Não houve diferença quanto ao tempo até a primeira queixa de dor, grupo de ENV e consumo de morfina no pós-operatório entre os três grupos (Figura 1).

Tabela I – Características dos Pacientes

	Grupo A (0,5% 10 mL)	Grupo B (0,5% 20 mL)	Grupo C (1% 5 mL)	p**
Idade (anos)*	50,05 ± 11,11	49,00 ± 14,30	47,74 ± 13,81	0,380
Peso (kg)*	76,35 ± 13,79	72,10 ± 13,33	83,74 ± 15,47	0,613
Altura (metros)*	1,62 ± 0,21	1,65 ± 0,07	1,72 ± 0,08	0,267
Sexo (M/F)	11/9	10/11	16/3	0,045**
ASA (I/II)	17/3	12/9	9/10	0,039**

*Valores expressos em média ± DP; **p < 0,05.

Tabela II – Tempo (horas) até a Primeira Queixa de Dor no Pós-operatório

	Grupo A (0,5% 10 mL)	Grupo B (0,5% 20 mL)	Grupo C (1% 5 mL)	p
N	20	21	19	0,373
Mediana	18,83	19,00	18,00	
Média ± DP	17,81 ± 7,23	22,06 ± 11,47	17,29 ± 10,29	

DP: desvio-padrão.

Tabela III – Avaliação da Dor (ENV)

	ENV	Grupo			p
		A	B	C	
SRPA	0-3	15/20 (75%)	20/21 (95%)	17/19 (89%)	0,148
	4-10	5/20 (25%)	1/21 (5%)	2/19 (11%)	
Até 12h após alta da SRPA	0-3	18/20 (90%)	20/21 (95%)	16/19 (84%)	0,510
	4-10	2/20 (10%)	1/21 (5%)	3/19 (16%)	
12 a 24h após alta a SRPA	0-3	11/20 (55%)	13/21 (62%)	9/19 (47%)	0,653
	4-10	9/20 (45%)	8/21 (38%)	10/19 (52%)	

*Qui-quadrado.

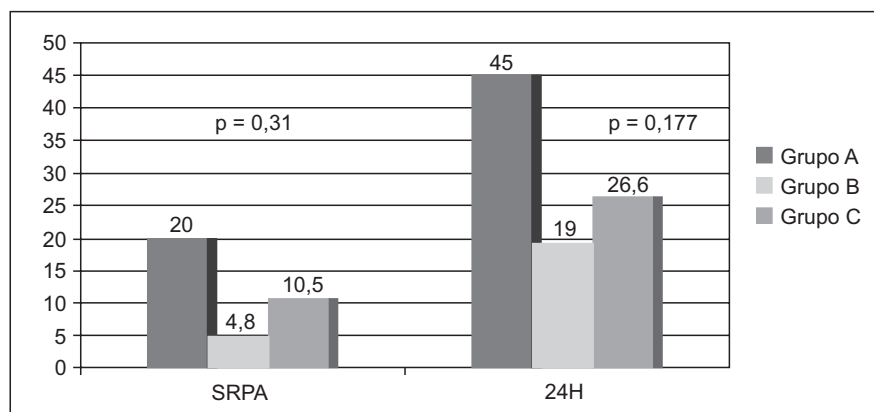


Figura 1 – Percentual de Pacientes que Fizeram Uso de Morfina.

SRPA: Sala de Recuperação Pós-Anestésica.

DISCUSSÃO

As cirurgias artroscópicas do ombro estão se tornando mais frequentes pelo fato de serem menos invasivas e, portanto, proporcionarem uma recuperação mais rápida. Entre as principais cirurgias do ombro realizadas por via artroscópica estão acromioplastia, reparo de lesão do manguito rotador e tratamento da luxação recidivante. Um dos principais problemas enfrentados nestas cirurgias é o controle da dor uma vez que estes procedimentos estão associados à dor pós-operatória de grande intensidade e de difícil controle^{8,9}. Entre as técnicas mais comumente empregadas para este objetivo estão o uso de opioides intravenoso associado ou não aos AINEs, o uso de AL por via articular, o bloqueio do nervo supraescapular e os bloqueios dos plexos braquial e cervical⁸⁻²⁴. Dentre estas técnicas, os melhores resultados na analgesia são obtidos com o BPB^{1,3-5,20-21}. Das técnicas de BPB, a mais comumente usada é o bloqueio por via interescalênica^{8,10-12,25,26}. Recentemente, grande destaque tem sido dado ao BPB por via posterior também chamado bloqueio paravertebral cervical^{1-3,7,27,28}. Diferentes volumes de anestésico já foram empregados, não havendo entretanto uma definição do volume ideal.

Evidenciou-se que o BPB pela via posterior com 20 mL, 30 mL e 40 mL de ropivacaína a 0,375% ofereceu mesma eficácia analgésica no pós-operatório de cirurgias artroscópicas do ombro²⁷. De modo semelhante, observou-se que o aumento da concentração de 0,5% para 0,75% quando 30 mL de ropivacaína foram empregados no bloqueio de plexo braquial por via interescalênica não mostrou benefício na analgesia pós-operatória de intervenções cirúrgicas no ombro²².

A paralisia diafragmática ipsilateral é uma complicação esperada após o BPB tanto pela via interescalênica quanto pela via paravertebral cervical, devido ao bloqueio do nervo frênico (raízes C3-C5), podendo ocorrer em 100% dos casos quando se utiliza doses habituais de anestésicos locais^{29,30}. Entretanto, a paresia, e até mesmo a paralisia total hemidiafragmática, não leva à insuficiência respiratória em indivíduos saudáveis²⁹. Já nos pacientes com algum grau de disfunção respiratória prévia, a hemiparesia diafragmática e, principalmente, a paralisia podem manifestar-se com insuficiência respiratória²⁹. Evitar a paralisia diafragmática após a realização do BPB é um benefício para todos os pacientes submetidos à cirurgia do ombro, sobretudo em obesos e em pacientes com doença pulmonar. Por outro lado, quando o BPB não é realizado nestas cirurgias, a administração pós-operatória de opioides, a dor ou ambos podem aumentar significativamente o risco de complicações pulmonares e a morbidade^{30,31}.

Um estudo recente⁵ comparou o BPB pela via interescalênica guiado por ultrassonografia com 5 mL e 20 mL de ropivacaína 0,5% para realização de artroscopia de ombro. Os autores concluíram que a paralisia diafragmática foi significativamente inferior no grupo 5 mL comparado ao grupo 20 mL (45% *versus* 100%), $p < 0,05$. Além disto, houve maior queda da saturação de oxigênio no grupo que recebeu 20 mL (5,85% *versus* 1,5%), $p = 0,003$, no pós-operatório. Não hou-

ve diferença estatisticamente significativa nas escalas de dor, qualidade do sono e consumo total de morfina em 24h do término da cirurgia.

Além dos benefícios de diminuição da incidência de paralisia hemidiafragmática, a redução do volume de anestésico local está associada ao menor risco de morbidade relacionada à injeção intravascular.

Apesar do presente estudo não ter avaliado a incidência de paralisia diafragmática, foi possível verificar que o BPB pela via posterior, com 5 mL de ropivacaína 1% com o auxílio do neuroestimulador, ofereceu analgesia pós-operatória similar a 10 mL e 20 mL de ropivacaína 0,5%.

O aumento da massa anestésica (grupo ropivacaína 20 mL a 0,5%) não se traduziu em benefício clínico evidente. Como esse aumento da massa pode representar aumento de risco de toxicidade, o uso de volume e massas anestésicas menores parece ser mais interessante. Melhor estratégia para prolongamento da analgesia pós-operatória seria a instalação um cateter periférico com infusão contínua, ou sob demanda do paciente, de baixas doses de AL.

Uma limitação desse estudo foi a utilização de doses fixas de morfina em vez da analgesia controlada pelo paciente (ACP) para o controle do escape de dor no pós-operatório e avaliação da eficácia analgésica dos diferentes esquemas de AL utilizados. A ACP oferece uma série de vantagens em relação à analgesia convencional, dentre elas³²: melhor analgesia, alívio precoce da dor, maior satisfação e segurança quando comparada a doses fixas de opioide. Apesar de seus benefícios bem definidos, devido ao custo, este método de analgesia ainda não se encontra disponível na maioria das instituições nacionais.

O presente estudo concluiu que 5 mL de ropivacaína 1% promoveu eficácia analgésica similar a 10 mL ou 20 mL de ropivacaína 0,5% no BPB pela via posterior com o uso do neuroestimulador e sem auxílio da ultrassonografia.

REFERÊNCIAS / REFERENCES

1. Pippa P, Cominelli E, Marinelli C et al. – Brachial plexus block using the posterior approach. *Eur J Anaesthesiol*, 1990;7:411-420.
2. Boezaart AP, Koorn R, Rosenquist RW – Paravertebral approach to the brachial plexus: an anatomic improvement in technique. *Reg Anesth Pain Med*, 2003;28:241-244.
3. Boezaart AP, de Beer JF, duToit C et al. – A new technique of continuous interscalene nerve block. *Can J Anesth*, 1999;46:275-281.
4. Beato L, Camocardi G, Imbelloni LE – Bloqueio de plexo braquial pela via posterior com uso de neuroestimulador e ropivacaína a 0,5%. *Rev Bras Anestesiologia*, 2005;45:421-428.
5. Riazi S, Carmichael N, Awad I et al. – Effect of local anaesthetic volume (20 vs 5 mL) on the efficacy and respiratory consequences of ultrasound-guided interscalene brachial plexus block. *Br J Anaesth*, 2008;101:549-556.
6. Vargas-Schaffer G. – Is the WHO analgesic ladder still valid? Twenty-four years of experience. *Can Fam Physician*, 2010;56(6):514-517.
7. Cruvinel MGC, Castro CHV, Silva YP et al. – Estudo comparativo da eficácia analgésica pós-operatória de 20 mL de ropivacaína a 0,5, 0,75 ou 1% no bloqueio de plexo braquial pela via posterior. *Rev Bras Anestesiologia*, 2008;58(5):431-439.

8. Singelyn FS, Lhotel L, Fabre B – Pain relief after arthrosopic shoulder surgery: a comparison of intraarticular analgesia, suprascapular nerve block, and interscalene brachial plexus block. *Anesth Analg*, 2004;99:589-592.
9. Ritchie E, Tong D, Chung F et al. – Suprascapular nerve block for postoperative pain relief in arthroscopic shoulder surgery: a new modality? *Anesth Analg*, 1997;84:1306-1312.
10. Al-Kaisy A, McGuire G, Chan V et al. – Analgesic effect of interscalene block using low-dose bupivacaine for outpatient arthroscopic shoulder surgery. *Reg Anesth Pain Med*, 1998;23:469-473.
11. D'Alessio J, Rosenblum M, Shea K et al. – A retrospective comparison of interscalene block and general anesthesia for ambulatory shoulder arthroscopy. *Reg Anesth Pain Med*, 1995;20:62-68.
12. Brown A, Weiss R, Greenberg C et al. – Interscalene block for shoulder arthroscopy: comparison with general anesthesia. *Arthroscopy*, 1993;9:295-300.
13. Savoie F, Field L, Jenkins R et al. – The pain control infusion pump for postoperative pain control in shoulder surgery. *Arthroscopy*, 2000;16:339-342.
14. Niiyama Y, Omote K, Sumita S et al. – The effect of continuous intra-articular and intra-bursal infusion of lidocaine on postoperative pain following shoulder arthroscopic surgery. *Masui*, 2001;50:251-255.
15. Henn P, Fischer M, Steuer K et al. – Effectiveness of morphine by periarticular injections after shoulder arthroscopy. *Anaesthesist*, 2000;49:721-724.
16. Scoggin J, Mayfield G, Awaya D et al. – Subacromial and intraarticular morphine versus bupivacaine after shoulder arthroscopy. *Arthroscopy*, 2002;18:464-468.
17. Muittari P, Nelimarkka O, Seppala T et al. – Comparison of the analgesic effects of intrabursal oxycodone and bupivacaine after acromioplasty. *J Clin Anesth*, 1999;11:11-16.
18. Rodola F, Vagnoni S, D'Avolio S et al. – Intra-articular analgesia following arthroscopic surgery of the shoulder. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2001;5:143-146.
19. Park J, Lee G, Kim Y et al. – The efficacy of continuous intrabursal infusion with morphine and bupivacaine for postoperative analgesia after subacromial arthroscopy. *Reg Anesth Pain Med*, 2002;27:145-149.
20. Axelsson K, Nordenson U, Johanson E et al. – Patient controlled regional analgesia (PCRA) with ropivacaine after arthroscopic subacromial decompression. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2003;47:993-1000.
21. Klein SM, Nielsen KC, Martín Aliko et al. – Interscalene brachial plexus block with continuous intraarticular infusion of ropivacaine. *Anesth Analg*, 2001;93:601-605.
22. Klein S, Greengrass R, Steele S et al. – A comparison of 0.5% bupivacaine, 0.5% ropivacaine, and 0.75% ropivacaine for interscalene brachial plexus block. *Anesth Analg*, 1998;87:1316-1319.
23. Eroglu A, Uzunlar H, Sener M et al. – A clinical comparison of equal concentration and volume of ropivacaine and bupivacaine for interscalene brachial plexus anesthesia and analgesia in shoulder surgery. *Reg Anesth Pain Med*, 2004;29:539-543.
24. Neal JM, McDonald SB, Larkin KL et al. – Suprascapular nerve block prolongs analgesia after nonarthroscopic shoulder surgery but does not improve outcome. *Anesth Analg*, 2003;96:982-986.
25. Laurila P, Löppönen A, Kangas-Saarela T et al. – Interscalene brachial plexus block is superior to subacromial bursa block after arthroscopic shoulder surgery. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2002;46:1031-1036.
26. Krone S, Chan V, Regan J et al. – Analgesic effects of low-dose ropivacaine for interscalene brachial plexus block for outpatient shoulder surgery: a dose-finding study. *Reg Anesth Pain Med*, 2001;26:439-443.
27. Cruvinel MGC, Castro CHV, Silva YP et al. – Estudo comparativo da eficácia analgésica pós-operatória de 20, 30 ou 40 mL de ropivacaína no bloqueio de plexo braquial pela via Posterior. *Rev Bras Anesthesiol*, 2007;57(5):500-513.
28. Cruvinel MGC, Castro CHV, Silva YP et al. – Prevalência de paralisia diafragmática após bloqueio de plexo braquial pela via posterior com ropivacaína a 0,2%. *Rev Bras Anesthesiol*, 2006;56(5):461-469.
29. Urmey WF, McDonald M – Hemidiaphragmatic paresis during interscalene brachial plexus block: effects on pulmonary function and chest wall mechanics. *Anesth Analg*, 1992;74:352-357.
30. Chappell D, Jacob M – Influence of non-ventilatory options on postoperative outcome. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*, 2010;24(2):267-281.
31. Bonnet F, Marret E – Influence of anaesthetic and analgesic techniques on outcome after surgery. *Br J Anaesth*, 2005;95(1):52-58.
32. Palmer PP, Miller RD – Current and developing methods of patient-controlled analgesia. *Anesthesiol Clin*, 2010;28(4):587-599.