

# Estudo Comparativo da Eficácia Analgésica Pós-Operatória de 20, 30 ou 40 mL de Ropivacaína no Bloqueio de Plexo Braquial pela Via Posterior\*

## A Comparative Study on the Postoperative Analgesic Efficacy of 20, 30, or 40 mL of Ropivacaine in Posterior Brachial Plexus Block

Marcos Guilherme Cunha Cruvinel, TSA<sup>1</sup>, Carlos Henrique Viana de Castro, TSA<sup>2</sup>, Yerkes Pereira Silva<sup>3</sup>, Gustavo Prospero Bicalho, TSA<sup>4</sup>, Flávio de Oliveira França<sup>5</sup>, Flávio Lago<sup>5</sup>

### RESUMO

Cruvinel MGC, Castro CHV, Silva YP, Bicalho GP, França FO, Lago F — Estudo Comparativo da Eficácia Analgésica Pós-Operatória de 20, 30 ou 40 mL de Ropivacaína no Bloqueio de Plexo Braquial pela Via Posterior.

**JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS:** As intervenções cirúrgicas por via artroscópica no ombro estão relacionadas com a dor pós-operatória de grande intensidade. Dentre as técnicas de analgesia, o bloqueio do plexo braquial é a que oferece os melhores resultados. O objetivo deste estudo foi determinar qual volume de anestésico local no bloqueio de plexo braquial pela via posterior propicia analgesia pós-operatória para essas operações de maneira mais eficiente.

**MÉTODO:** Noventa pacientes submetidos a bloqueio do plexo braquial pela via posterior foram divididos aleatoriamente em três grupos de 30. Grupo 1 – volume de 20 mL; Grupo 2 – volume de 30 mL; e Grupo 3 – volume de 40 mL. Em todos os grupos, o anestésico usado foi a ropivacaína a 0,375%. O bloqueio foi avaliado por meio da pesquisa de sensibilidade térmica utilizando-se algodão embebido em álcool e a dor pós-operatória foi avaliada seguindo-se uma escala numérica verbal (ENV) nas primeiras 24 horas.

**RESULTADOS:** Nos três grupos a analgesia pós-operatória foi similar segundo os parâmetros avaliados; ENV de dor média, tempo até a primeira queixa de dor e consumo de opióides no pós-operatório. No grupo de 20 mL houve um maior consumo de analgésicos não-opióides após a 12<sup>a</sup> hora de pós-operatório. Nos grupos de 30 e 40 mL a extensão do bloqueio foi muito maior.

**CONCLUSÕES:** Este estudo mostrou que o bloqueio do plexo braquial pela via posterior é uma técnica que promove analgesia eficaz para intervenções cirúrgicas no ombro. Os três diferentes volumes estudados promoveram analgesia similar. A maior extensão do bloqueio com volumes maiores não se traduziu em melhor analgesia.

**Unitermos:** ANESTÉSICOS, Local: ropivacaína; CIRURGIA, Ortopédica; DOR, pós-operatória; TÉCNICAS ANESTÉSICAS, Regional: bloqueio de plexo braquial.

### SUMMARY

Cruvinel MGC, Castro CHV, Silva YP, Bicalho GP, França FO, Lago F — A Comparative Study on the Postoperative Analgesic Efficacy of 20, 30, or 40 mL of Ropivacaine in Posterior Brachial Plexus Block.

**BACKGROUND AND OBJECTIVES:** Arthroscopic surgeries of the shoulder are accompanied by severe postoperative pain. Among the analgesic techniques, brachial plexus block offers the best results. The objective of this study was to determine which volume of local anesthetic in the posterior brachial plexus block offers more adequate analgesia for those procedures.

**METHODS:** Ninety patients undergoing posterior brachial plexus block were randomly divided in three groups of 30 patients: Group 1 – volume of 20 mL; Groups 2 – volume of 30 mL; Group 3 – volume of 40 mL. In all groups 0.375% ropivacaine was the anesthetic used. The blockade was evaluated by testing thermal sensitivity using a cotton ball embedded in alcohol, while postoperative pain was evaluated according to a verbal numeric scale (VNS) in the first 24 hours.

**RESULTS:** Postoperative analgesia was similar in all three groups according to the parameters evaluated: VNS of moderate pain, length of time until the first complaint of pain, and consumption of opioids. Consumption of non-opioid analgesics was greater in the 20 mL group after the 12<sup>th</sup> postoperative hour. In the 30 and 40 mL groups, the extension of the blockade was significantly greater.

**CONCLUSIONS:** This study demonstrated that posterior brachial block promotes effective analgesia for surgeries of the shoulder. The three different volumes studied promoted similar analgesia. The greater extension of the blockade with larger doses did not translate into better analgesia.

**Key Words:** ANESTHETIC TECHNIQUES, Regional: brachial plexus blockade; ANESTHETICS, Local: ropivacaine; PAIN, postoperative; SURGERY, Orthopedic.

\*Recebido do (Received from) Departamentos de Anestesiologia e Ortopedia do Hospital Lifercenter, Belo Horizonte, MG

1. Anestesiologista do Hospital Lifercenter; Especialista em Clínica Médica; Certificado de Área de Atuação em Dor pela SBA
2. Anestesiologista do Hospital Lifercenter; Especialista em Clínica Médica; Especialista em Terapia Intensiva pela AMIB
3. Anestesiologista do Hospital Lifercenter; Doutor em Pediatria pela UFMG
4. Anestesiologista e Intensivista do Hospital Lifercenter
5. Ortopedista do Hospital Lifercenter

Apresentado (Submitted) em 10 de julho de 2006  
Aceito (Accepted) para publicação em 26 de junho de 2007

Endereço para correspondência (Correspondence to):  
Dr. Marcos Guilherme Cunha Cruvinel  
Rua Simão Irffi, 86/301  
30380-270 Belo Horizonte, MG  
E-mail: marcoscruvinel@uai.com.br  
© Sociedade Brasileira de Anestesiologia, 2007

## INTRODUÇÃO

A dor é um dos principais problemas após intervenções cirúrgicas no ombro, sendo seu controle adequado fundamental para a rápida reabilitação dos pacientes<sup>1,2</sup>. Dentre as técnicas que promovem analgesia pós-operatória nessa situação, a que obtém melhores resultados é o bloqueio do plexo braquial<sup>3-7</sup>. Das técnicas de bloqueio do plexo braquial, a mais usada é a interescalênica lateral<sup>5-8</sup>. Recentemente, grande destaque tem sido dado ao bloqueio do plexo braquial interescalênico pela via posterior, também chamado bloqueio paravertebral cervical<sup>9-11</sup>. Não há uma definição exata do volume mais adequado de anestésico local que deve ser usado. Volumes entre 20 e 50 mL foram usados<sup>3-11</sup>. O objetivo deste estudo prospectivo, com distribuição aleatória dos pacientes nos grupos, foi comparar a eficácia da analgesia pós-operatória em procedimentos cirúrgicos por via artroscópica no ombro, promovida pelo bloqueio de plexo braquial pela via posterior utilizando-se três diferentes volumes de ropivacaína.

## MÉTODO

Após aprovação da Comissão de Ética e obtenção de consentimento informado por escrito, 90 pacientes acima de 18 anos, classificados como estado físico ASA I ou II e escalados para intervenções cirúrgicas por via artroscópica no ombro participaram do estudo. Os critérios de exclusão foram doença cardíaca, respiratória, hepática, renal, alergia a anestésicos locais, neuropatias, déficits cognitivos, índice de massa corpórea maior que 45, infecção cutânea no local da realização do bloqueio ou paralisia do hemidiafragma contrário ao do bloqueio. Os pacientes foram alocados de forma aleatória para um dos três grupos (grupo 1 – 20 mL, grupo 2 – 30 mL, grupo 3 – 40 mL) utilizando-se uma tabela de números aleatórios.

A monitorização dos pacientes constou de ECG (DII, V5), oxímetro de pulso e pressão arterial automática não-invasiva. Nenhum paciente recebeu medicação pré-anestésica e todos foram admitidos no dia da operação. Os pacientes foram posicionados em decúbito lateral com o ombro a ser operado para cima e a cabeça apoiada sobre um travesseiro e fletida sobre o pescoço. Foi fornecido oxigênio por cateter nasal (3 L.min<sup>-1</sup>). Os pacientes foram sedados com o objetivo de mantê-los calmos, cooperativos e respondendo aos comandos verbais, com 0,1 µg.kg<sup>-1</sup> de sufentanil por via venosa. Se o efeito obtido não fosse suficiente, a sedação seria complementada com até 3 mg de midazolam por via venosa.

Em decúbito lateral, com a cabeça apoiada sobre um travesseiro e com o pescoço fletido sobre o tórax, os processos espinhosos de C<sub>6</sub> e C<sub>7</sub> foram marcados na pele com caneta dermatográfica. O ponto de punção foi marcado 3 cm lateral ao espaço entre os processos espinhosos. Após antiseptia da pele com clorexidina alcoólica, a pele foi infiltrada

com lidocaína a 1% sem adrenalina, empregando-se agulha 4,5 × 13 mm e seringa de 1 mL. Em seguida, infiltrou-se o trajeto da punção com uma agulha 25 × 7 mm e 5 mL do anestésico. Utilizando-se uma agulha isolada calibre 22G de 100 mm de comprimento (Stimuplex A100 BBraun, Melsungen, Alemanha) conectada ao neuroestimulador (Stimuplex-DIG, BBraun – Melsungen, Alemanha) ligado, inicialmente, com intensidade de 1 mA, tempo de estimulação de 0,1 µs e frequência de 2 Hz, introduziu-se a agulha perpendicularmente à pele. Quando o processo transversal foi tocado, a agulha foi retirada e reintroduzida, angulada lateralmente, até uma profundidade de 2 cm além daquela necessária para atingir o processo transversal, até que fosse obtida resposta motora. Seriam aceitas respostas motoras dos músculos elevador da escápula, deltóide ou bíceps. Diminuiu-se progressivamente a intensidade do estímulo até a perda da resposta motora, que deveria ocorrer idealmente com corrente menor que 0,5 mA. Após aspiração negativa para sangue, foram injetados 2 mL de lidocaína a 2% com adrenalina 1:200.000. Quando houve interrupção da resposta motora e não ocorreu aumento superior a 20 bpm da frequência cardíaca, foi injetado o volume selecionado de anestésico local, conforme o grupo de estudo no qual o paciente foi alocado, em volumes fracionados de 5 mL. Quando houve perda da resposta motora com estímulo maior que 0,5 mA a agulha foi reposicionada.

Os grupos foram divididos da seguinte maneira: Grupo 1 – 20 mL de ropivacaína a 0,375%; Grupo 2 – 30 mL de ropivacaína a 0,375%; e Grupo 3 – 40 mL de ropivacaína a 0,375%. A solução foi preparada da seguinte maneira: 20 mL de ropivacaína a 0,75% e 20 mL de água bidestilada estéril.

Todos os pacientes foram submetidos a anestesia geral balanceada. A indução anestésica foi feita com sufentanil (0,20 a 0,30 µg.kg<sup>-1</sup>), propofol (2,0 a 2,5 mg.kg<sup>-1</sup>) e cisatracúrio (0,15 mg.kg<sup>-1</sup>). A manutenção foi feita com sevoflurano. Para profilaxia de náuseas e vômitos foram utilizados 10 mg de dexametasona e 4 mg de ondansetrona. Para hipotensão arterial controlada foi utilizado 1 µg.kg<sup>-1</sup> de clonidina.

O bloqueio foi avaliado por meio da pesquisa de sensibilidade térmica utilizando-se algodão embebido em álcool, seguindo a representação cutânea das raízes nervosas e dos nervos, em três momentos distintos. Trinta minutos após a realização do bloqueio, ou seja, pouco antes da indução da anestesia geral. Trinta minutos após a admissão na sala de recuperação pós-anestésica (SRPA) e, finalmente, 24 horas após o bloqueio, antes da alta hospitalar.

A dor pós-operatória foi avaliada com auxílio de uma escala numérica verbal (ENV) de dor variando de zero (ausência total de dor) a dez (pior dor imaginável). O avaliador não tinha conhecimento do volume de anestésico injetado. Na SRPA, ela foi feita 30 minutos após a admissão do paciente e pouco antes da alta. Em seguida, ela foi avaliada a cada quatro horas nas primeiras 24 horas após o bloqueio. Foi considerada a maior intensidade na ENV em três períodos diferentes, na SRPA, nas primeiras 12 horas e entre 12 e 24

horas após o bloqueio. O consumo de analgésicos foi avaliado coletando-se a dose acumulada necessária na SRPA e nas primeiras 24 horas.

A analgesia pós-operatória suplementar foi padronizada da seguinte maneira:

- ENV Zero – não serão administrados analgésicos;
- ENV 1 a 3 – dipirona 2 g e cetorolaco 30 mg por via venosa, exceto em casos de alergia;
- ENV 4 a 6 – dipirona 2 g, cetorolaco 30 mg por via venosa e codeína 30 mg associada a paracetamol 500 mg por via oral (exceto em casos de alergia);
- ENV > 6 – dipirona 2 g, cetorolaco 30 mg e morfina 4 mg por via venosa (exceto em casos de alergia).

Foi respeitado intervalo de seis horas para outra dose de dipirona e codeína, oito horas para o cetorolaco e quatro horas para a morfina e codeína/paracetamol.

Os grupos foram comparados quanto à pontuação na ENV e ao consumo de analgésicos nos três momentos (SRPA, nas primeiras 12 horas e entre 12 e 24 horas), ao tempo entre o bloqueio e a primeira queixa de dor, ao número de pacientes que permaneceram com pontuação abaixo de 4 na ENV e aos territórios bloqueados.

As variáveis peso, altura, escala da dor na sala de recuperação pós-anestésica (SRPA) e tempo até a primeira queixa de dor foram testadas, em relação ao grupo (20 mL, 30 mL e 40 mL) utilizando o teste ANOVA. Para as variáveis idade, dor nas primeiras 12 horas e dor entre 12 e 24 horas, foi utilizado o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis. Neste estudo, utilizou-se tanto o teste Qui-quadrado de independência quanto o teste Exato de Fisher para verificar asso-

ciação ou não entre variáveis de interesse. O nível de significância considerado foi de 5%.

## RESULTADOS

Todos os 90 pacientes completaram o estudo. A análise dos dados demográficos mostra que não houve diferença estatística significativa entre os três grupos (Tabela I). A tabela II mostra a pontuação média da ENV na SRPA, nas primeiras 12 horas e entre 12 e 24 horas. Não houve diferença estatística significativa na ENV em nenhum dos momentos avaliados, bem como não ocorreu diferença significativa no tempo até a primeira queixa de dor entre os três grupos (Figura 1). Em relação ao número de pacientes que permaneceram com pontuação da ENV abaixo de 4, também não houve diferença estatística significativa entre os grupos nos períodos avaliados (Figuras 2, 3 e 4). No tocante ao consumo de morfina não se observou diferença estatística significativa entre os grupos nos períodos avaliados (Figuras 5 e 6). Também não houve diferença estatística significativa no consumo de analgésicos não-opioides (dipirona e cetorolaco) na SRPA; entretanto, houve diferença ( $p < 0,05$ ) no consumo de analgésicos não-opioides no quarto. A probabilidade de um paciente utilizar analgésicos não-opioides no quarto quando ele recebeu 20 mL de anestésico local foi 5,23 vezes maior que quando recebeu 30 mL. Na avaliação do bloqueio não se observou diferença significativa ( $p > 0,05$ ) quanto à efetividade do bloqueio sensitivo nos territórios dos nervos supraclavicular e axilar nos períodos avaliados. Entretanto, nos territórios dos nervos radial, musculocutâneo,

Tabela I – Dados Demográficos

Variável	Grupo	Média ± DP	Mediana	Mínimo	Máximo	p
Peso (kg)	20 mL (n = 30)	73,5 ± 16,7	70,0	50,0	117,0	0,969
	30 mL (n = 30)	72,9 ± 12,5	70,5	51,0	100,0	
	40 mL (n = 30)	73,7 ± 12,1	76,0	50,0	94,0	
Altura (cm)	20 mL (n = 30)	167,9 ± 10,7	169,0	152,0	190,0	0,248
	30 mL (n = 30)	165,5 ± 9,8	162,0	148,0	184,0	
	40 mL (n = 30)	163,5 ± 10,1	162,0	149,0	184,0	
Idade (anos)	20 mL (n = 30)	47,4 ± 16,5	53,0	17,0	75,0	0,524
	30 mL (n = 30)	49,2 ± 15,0	52,5	18,0	72,0	
	40 mL (n = 30)	52,8 ± 13,4	54,0	20,0	76,0	
Sexo (F*, M**)	20 mL (n = 30)	57%*	43%**			0,561
	30 mL (n = 30)	53%*	47%**			
	40 mL (n = 30)	43%*	57%**			
ASA (I*, II**)	20 mL (n = 30)	60%*	40%**			0,665
	30 mL (n = 30)	60%*	40%**			
	40 mL (n = 30)	50%*	50%**			

ESTUDO COMPARATIVO DA EFICÁCIA ANALGÉSICA PÓS-OPERATÓRIA DE 20, 30 OU 40 ML DE ROPIVACAÍNA NO BLOQUEIO DE PLEXO BRAQUIAL PELA VIA POSTERIOR

Tabela II – Avaliação da Dor

ENV	Grupo	Média ± DP	Mediana	Mínimo	Máximo	p
Na SRPA	20 mL (n = 30)	1,1 ± 2,4	0,0	0,0	7,0	0,622
	30 mL (n = 30)	1,3 ± 2,9	0,0	0,0	10,0	
	40 mL (n = 30)	0,7 ± 2,2	0,0	0,0	10,0	
Nas 1 <sup>as</sup> 12 horas	20 mL (n = 30)	1,4 ± 2,6	0,0	0,0	9,0	0,225
	30 mL (n = 30)	0,4 ± 1,5	0,0	0,0	8,0	
	40 mL (n = 30)	1,2 ± 2,7	0,0	0,0	10,0	
Entre 12 e 24 horas	20 mL (n = 30)	2,8 ± 3,0	2,0	0,0	10,0	0,367
	30 mL (n = 30)	1,8 ± 2,6	0,0	0,0	10,0	
	40 mL (n = 30)	2,3 ± 3,2	0,0	0,0	10,0	

ENV – escala numérica verbal; SRPA – sala de recuperação pós-anestésica.

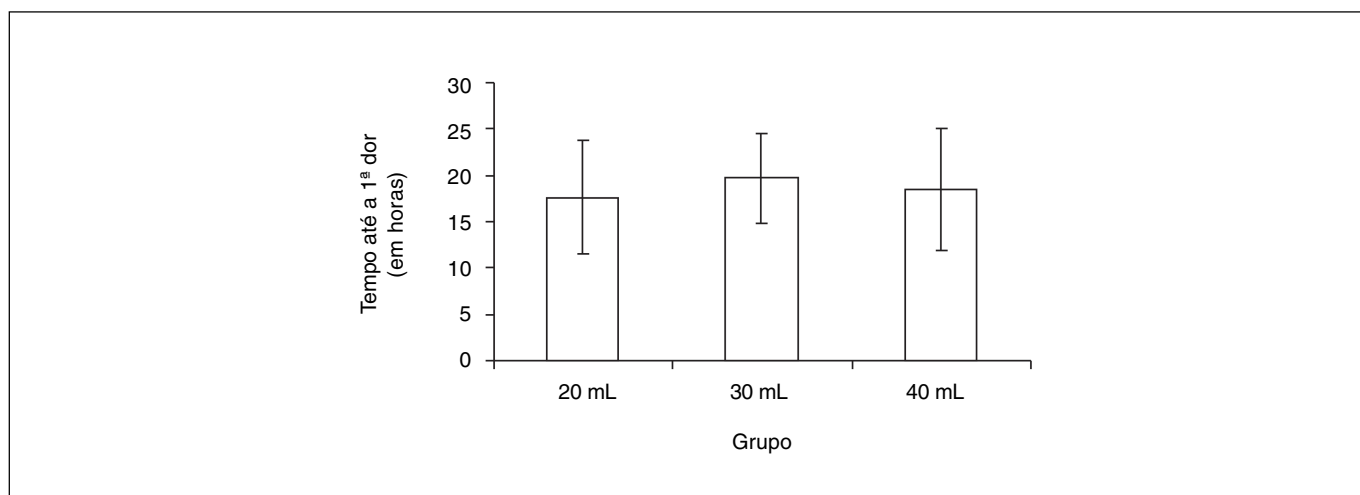


Figura 1 – Tempo Decorrido (em Horas) até a Primeira Queixa de Dor. Valores expressos em Média ± DP; p = 0,402.

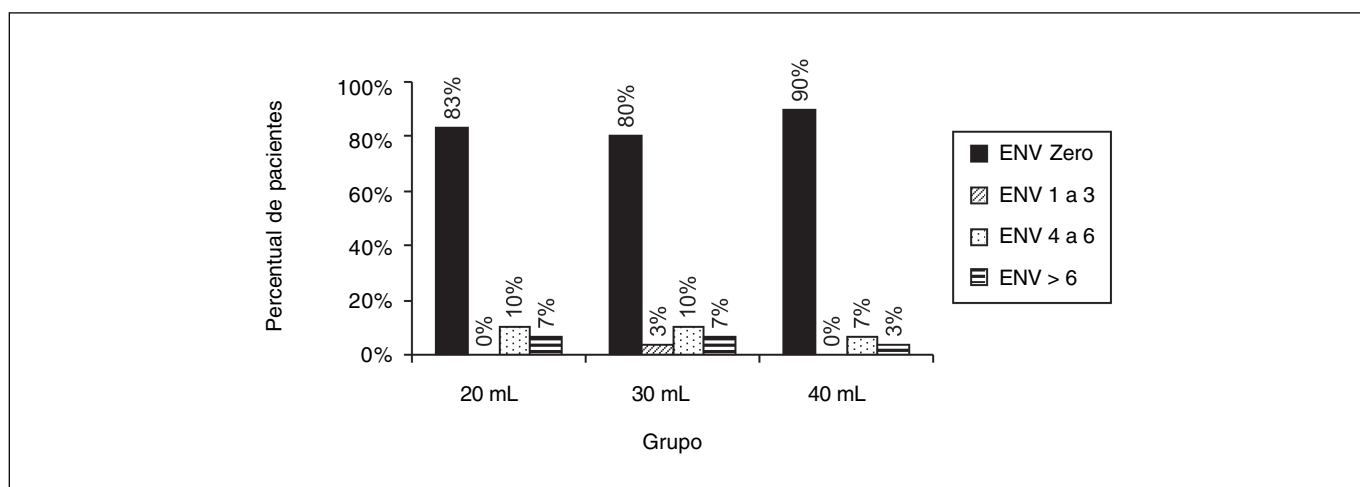


Figura 2 – Distribuição dos Pacientes Segundo os Escores de Dor na Sala de Recuperação Pós-Anestésica. ENV = Escala Numérica Verbal; p = 0,919.

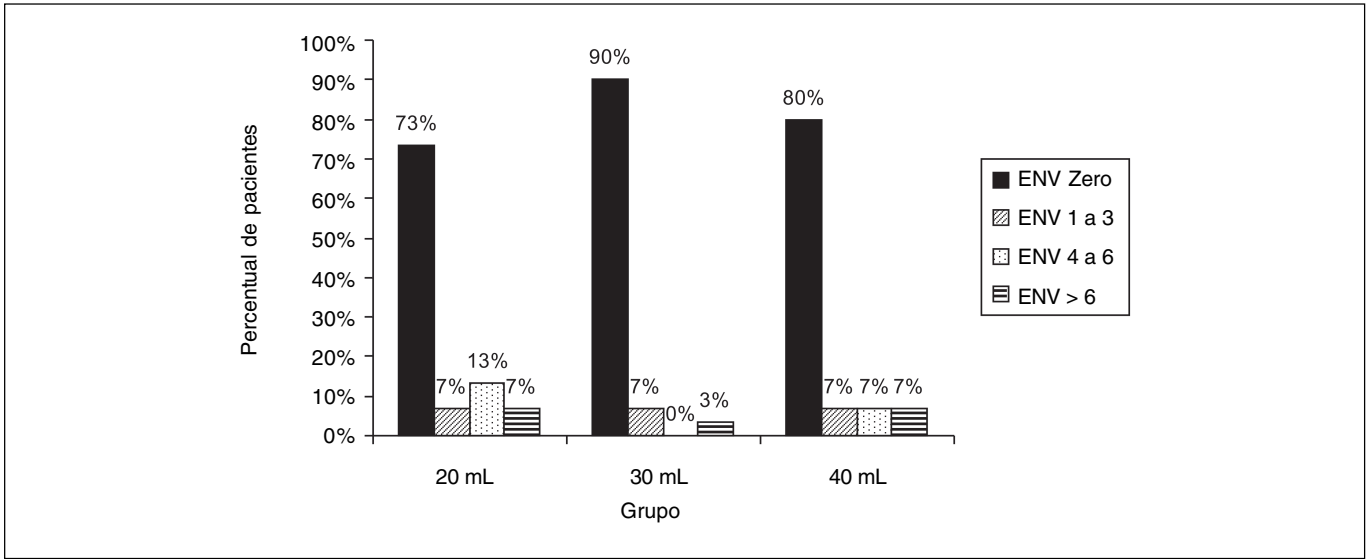


Figura 3 – Distribuição dos Pacientes em Segundo os Escores de Dor nas Primeiras 12 Horas. ENV = Escala Numérica Verbal; p = 0,597.

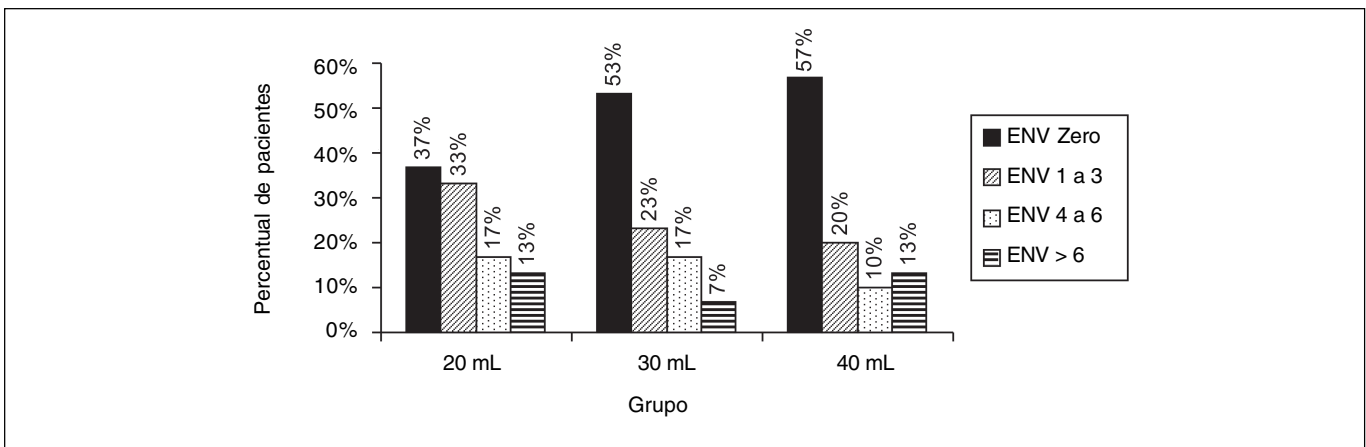


Figura 4 – Distribuição dos Pacientes Segundo os Escores de Dor entre 12 e 24 Horas. ENV = Escala Numérica Verbal; p = 0,701.

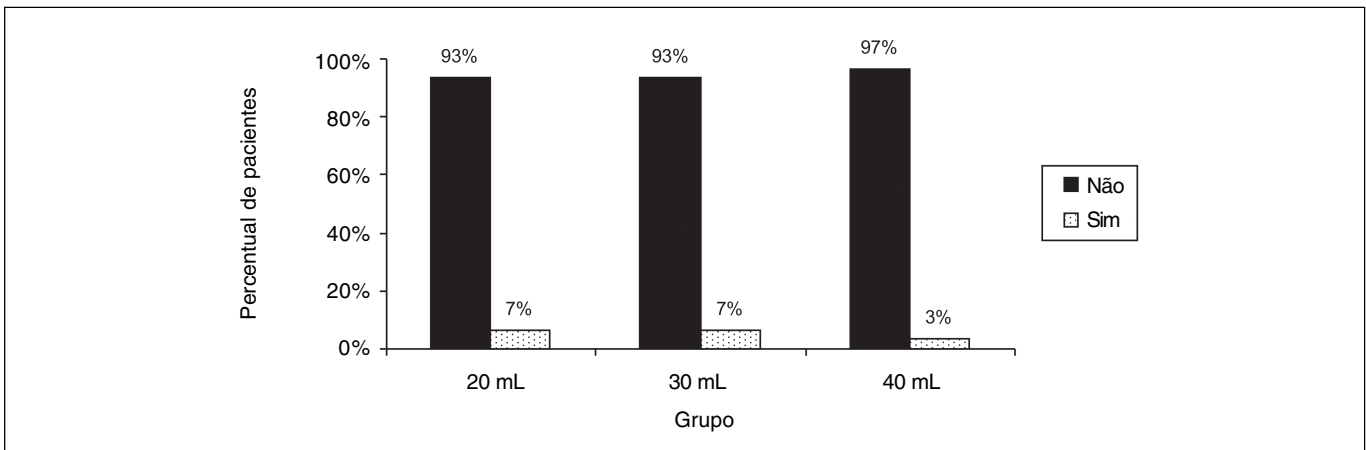


Figura 5 – Percentagem de Pacientes que Consumiram Morfina na Sala de Recuperação Pós-Anestésica de Acordo com o Grupo. p = 1,000.

ESTUDO COMPARATIVO DA EFICÁCIA ANALGÉSICA PÓS-OPERATÓRIA DE 20, 30 OU 40 ML DE ROPIVACAÍNA NO BLOQUEIO DE PLEXO BRAQUIAL PELA VIA POSTERIOR

mediano, ulnar, cutâneo medial do antebraço e cutâneo medial do braço o bloqueio sensitivo ocorreu em uma porcentagem maior ( $p < 0,05$ ) nos pacientes que receberam 30

e 40 mL de anestésico local que nos pacientes que receberam 20 mL aos 30 minutos após a realização do bloqueio e 30 minutos após admissão na SRPA (Figura 7).

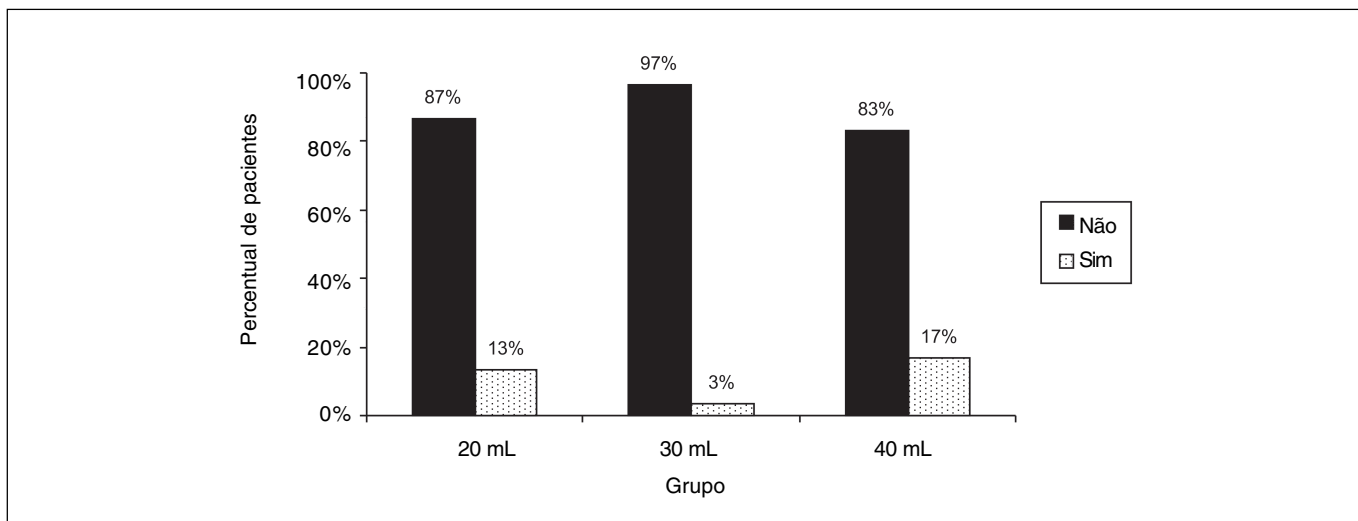


Figura 6 – Percentual de Pacientes que Consumiram Morfina no Quarto de Acordo com o Grupo.  $p = 0,324$ .

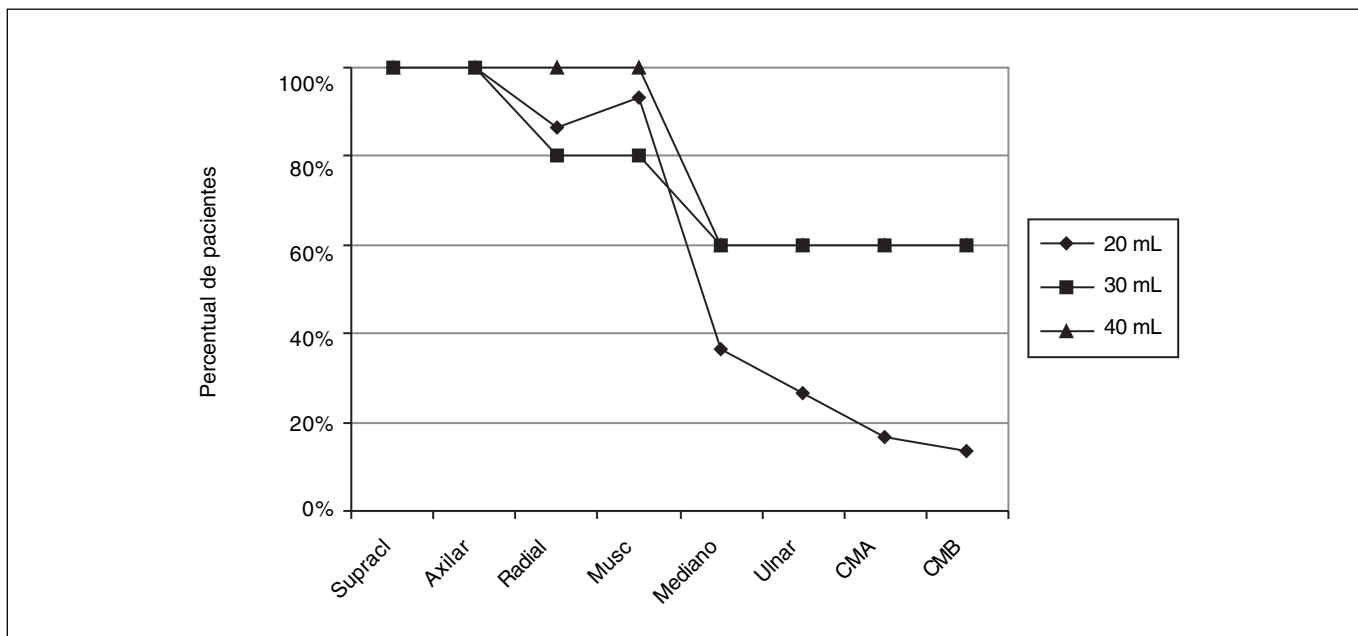


Figura 7 – Percentagem de Pacientes com Bloqueio Sensitivo 30 Minutos após a Admissão na Sala de Recuperação Pós-Anestésica. Territórios cutâneos dos nervos supraclavicular (Supracl), axilar, radial, musculocutâneo (Musc), mediano, ulnar, cutâneo medial do antebraço (CMA) e cutâneo medial do braço (CMB).

## DISCUSSÃO

O ombro é uma articulação especial por várias razões. Recebe aferência nociceptiva maciça que leva à dor somática profunda e contínua que se associa a espasmo muscular reflexo<sup>15</sup>. Além da rica inervação pelas fibras C, o ombro também é inervado por aferentes A $\alpha$  e A $\delta$  que geram dor que não responde tão bem aos opióides<sup>16</sup>. Apresenta o maior grau de mobilidade entre todas as articulações do corpo humano e, com isso é a menos estável e mais sujeita a lesões<sup>17</sup>. Outra particularidade é a participação do nervo supraclavicular na inervação da pele do ombro. Esse nervo é formado por fibras das raízes de C<sub>3</sub> e C<sub>4</sub>, que não fazem parte do plexo braquial<sup>18</sup>. Além deste, o nervo intercostobraquial, que é formado por fibras das raízes de T<sub>2</sub> e também não faz parte do plexo braquial é responsável por parte da inervação da região do ombro. Ele inerva a pele da região da axila e parte medial do braço<sup>18</sup>. O nervo axilar e o supra-escapular, formados pelas raízes de C<sub>5</sub> e C<sub>6</sub> e, portanto, pertencentes ao plexo braquial, são os grandes responsáveis pela inervação desta articulação<sup>1</sup>.

A técnica de bloqueio do plexo braquial por via interesca-lênica descrita por Winnie foi, e ainda é, a mais utilizada para intervenções cirúrgicas no ombro<sup>5-8</sup>. Nessa técnica o plexo braquial é abordado no nível das raízes nervosas, quando elas emergem entre o músculo escaleno anterior e o médio. O ponto de inserção da agulha é no nível da sexta vértebra cervical. Uma das razões para o sucesso dessa abordagem nas intervenções cirúrgicas no ombro é que o anestésico costuma se dispersar para as raízes de C<sub>3</sub> e C<sub>4</sub> e, portanto, não há necessidade de injeção separada para bloquear o nervo supraclavicular<sup>19</sup>. Por outro lado, quase sempre o nervo ulnar (C<sub>8</sub>, T<sub>1</sub>) não é bloqueado, mesmo com volumes maiores de anestésico<sup>19</sup>. Como a falha do nervo ulnar não é um problema nas operações no ombro, essa limitação não é importante. Já o nervo intercostobraquial, que também não é bloqueado, tem importância e seu bloqueio em separado tem sido recomendado<sup>20</sup>.

Vários estudos comprovaram a segurança e a eficiência da abordagem do plexo braquial pela via posterior<sup>9-14</sup>. Em estudo anterior, foi observado que, à semelhança da abordagem anterolateral de Winnie, na abordagem posterior o anestésico local se dispersa para as raízes do plexo cervical (C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>), promovendo bloqueio do nervo supraclavicular<sup>21</sup>. Neste e naquele estudo constatou-se que mesmo utilizando-se volumes baixos de anestésico local (20 mL) houve bloqueio efetivo dos nervos que inervam o ombro (supraclavicular – C<sub>3</sub> e C<sub>4</sub>; axilar e supra-escapular – C<sub>5</sub> e C<sub>6</sub>)<sup>21</sup>.

No presente estudo, confirmou-se a hipótese que os volumes de 20, 30 e 40 mL de anestésico local promovem analgesia igualmente eficaz para as primeiras horas após intervenções cirúrgicas por via artroscópica no ombro. Nos três grupos estudados o escore de dor foi baixo refletindo em baixo consumo de opióides. Apesar de nos grupos em que foram usados 30 e 40 mL de anestésico o bloqueio

das raízes mais baixas do plexo braquial ter sido mais eficaz, não houve analgesia superior, uma vez que essas raízes não têm importância significativa na inervação do ombro. Portanto, o bloqueio desses nervos não é necessário. Outra constatação foi a de que mesmo com bloqueio efetivo dessas raízes, houve uma parcela de pacientes que apresentou dor moderada e intensa. Isso se deveu, provavelmente, à ausência do bloqueio do nervo intercostobraquial que neste estudo não foi bloqueado separadamente. No grupo de 20 mL houve um consumo muito maior de analgésicos não-opioides no período compreendido entre a 12<sup>a</sup> e 24<sup>a</sup> hora de pós-operatório. Uma vez que não houve essa diferença nos períodos mais precoces, concluiu-se que essa diferença deveu-se a menor massa de anestésico local utilizada e, portanto, uma regressão mais rápida do bloqueio.

Este estudo mostrou que o bloqueio do plexo braquial pela via posterior, seja utilizando-se 20, 30 ou 40 mL de anestésico local, foi uma técnica que promoveu analgesia eficiente para as primeiras horas de pós-operatório em procedimentos cirúrgicos no ombro. O aumento do volume de anestésico, apesar de promover um bloqueio mais extenso, não elevou a eficiência da analgesia.

---

### ***A Comparative Study on the Postoperative Analgesic Efficacy of 20, 30, or 40 mL of Ropivacaine in Posterior Brachial Plexus Block***

Marcos Guilherme Cunha Cruvinel, TSA, M.D.; Carlos Henrique Viana de Castro, TSA, M.D.; Yerkes Pereira Silva, M.D.; Gustavo Prosperi Bicalho, TSA, M.D.; Flávio de Oliveira França, M.D.; Flávio Lago, M.D.

## INTRODUCTION

Pain is one of the main problems after surgeries of the shoulder, and its proper control is fundamental for the fast rehabilitation of these patients<sup>1,2</sup>. Among the postoperative analgesic techniques used in this situation, brachial plexus block has better results<sup>3-7</sup>. Among the techniques of brachial plexus block, the lateral interscalene is used more often<sup>5-8</sup>. Recently, the posterior approach of the interscalene brachial plexus block, also known as paravertebral cervical block<sup>9-11</sup>, has received wide attention. The most adequate volume of local anesthetic that should be used has not been defined. Volumes ranging from 20 to 50 mL have been used<sup>3-11</sup>. The objective of this prospective study, with random distribution of patients among three groups, was to compare the efficacy of postoperative analgesia in arthroscopic surgeries of the shoulder promoted by the posterior brachial plexus block with three different volumes of ropivacaine.

## METHODS

After approval by the Ethics Commission and signing an informed consent, 90 patients older than 18 years, physical status ASA I or II, scheduled for arthroscopies of the shoulder, participated in this study. Exclusion criteria included heart disease, respiratory, liver, or renal diseases; allergy to local anesthetics; neuropathies, cognitive deficit; body mass index greater than 45; infection of the skin at the site of the blockade and paralysis of the hemidiaphragm opposite to the blockade. Patients were randomly divided in three groups (group 1 – 20 mL, group 2 – 30 mL, group 3 – 40 mL) using a table of random numbers.

Monitoring consisted of ECG (DII, V5); pulse oximetry and automatic, non-invasive, blood pressure. Patients did not receive pre-anesthetic medication and they were admitted to the hospital on the day of the procedure. Patients were placed on lateral decubitus, with the affected shoulder up, and head on a pillow in anterior flexion. Oxygen (3 L.min<sup>-1</sup>) was administered through a nasal catheter. Patients were sedated to remain calm, cooperative, and answering to verbal commands, with 0.1 µg.kg<sup>-1</sup> of intravenous sufentanil. If the effect produced was not satisfactory, sedation would be complemented with up to 3 mg of intravenous midazolam.

With the patient in lateral decubitus, head on a pillow in anterior flexion, the spinous processes of C<sub>6</sub> and C<sub>7</sub> were identified by marking the skin with a dermatographic pen. The puncture was 3 cm lateral to the space between the spinous processes. After preparing the skin with alcoholic chlorhexidine, it was infiltrated with 1% lidocaine without adrenaline using a 4.5 × 13 mm needle and 1 mL syringe. Afterwards, the path of puncture was infiltrated with a 25 × 7 mm syringe and 5 mL of the anesthetic. Using an isolated 22G needle, 100 mm long (Stimuplex A100 BBraun, Germany), connected to the neurostimulator (Stimuplex-DIG, BBraun – Melsungen, Germany) with the initial setting of 1 mA, length of stimulation of 0.1 µs, and frequency of 2 Hz, the needle was introduced perpendicular to the skin. When the transverse process was touched, the needle was removed and reintroduced, angled laterally, to a depth of 2 cm beyond the depth necessary to touch the spinous process, until a motor response was obtained. Motor responses of the levator scapulae, deltoid, or biceps muscles were acceptable. The intensity of the stimulus was progressively reduced until there was no motor response, which would occur, ideally, with a current below 0.5 mA. After verifying the negative aspiration of blood, 2 mL of 2% lidocaine with 1:200,000 adrenaline were injected. When motor response was abolished and heart rate did not increase by more than 20 bpm, the selected volume of local anesthetic was injected, according to the group the patient belonged, in fractionated volumes of 5 mL. When motor response with a stimulus greater than 0.5 mA was abolished, the needle was repositioned.

Groups were divided as follows: Group 1 – 20 mL of 0.375% ropivacaine; Group 2 – 30 mL of 0.375% ropivacaine; Group 3 – 40 mL of 0,375% ropivacaine.

The solution was prepared with 20 mL of 0.75% ropivacaine and 20 mL of sterile bidistilled water.

All patients received general balanced anesthesia. Anesthetic induction was accomplished with sufentanil (0.20 to 0.30 µg.kg<sup>-1</sup>), propofol (2.0 to 2.5 mg.kg<sup>-1</sup>), and cisatracurium (0.15 mg.kg<sup>-1</sup>). Sevoflurane was used for maintenance of anesthesia. Clonidine, 1 µg.kg<sup>-1</sup>, was used for prophylaxis of nausea and vomiting.

The blockade was evaluated by verifying the thermal sensitivity using cotton embedded in alcohol following the skin representation of nerve roots and nerves in three distinct moments. Thirty minutes after the institution of the blockade, i.e., immediately before induction of general anesthesia; 30 minutes after admission to the recovery room; and twenty-four hours after the blockade, before discharge from the hospital.

Postoperative pain was evaluated using a verbal numeric scale (VNS) ranging from zero (absence of pain) to ten (the worst pain possible). The evaluator did not know the volume of anesthetic injected. In the recovery room, pain evaluation was done 30 minutes after admission and immediately before discharge from the unit. Afterwards, pain was evaluated every 4 hours in the first 24 hours after the blockade. It was considered the greatest severity of the VNS in three different moments, in the recovery room, in the first 12 hours, and between 12 and 24 hours after the blockade. The consumption of analgesics was evaluated by adding the accumulated dose in the recovery room and in the first 24 hours.

Standard supplemental postoperative analgesia was used according to the following parameters:

- VNS of zero – analgesics were not administered;
- VNS from 1 to 3 – intravenous dypirone, 2 g, and ketorolac, 30 mg, except in case of allergy to one of the drugs;
- VNS from 4 to 6 – intravenous dypirone, 2 g, and ketorolac, 30 mg; acetaminophen 500 mg with codeine 30 mg by oral route (except in case of allergy to one of the drugs);
- VNS > 6 – intravenous dypirone, 2 g, ketorolac, 30 mg, and morphine, 4 g (except in cases of allergy to one of the drugs).

It was observed a 6-hour interval before the next dose of dypirone and codeine, 8-hour interval for ketorolac, and 4-hour interval for morphine and codeine/acetaminophen.

Groups were compared regarding VNS scores and consumption of analgesics in three moments (recovery room, in the first 12 hours, and between 12 and 24 hours), the length of time between the blockade and the first complaint of pain, the number of patients with VNS scores below 4, and the territories that were blocked.

Weight, height, pain scale in the recovery room, and the length of time until the first complaint of pain were tested in each group (20, 30, and 40 mL) using the ANOVA. The non-



parametric Kruskal-Wallis test was used for age and pain in the first 12 hours, and pain between 12 and 24 hours. In this study, both the interdependency Chi-square test and Fisher Exact test were used to verify the association, or lack of, among the parameters of interest. A level of 5% was considered significant.

## RESULTS

All 90 patients completed the study. Analysis of the demographic data showed no statistically significant differences among the three groups (Table I). Table II shows the mean

VNS scores in the recovery room, in the first 12 hours, and between 12 and 24 hours. There were no statistically significant differences in VNS in any of the moments. There were also no statistically significant differences in the length of time until the first complaint of pain among the three groups (Figure 1). As for the number of patients whose VNS scores remained below 4, there were also no statistically significant differences among the groups (Figures 2, 3, and 4). There were no statistically significant differences among the groups regarding the consumption of morphine (Figures 5 and 6). There were also no statistically significant differences in the consumption of non-opioid analgesics (dypirone

Table I – Demographic Data

Parameter	Group	Mean ± SD	Median	Minimum	Maximum	p
Weight (kg)	20 mL (n = 30)	73.5 ± 16.7	70.0	50.0	117.0	0.969
	30 mL (n = 30)	72.9 ± 12.5	70.5	51.0	100.0	
	40 mL (n = 30)	73.7 ± 12.1	76.0	50.0	94.0	
Height (cm)	20 mL (n = 30)	167.9 ± 10.7	169.0	152.0	190.0	0.248
	30 mL (n = 30)	165.5 ± 9.8	162.0	148.0	184.0	
	40 mL (n = 30)	163.5 ± 10.1	162.0	149.0	184.0	
Age (years)	20 mL (n = 30)	47.4 ± 16.5	53.0	17.0	75.0	0.524
	30 mL (n = 30)	49.2 ± 15.0	52.5	18.0	72.0	
	40 mL (n = 30)	52.8 ± 13.4	54.0	20.0	76.0	
Gender (F*, M**)	20 mL (n = 30)	57%*	43%**			0.561
	30 mL (n = 30)	53%*	47%**			
	40 mL (n = 30)	43%*	57%**			
ASA (I*, II**)	20 mL (n = 30)	60%*	40%**			0.665
	30 mL (n = 30)	60%*	40%**			
	40 mL (n = 30)	50%*	50%**			

Table II – Pain Evaluation

VNS	Group	Mean ± SD	Median	Minimum	Maximum	p
Recovery Room	20 mL (n = 30)	1.1 ± 2.4	0.0	0.0	7.0	0.622
	30 mL (n = 30)	1.3 ± 2.9	0.0	0.0	10.0	
	40 mL (n = 30)	0.7 ± 2.2	0.0	0.0	10.0	
First 12 hours	20 mL (n = 30)	1.4 ± 2.6	0.0	0.0	9.0	0.225
	30 mL (n = 30)	0.4 ± 1.5	0.0	0.0	8.0	
	40 mL (n = 30)	1.2 ± 2.7	0.0	0.0	10.0	
Between 12 and 24 hours	20 mL (n = 30)	2.8 ± 3.0	2.0	0.0	10.0	0.367
	30 mL (n = 30)	1.8 ± 2.6	0.0	0.0	10.0	
	40 mL (n = 30)	2.3 ± 3.2	0.0	0.0	10.0	

VNS = verbal numeric scale.

A COMPARATIVE STUDY ON THE POSTOPERATIVE ANALGESIC EFFICACY OF 20, 30, OR 40 ML OF ROPIVACAINE IN POSTERIOR BRACHIAL PLEXUS BLOCK

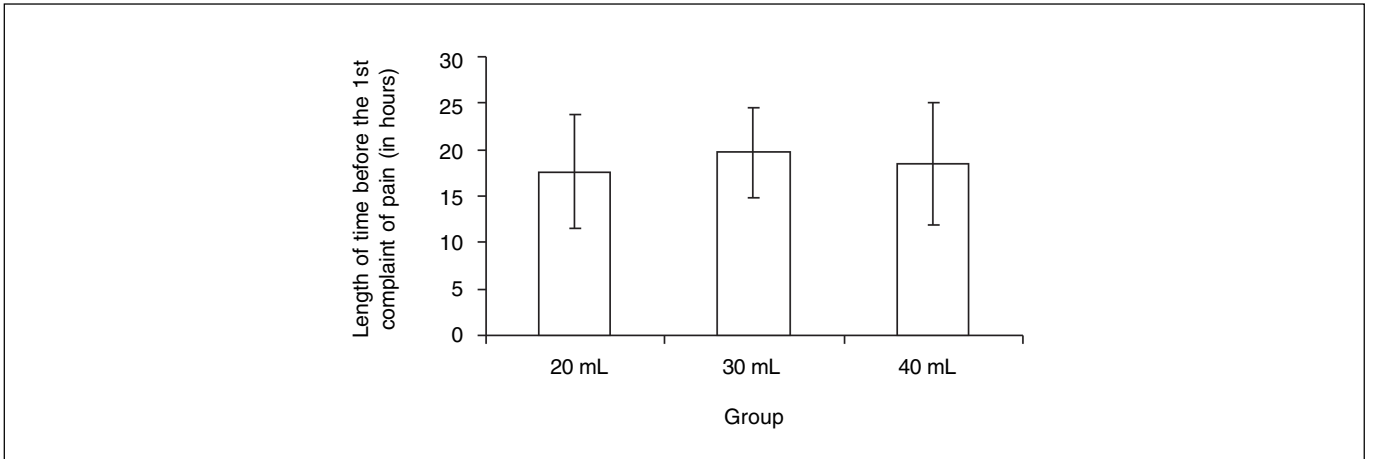


Figure 1 – Length of Time (Hours) Before the First Complaint of Pain. Values expressed as Mean  $\pm$  SD.

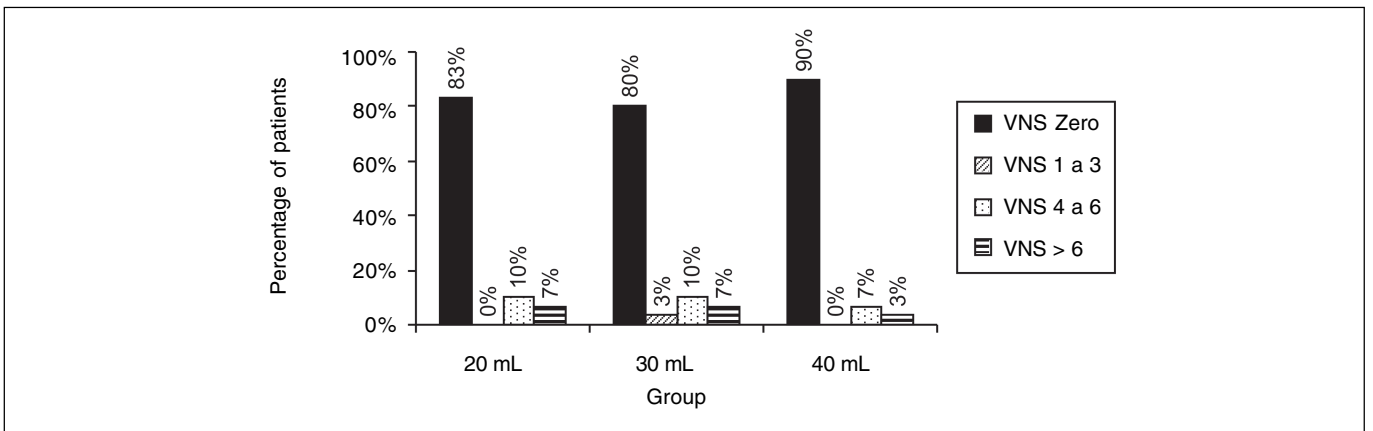


Figure 2 – Distribution of Patients According to Pain Scores in the Recovery Room. VNS = Verbal Numeric Scale;  $p = 0.919$ .

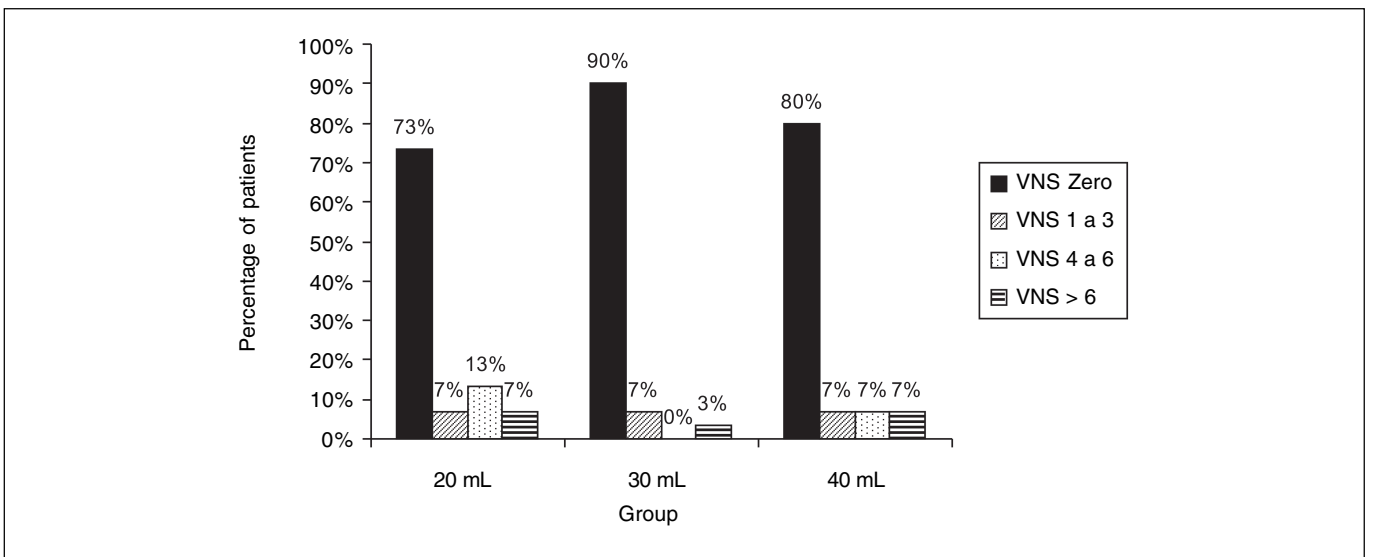


Figure 3 – Distribution of Patients According to Pain Scores in the First 12 Hours. VNS = Verbal Numeric Scale;  $p = 0.597$ .

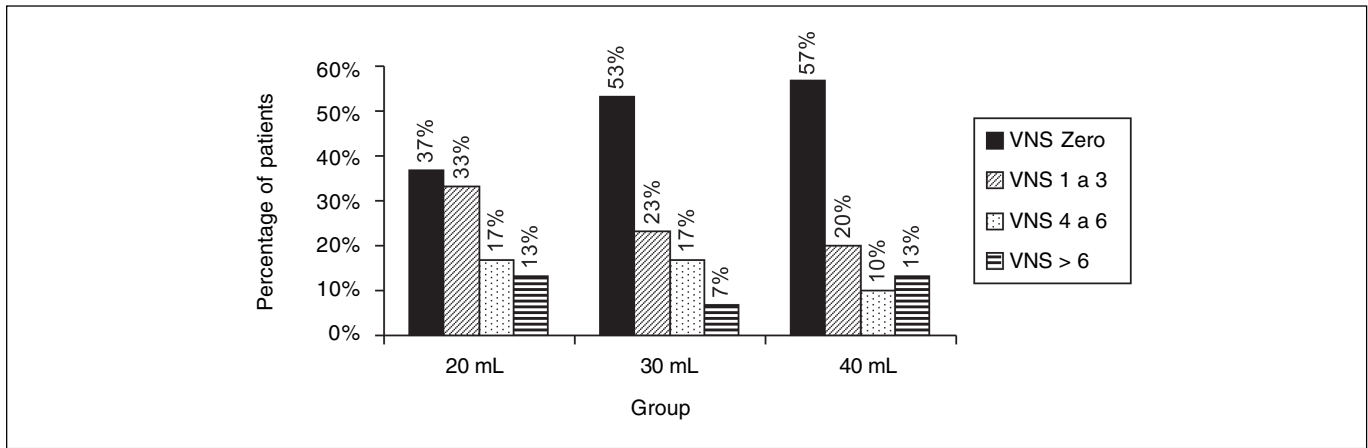


Figure 4 – Distribution of Patients According to Pain Scores Between 12 and 24 Hours. VNS = Verbal Numeric Scale;  $p = 0.701$ .

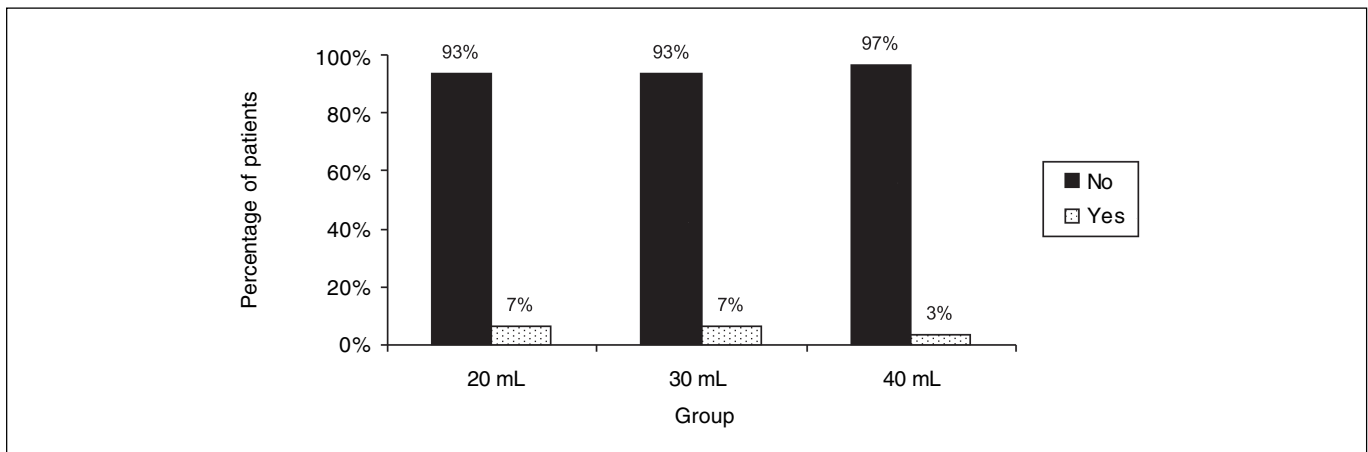


Figure 5 – Percentage of Patients in Each Group Who Took Morphine in the Recovery Room.  $p = 1.000$ .

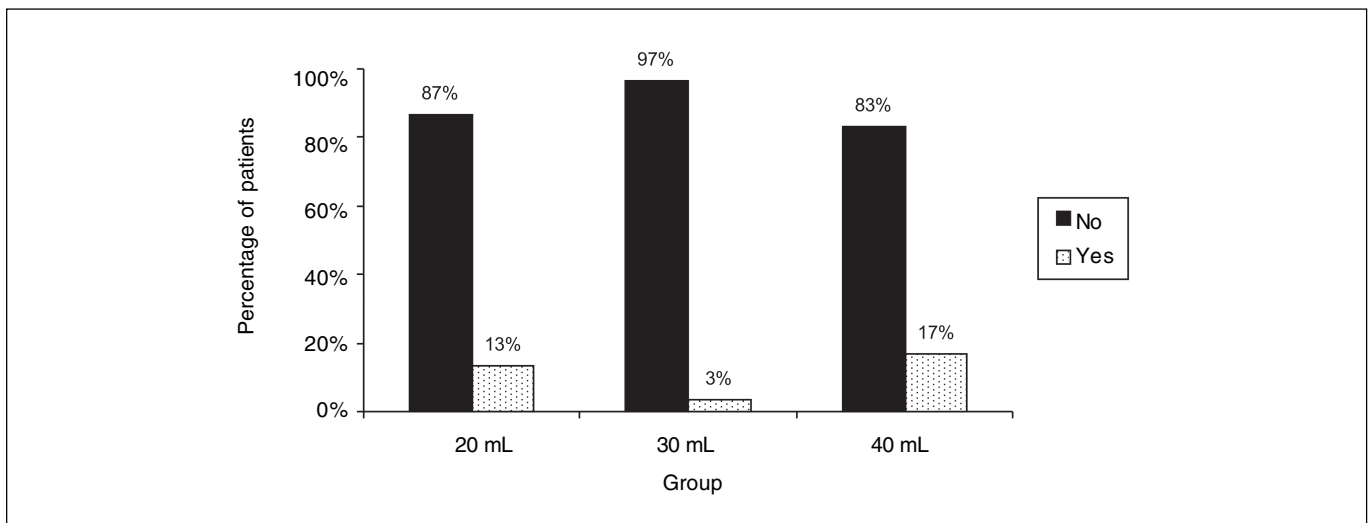


Figure 6 – Percentage of Patients in Each Group Who Consumed Morphine in the Ward.  $p = 0.324$ .

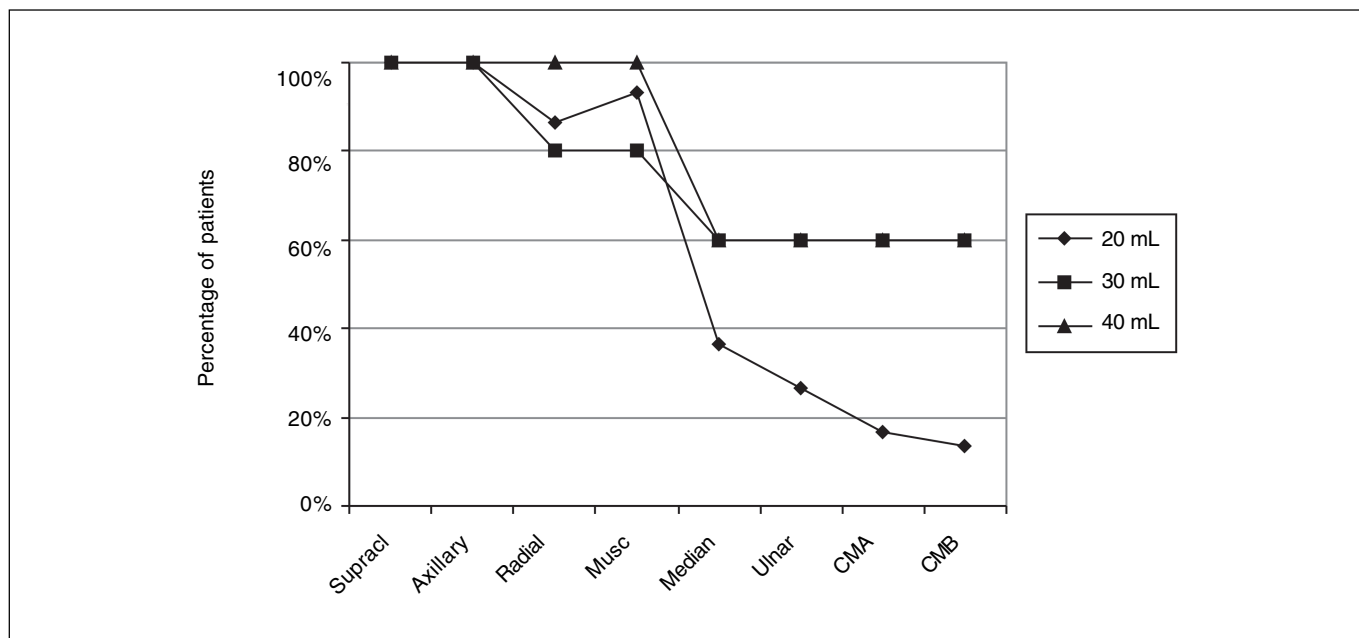


Figure 7 – Percentage of Patients With Sensitive Blockade 30 Minutes After Admission to the Recovery Room. Cutaneous territories of the supraclavicular (Supracl), axillary, radial, musculocutaneous (Musc), median, ulnar, cutaneous medial of the forearm (CMA), and cutaneous medial of the arm (CMB) nerves.

and ketorolac) in the recovery room; however, there was a difference ( $p < 0.05$ ) in the consumption of non-opioid analgesics after discharge from the recovery room. The probability of taking non-opioid analgesics after discharge from the recovery room when the patient received 20 mL of local anesthetic was 5.23 times greater than when he/she received 30 mL. Evaluation of the blockade showed no statistically significant differences ( $p > 0.05$ ) regarding the effectiveness of the sensitive blockade in the territories of the supraclavicular and axillary nerves. However, in the territories of the radial, musculocutaneous, median, ulnar, cutaneous medial of the forearm, and cutaneous medial of the arm, the sensitive blockade was more frequent ( $p < 0.05$ ) in patients who received 30 and 40 mL of the local anesthetic than in patients who received 20 mL, 30 minutes after performing the block and 30 minutes after admission to the recovery room (Figure 7).

## DISCUSSION

The shoulder is a special joint for many reasons. It receives massive nociceptive stimuli, leading to deep and continuous somatic pain associated with muscle spasm<sup>15</sup>. Besides the rich innervation by C fibers, the shoulder is also innervated by  $A\alpha$  and  $A\delta$  afferents, which generate pain that does not have a good response to opioids<sup>16</sup>. Among all the articulations in the body, it has the greatest mobility and, for this reason, it is the least stable and more susceptible to lesions<sup>17</sup>. Another particularity of this joint is the participation of the

supraclavicular nerve on the innervation of the skin in this area. This nerve is formed by fibers from the  $C_3$  and  $C_4$  roots that not are part of the brachial plexus<sup>18</sup>. Besides, the intercostobrachial nerve, formed by fibers from the  $T_2$  roots, is also a part of the brachial plexus, being responsible for part of the shoulder innervation. It innervates the region of the axilla and medial portion of the arm<sup>18</sup>. The axillary and suprascapular nerves, formed by the  $C_5$  and  $C_6$  roots and, therefore, a part of the brachial plexus, are the main nerves responsible for the innervation of this joint<sup>1</sup>.

The technique of brachial plexus block by the interscalene approach was described by Winnie and was, as well still is, used most frequently for surgical interventions of the shoulder<sup>5-8</sup>. In this technique, the brachial plexus is approached at the level of the nerve roots, when they emerge between the anterior and medial scalene muscles. The needle is inserted at the level of the sixth cervical vertebra. One of the reasons for the success of this approach in surgical interventions of the shoulder is that the anesthetic usually disperses to the  $C_3$  and  $C_4$  roots and, therefore, a separate injection to block the supraclavicular nerve is not necessary<sup>19</sup>. On the other hand, the ulnar nerve ( $C_8, T_1$ ) is often not blocked, even with larger volumes of the anesthetic<sup>19</sup>. Since the failure to anesthetize the ulnar nerve is not a problem in shoulder surgeries, this limitation is not important. But the intercostobrachial nerve that is also not blocked is important, therefore the separate blockade of this nerve has been recommended<sup>20</sup>. Several studies proved the safety and efficacy of the posterior approach of the brachial plexus<sup>9-14</sup>. In a prior study it was

observed that similarly to the antero-lateral approach of Winnie in the posterior approach the local anesthetic disperses to the roots of the cervical plexus (C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>) and, therefore, blocks the supraclavicular nerve<sup>21</sup>. In that study and in ours it was demonstrated that even using small doses of local anesthetic (20 mL), the blockade of the nerves supplying the shoulder (supraclavicular – C<sub>3</sub> and C<sub>4</sub>; axillary and suprascapular – C<sub>5</sub> and C<sub>6</sub>) was effective<sup>21</sup>.

The present study confirmed the hypothesis that volumes of 20, 30, and 40 mL of local anesthetic promote equally effective analgesia in the first hours after arthroscopic surgeries of the shoulder. In all three groups pain scores were low, leading to low consumption of opioids. Although the blockade of lower nerve roots of the brachial plexus was more effective in the groups that received 30 and 40 mL of anesthetic, analgesia was not superior to that provided by 20 mL, because the lower roots are not important in the innervation of the shoulder. Therefore, the blockade of those nerves is not necessary. This study also demonstrated that, even with effective blockade of those roots, some of the patients presented moderate to severe pain. This probably was caused by the lack of blockade of the intercostobrachial nerve, which, in this study, was not blocked separately. The group that received 20 mL of anesthetic had a significantly higher consumption of non-opioid analgesics between the 12<sup>th</sup> and 24<sup>th</sup> hours after the surgery than the groups that received 30 and 40 mL of anesthetic. Since this difference was not present in earlier periods, we concluded that it was due to the smaller mass of local anesthetic used and, therefore, leading to a faster regression of the blockade.

This study demonstrated that the blockade of the brachial plexus by the posterior approach using 20, 30, or 40 mL of local anesthetic was effective in promoting analgesia in the first postoperative hours in surgical procedures of the shoulder. Although the increase in the volume of the anesthetic promoted a more extensive blockade, it did not increase the efficacy of the analgesia.

## REFERÊNCIAS – REFERENCES

- Bonica JJ — Postoperative Pain, em: Bonica JJ — The Management of Pain, 2<sup>nd</sup> Ed, Philadelphia, Lea & Febiger, 1990;461-480.
- Capdevila X, Barthelet Y, Biboulet P et al. — Effects of perioperative analgesic technique on the surgery outcome and duration of rehabilitation after major knee surgery. *Anesthesiology*, 1999;91:8-15.
- Singelyn FS, Lhotel L, Fabre B — Pain relief after arthroscopic shoulder surgery: A comparison of intraarticular analgesia, suprascapular nerve block, and interscalene brachial plexus block. *Anesth Analg*, 2004;99:589-592.
- 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.
- Al-Kaisy A, McGuire G, Chan VW et al. — Analgesic effect of interscalene block using low-dose bupivacaine for outpatient arthroscopic shoulder surgery. *Reg Anesth Pain Med*, 1998; 23:469-473.
- D'Alessio JG, Rosenblum M, Shea KP et al. — A retrospective comparison of interscalene block and general anesthesia for ambulatory shoulder arthroscopy. *Reg Anesth*, 1995;20:62-68.
- Klein SM, Nielsen KC, Martín A et al. — Interscalene brachial plexus block with continuous intraarticular infusion of ropivacaine. *Anesth Analg*, 2001;93:601-605.
- Laurila PA, Löppönen A, Kanga-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.
- Pippa P, Cominelli E, Marinelli C et al. — Brachial plexus block using the posterior approach. *Eur J Anaesthesiol*, 1990;7:411-420.
- 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.
- Boezaart AP, de Beer JF, du Toit C et al. — A new technique of continuous interscalene nerve block. *Can J Anesth*, 1999; 46:275-281.
- Dagli G, Guzeldemir ME, Volkan Acar H — The effects and side effects of interscalene brachial plexus block by posterior approach. *Reg Anesth Pain Med*, 1998;23:87-91.
- Sandefo I, Iohom G, Van Elstraete A et al. — Clinical efficacy of the brachial plexus block via the posterior approach. *Reg Anesth Pain Med*, 2005;30:238-242.
- Vrancken JH, van der Vegt MH, Zuurmond WW et al. — Continuous brachial plexus block at the cervical level using a posterior approach in the management of neuropathic pain. *Reg Anesth Pain Med*, 2001;26:572-575.
- Bonica JJ — Anatomic, Physiologic Basis of Nociception and Pain, em: Bonica JJ — The Management of Pain, 2<sup>nd</sup> Ed, Philadelphia, Lea & Febiger, 1990;28-94.
- Pirec V, Laurito CE, Lu Y et al. — The combined effects of N-type calcium channel blockers and morphine on A delta versus C fiber mediated nociception. *Anesth Analg*, 2001;92:239-43.
- Azar FM, Wright PE — Arthroplasty of Shoulder and Elbow, em: Canale E — Campbell's Operative Orthopedics, 10<sup>th</sup>, Philadelphia, Mosby, 2003;483-506.
- Netter FH — Membro Superior, em: Netter FH — Atlas de Anatomia Humana, 3<sup>a</sup> Ed, Porto Alegre, Artmed, 2003;401-446.
- Winnie AP — Plexus Anesthesia. Perivascular techniques of brachial plexus block. Philadelphia, WB Saunders, 1990;180-181.
- Wedel DJ — Peripheral Nerve Blocks, em: Wedel DJ — Orthopedic Anesthesia. New York, Churchill-Livingstone, 1993;255-262.
- Cruvinel MGC, Castro CVH, Silva YP et al. — Estudo radiológico da dispersão de diferentes volumes de anestésico local no bloqueio de plexo braquial pela via posterior. *Rev Bras Anesthesiol*, 2005;55:508-516.

## RESUMEN

Cruvinel MGC, Castro CHV, Silva YP, Bicalho GP, França FO, Lago F — Estudio Comparativo de la Eficacia Analgésica Postoperatoria de 20, 30 o 40 mL de Ropivacaína en el Bloqueo de Plexo Braquial por la Vía Posterior.

**JUSTIFICATIVA Y OBJETIVOS:** Las intervenciones quirúrgicas por vía artroscópica en hombro están relacionadas al dolor postoperatorio de gran intensidad. Entre las técnicas de analgesia, el bloqueo del plexo braquial es el que ofrece los mejores resultados. El objetivo de este estudio fue determinar cuál volumen de anestésico local en el bloqueo de plexo braquial por la vía posterior propicia analgesia postoperatoria para esas operaciones de manera más eficiente.

A COMPARATIVE STUDY ON THE POSTOPERATIVE ANALGESIC EFFICACY OF 20, 30, OR 40 ML OF ROPIVACAINE IN POSTERIOR BRACHIAL PLEXUS BLOCK

**MÉTODOS:** Noventa pacientes sometidos al bloqueo del plexo braquial por vía posterior fueron divididos aleatoriamente en tres grupos de 30. Grupo 1 – volumen de 20 mL; Grupo 2 – volumen de 30 mL; Grupo 3 – volumen de 40 mL. En todos los grupos, el anestésico usado fue la ropivacaína a 0,375%. El bloqueo se evaluó a través de la investigación de sensibilidad térmica utilizando algodón con alcohol y el dolor postoperatorio se evaluó secundando una escala numérica verbal (ENV) en las primeras 24 horas.

**RESULTADOS:** En los tres grupos la analgesia postoperatoria fue similar según los parámetros evaluados; ENV de dolor promedio,

tiempo hasta el primer quejido de dolor y consumo de opioides en el postoperatorio. En el grupo de 20 mL hubo un mayor consumo de analgésicos no opioides después de la 12ª hora de postoperatorio. En los grupos de 30 y 40 mL la extensión del bloqueo fue significativamente mayor.

**CONCLUSIONES:** Este estudio mostró que el bloqueo del plexo braquial por la vía posterior es una técnica que promueve analgesia eficaz para intervenciones quirúrgicas en el hombro. Los tres diferentes volúmenes estudiados promovieron analgesia similar. La mayor extensión del bloqueo con volúmenes mayores no se tradujo en una mejor analgesia.