

Estudo Radiológico da Dispersão de Diferentes Volumes de Anestésico Local no Bloqueio de Plexo Braquial pela Via Posterior *

Radiological Evaluation of the Spread of Different Local Anesthetic Volumes during Posterior Brachial Plexus Block

Marcos Guilherme Cunha Cruvinel, TSA¹; Carlos Henrique Viana de Castro, TSA¹; Yerkes Pereira Silva¹; Flávio de Oliveira França²; Flávio Lago²

RESUMO

Cruvinel MGC, Castro CHV, Silva YP, França FO, Lago F - Estudo Radiológico da Dispersão de Diferentes Volumes de Anestésico Local no Bloqueio de Plexo Braquial pela Via Posterior

JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS: A dispersão do anestésico local no bloqueio interescalênico foi bem estudada, porém no bloqueio pela via posterior são poucos os estudos. O objetivo deste estudo foi determinar a dispersão de diferentes volumes de anestésico local nesta técnica através de exame radiológico contrastado.

MÉTODO: Dezesesseis pacientes submetidos a bloqueio do plexo braquial pela via posterior, 15 foram divididos aleatoriamente em três grupos de cinco: Grupo 1: volume de 20 mL; Grupo 2: volume de 30 mL; Grupo 3: volume de 40 mL. Em um paciente, submetido a bloqueio contínuo do plexo braquial pela via posterior, a administração de um volume de 10 mL foi estudada. Em todos, o anestésico usado foi a ropivacaína a 0,375% associada a solução radiopaca. Foram feitas radiografias da região cervical imediatamente após o bloqueio que foi avaliado através da pesquisa de sensibilidade térmica utilizando-se algodão embebido em álcool, 30 minutos após a sua realização e na sala de recuperação pós-anestésica.

RESULTADOS: O comportamento radiológico e clínico do bloqueio de plexo braquial pela via posterior é muito semelhante aquele descrito com a técnica de Winnie (interescalênico). Invariavelmente há envolvimento do plexo cervical e das raízes mais altas (C₅-C₇) do plexo braquial.

CONCLUSÕES: Este estudo mostra que a dispersão do anestésico local no bloqueio do plexo braquial pela via posterior se dá primariamente nas raízes responsáveis pela inervação do ombro.

Unitermos: ANESTÉSICOS, Local: ropivacaína; CIRURGIA, Ortopédica; TÉCNICAS ANESTÉSICAS, Regional: plexo braquial

SUMMARY

Cruvinel MGC, Castro CHV, Silva YP, França FO, Lago F - Radiological Evaluation of the Spread of Different Local Anesthetic Volumes during Posterior Brachial Plexus Block

BACKGROUND AND OBJECTIVES: Local anesthetic spread during interscalenic block has been thoroughly studied, however there are few studies on posterior block. This study aimed at evaluating the spread of different local anesthetic volumes during posterior brachial plexus block using contrasted X-rays.

METHODS: Participated in this study 16 patients submitted to posterior brachial plexus block, 15 of whom were randomly divided in three groups of five patients: Group 1: 20 mL; Group 2: 30 mL.; Group 3 40 mL. The volume of 10 mL was studied in one patient submitted to continuous posterior brachial plexus block. All patients received 0.375% ropivacaine associated to radio-opaque solution. X-rays of the cervical region were obtained immediately after blockade that were evaluated by thermal sensitivity using cotton soaked in alcohol 30 minutes after being performed and in the PACU.

RESULTS: Radiological and clinical behavior of posterior brachial plexus block is very similar to Winnie's technique (interescalenic). There is always involvement of cervical plexus and of higher brachial plexus roots (C₅-C₇).

CONCLUSIONS: This study has shown that local anesthetic spread during posterior brachial plexus block is seen primarily in shoulder innervating roots.

Key Words: ANESTHETICS, Local: ropivacaine; ANESTHETIC TECHNIQUES, Regional: brachial plexus; SURGERY, Orthopedic

INTRODUÇÃO

As cirurgias artroscópicas do ombro estão se tornando cada dia mais comuns pelo fato de serem menos invasivas e proporcionarem uma recuperação mais rápida. Entre as principais cirurgias no ombro, realizadas por via artroscópica, estão a acromioplastia, o reparo de lesão do manguito rotador e o tratamento da luxação recidivante. Um dos principais problemas enfrentados nestas cirurgias é o controle da dor pós-operatória. Estes procedimentos estão associados à dor pós-operatória de grande intensidade e de difícil controle¹⁻². Entre as técnicas mais comumente empregadas para este objetivo estão o uso de opióides por via venosa, associados ou não a antiinflamatórios não-esteróides, o uso de anestésico local por via articular, o bloqueio do nervo supraescapular e os bloqueios dos plexos braquial e cervical¹⁻¹⁷. Dentre estas técnicas, a que obtém melhores resultados é o bloqueio do plexo braquial^{1,3-5,18-19}. Das técnicas de bloqueio do plexo braquial, a mais comumente usa-

* Recebido dos (Received from) Departamentos de Anestesiologia e Ortopedia do Hospital Lifecenter, Belo Horizonte, MG
1. Anestesiologista do Hospital Lifecenter
2. Ortopedista do Hospital Lifecenter

Apresentado (Submitted) em 04 de abril de 2005
Aceito (Accepted) para publicação em 07 de junho de 2005.

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

© Sociedade Brasileira de Anestesiologia, 2005

da é a interescaânica^{1,3-5,18-19}. Recentemente, grande destaque tem sido dado ao bloqueio do plexo braquial por via posterior, também chamado bloqueio paravertebral cervical^{20-22,24}.

A dispersão de diferentes volumes de anestésico local foi bem estudada nos bloqueios do plexo braquial por via interescaânica, mas nem tanto nos bloqueios de plexo braquial pela via posterior^{23,24}. A dispersão do anestésico influencia sua eficácia e determina seus efeitos adversos. O objetivo deste estudo foi determinar a dispersão de diferentes volumes de anestésico local no bloqueio do plexo braquial por via posterior através de exame radiológico contrastado.

MÉTODOS

Após aprovação pela Comissão de Ética e consentimento informado, participaram do estudo 16 pacientes, estado físico ASA I, submetidos a cirurgias de ombro. Quinze deles foram divididos aleatoriamente em três grupos de cinco. Grupo 1: volume de 20 mL; Grupo 2: volume de 30 mL; Grupo 3: volume de 40 mL. Em um paciente, submetido ao bloqueio de plexo braquial pela via posterior contínuo, foi administrado um volume de 10 mL através do cateter. Todos os pacientes receberam esclarecimento detalhado sobre os procedimentos a serem realizados. A monitorização constou de ECG (D_{II}, V₅), oxímetro de pulso, pressão arterial automática não-invasiva. Nenhum paciente recebeu medicação pré-anestésica e todos foram admitidos no dia da cirurgia. 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 a 3 L.min⁻¹. Os pacientes foram sedados com o objetivo de mantê-los calmos, cooperativos e respondendo aos comandos verbais. Para isto foi utilizado 0,1 µg.kg⁻¹ de sufentanil por via venosa. Se o efeito obtido não fosse suficiente, a sedação seria complementada com até 3 mg de midazolam.

Em decúbito lateral, com a cabeça apoiada sobre um travesseiro e com o pescoço fletido sobre o tórax, os processos espinhosos de C₆ e C₇ foram marcados na pele com caneta dermatográfica. O ponto de punção foi marcado 3 cm lateral ao espaço entre os processos espinhosos. Após anti-sepsia da pele com PVPi degermante e alcoólico, a pele foi infiltrada com lidocaína a 1% sem adrenalina, empregando-se agulha 0,38 x 13 e seringa de 1 mL. Em seguida foi infiltrado o trajeto da punção com uma agulha 25 x 7 mm com mais 5 mL do anestésico. Utilizando-se uma agulha isolada calibre 22G de 100 mm de comprimento (Stimuplex A100 B. Braun, Melsungen, Germany) conectada ao neuroestimulador (Stimuplex-DIG, B. Braun – Melsungen, Germany) 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 re-introduzida, angulada lateralmente, a 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. Em seguida, a in-

tensidade do estímulo foi diminuída progressivamente até a perda da resposta motora, idealmente 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 houve aumento superior a 20 bpm da frequência cardíaca, foi injetado o volume selecionado de anestésico local, conforme o grupo de estudo ao 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%;
- Grupo 3 – 40 mL de ropivacaína a 0,375%.

A solução foi preparada da seguinte maneira: 20 mL de ropivacaína a 0,75%, 10 mL de água bidestilada estéril e 10 mL de solução radiopaca não iônica para uso subaracnóide, iohexol 300 mg.mL⁻¹. Imediatamente após o bloqueio foi realizada radiografia da região cervical para estudo da dispersão da solução. Em um paciente foi instalado um cateter de bloqueio contínuo de plexo (Contiplex D100, B. Braun, Melsungen, Germany) e injetados 10 mL da solução.

As radiografias foram estudadas comparando-se a dispersão da solução em relação às vértebras cervicais e à clavícula. O bloqueio foi avaliado através da pesquisa de sensibilidade térmica utilizando-se algodão embebido em álcool, trinta minutos após a realização do bloqueio, e na sala de recuperação pós-anestésica (SRPA). A dor pós-operatória foi avaliada segundo escala numérica verbal (ENV) variando de zero (dor ausente) a 10 (pior dor imaginável) na SRPA. Foi considerada como dor leve uma pontuação na ENV entre 1 e 3, moderada entre 4 e 6 e intensa acima de 6.

As variáveis demográficas quantitativas foram descritas em média ± DP e comparadas utilizando-se o teste *t* de Student. A extensão do bloqueio foi descrita qualitativamente como presente ou ausente e os grupos comparados utilizando-se o teste Exato de Fisher. Foi considerado como significativo quando *p* < 0,05.

RESULTADOS

Os dados demográficos estão expostos na tabela I. A efetividade dos bloqueios está demonstrada na tabela II. Na SRPA, três pacientes, um de cada grupo, queixaram-se de dor moderada e foram medicados com a associação de 30 mg de cetorolaco e 2 g de dipirona. Não houve necessidade de administração de opióides em nenhum paciente. Nenhum paciente apresentou efeitos adversos, como injeção intravascular, hematoma na punção, dispnéia ou hipoxemia.

A dispersão da solução se deu da seguinte maneira. No grupo 1 (20 mL): em dois pacientes a área contrastada se estendeu de C₃ a T₁ e em três de C₄ a T₁. Em nenhum paciente houve dispersão da solução abaixo da clavícula (Figura 1). No grupo 2 (30 mL) em um paciente houve dispersão desde aci-

Tabela I - Dados Demográficos

Grupos	Idade (anos)		Peso (kg)		Altura (cm)	
	Média ± DP	Mínimo-Máximo	Média ± DP	Mínimo-Máximo	Média ± DP	Mínimo-Máximo
G1	46,2 ± 16,4	28-64	73,2 ± 16,4	50-87	166 ± 8,2	155-175
G2	48,0 ± 14,2	37-64	72,3 ± 11,2	64-85	170 ± 10,0	160-180
G3	50,5 ± 12,0	39-67	79,5 ± 7,4	70-88	169 ± 9,4	160-182
p		-		-		-
Geral	48,1 ± 13,3	28-67	75,1 ± 12,1	50-88	168 ± 8,0	155-182

Tabela II - Número de Pacientes com Bloqueio Sensitivo

Raízes e Nervos	30 Minutos			SRPA			Valor de p *
	G1	G2	G3	G1	G2	G3	
C ₃ -C ₄ Supraclavicular	5	5	5	5	5	5	1
C ₅ -C ₆ Axilar	3	5	5	5	5	5	1
C ₅ -C ₆ Radial	0	3	5	0	4	5	0,007
C ₅ -C ₆ -C ₇ Musculocutâneo	0	3	5	0	4	5	0,007
C ₅ -C ₆ -C ₇ Mediano	0	2	3	0	3	3	0,166
C ₈ -T ₁ Ulnar	0	2	3	0	3	3	0,166
C ₈ -T ₁ Cutâneo medial do antebraço	0	2	3	0	3	3	0,166
C ₈ -T ₁ -T ₂ Cutâneo medial do braço	0	0	3	0	3	3	0,166

* quando se comparou o grupo 1 com o grupo 3 na SRPA

ma de C₃ até C₇ (Figura 2) e em três pacientes a área contrastada se estendeu de C₄ a T₁. Em um paciente houve dispersão da solução de C₄ até abaixo da clavícula (Figura 3). No grupo 3 (40 mL): em três pacientes a área contrastada se estendeu desde acima de C₃ até T₁ (Figura 4) e em um de C₃ a T₁. Em um paciente houve dispersão da solução abaixo de C₃ até abaixo da clavícula. No paciente em que foram injetados 10 mL de contraste, a área contrastada se estendeu de C₄ a T₁ (Figura 5).



Figura 1 - Radiografia após Injeção de 20 mL de Solução com Contraste no Plexo Braquial pela Via Posterior (Dispersão de C₄ até a Clavícula)



Figura 2 - Radiografia após Injeção de 30 mL de Solução com Contraste no Plexo Braquial pela Via Posterior (Dispersão acima de C₃)



Figura 3 - Radiografia após Injeção de 30 mL de Solução com Contraste no Plexo Braquial pela Via Posterior (Dispersão de C₄ até abaixo da Clavícula)



Figura 5 - Radiografia após Injeção de 10 mL de Solução com Contraste pelo Cateter de Plexo Braquial pela Via Posterior (Dispersão de C₄ até acima da Clavícula)



Figura 4 - Radiografia após Injeção de 40 mL de Solução com Contraste no Plexo Braquial pela Via Posterior (Dispersão de acima de C₃ até a Clavícula)

DISCUSSÃO

O bloqueio de plexo braquial pela via posterior, 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 autores^{20-22,24}. A analgesia adequada após as cirurgias de ombro não é fácil de ser obtida, uma vez que a inervação desta articulação é

complexa. Ela envolve nervos originários do plexo cervical, como o supraclavicular (C₃-C₄), e do plexo braquial, como o axilar (C₅-C₆)¹⁻⁶. Portanto, para obtenção de analgesia satisfatória nestes procedimentos recomendam-se técnicas que abordem o plexo braquial na sua porção superior¹. Mais comumente, realiza-se essa abordagem pela técnica de Winnie^{1,3-5,14-16,23}. Através dela o plexo braquial é abordado de maneira antero-lateral e localizado na fenda interescalênica entre os músculos escaleno anterior e médio. A abordagem por via posterior oferece a possibilidade de se localizar o plexo braquial com probabilidade teoricamente menor de se atingir as estruturas vasculares, uma vez que elas estariam protegidas pelos processos transversos cervicais²⁰⁻²². Esta técnica bloqueia os nervos espinhais em sua emergência da coluna vertebral, justa lateral ao forâmen intervertebral²⁰. Os resultados radiológicos evidenciam uma dispersão do anestésico local nas raízes responsáveis pela inervação do ombro (C₃-C₆) com os três volumes estudados. Isto se traduziu clinicamente pela obtenção de analgesia efetiva nos três grupos estudados. Entretanto, observou-se que à medida que se aumentou o volume, obteve-se uma tendência a maior dispersão, tanto caudal como cranial. Apesar de alguns autores recomendarem volumes de até 50 mL, anestesia adequada para cirurgias do ombro pode ser obtida utilizando-se a técnica de Winnie com 20 mL de anestésico local²⁵. Os resultados desse estudo sugerem que os mesmos podem ser obtido com a abordagem por via posterior. Quando comparou 20 mL com 40 mL de anestésico local utilizando-se sua técnica, Winnie observou uma anestesia mais restrita e menor dispersão cranial com o uso de 20 mL²⁶. Sua conclusão foi que a injeção de 20 mL resultou em anestesia do plexo cervical baixo e ausência ou bloqueio incompleto ou tardio das raízes de C₈ e T₁, enquanto que a injeção de 40 mL resultou em bloqueio de todo o plexo cervical e braquial. Os resultados

desse estudo mostraram, que com a abordagem do plexo braquial pela via posterior, o padrão da dispersão do anestésico e do comportamento do bloqueio com volumes de 20 mL a 40 mL são muito semelhantes aos encontrados na técnica descrita por Winnie.

Assim como a dispersão caudal, a dispersão cranial também é importante, uma vez que o bloqueio das raízes de C₃-C₄ não só contribui para a analgesia como está envolvido no bloqueio do diafragma (nervo frênico C₃-C₅). A dispersão cranial do anestésico local até C₃ através da bainha do plexo braquial já foi bem demonstrada na técnica de Winnie²³. Nesse estudo foi observada dispersão cranial até C₄ em todos os pacientes e acima de C₄ em sete pacientes. Clinicamente houve bloqueio de ramos do plexo cervical baixo (C₃ e C₄) em todos os pacientes. Este resultado vem ao encontro de outros estudos acerca desta técnica que evidenciaram que o plexo cervical está freqüentemente envolvido no bloqueio, o que motivou alguns autores a descreverem o bloqueio como cervico-braquial^{20-22,24-26}. Mesmo utilizando pequenos volumes, 10 mL, foi demonstrada a extensão do anestésico local até o plexo cervical na técnica de Winnie²⁰. Da mesma maneira observou-se nesse estudo a extensão de anestésico para o plexo cervical baixo com 10 mL de anestésico, quando foi utilizada a via posterior. A base anatômica para a extensão rostral do anestésico local, mesmo com volumes pequenos, é uma bainha fibrosa contínua que envolve os dois plexos²⁷. Quando se aborda o plexo braquial abaixo da clavícula a dispersão do anestésico local não se faz no sentido rostral²⁷. Portanto, a menos que o plexo cervical seja abordado separadamente, estas técnicas não promovem analgesia eficaz para as cirurgias no ombro.

Pode-se inferir pelos resultados desse estudo, que a dispersão do anestésico local no bloqueio do plexo braquial pela via posterior, se dá primariamente nas raízes responsáveis pela inervação do ombro. O comportamento radiológico e clínico do bloqueio de plexo braquial pela via posterior é muito semelhante àquele descrito pela técnica de Winnie (interescalênico). Invariavelmente há envolvimento do plexo cervical e, à medida que se aumenta o volume, há uma tendência à maior dispersão cranial e caudal do anestésico.

Radiological Evaluation of the Spread of Different Local Anesthetic Volumes during Posterior Brachial Plexus Block

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

INTRODUCTION

Shoulder arthroscopic surgeries are becoming increasingly common because they are less invasive and provide faster

recovery. Acromioplasty, rotating cuff repair and recurrent luxation are among major shoulder arthroscopic surgeries. One problem to be faced in these surgeries is postoperative pain. These procedures are associated to severe and difficult to control postoperative pain¹⁻². Among most common techniques for this aim there are intravenous opioids associated or not to NSAIDs, articular local anesthetics, suprascapular nerve block and brachial and cervical plexus block¹⁻¹⁷. From these, brachial plexus block is the technique providing the best results^{1,3-5,18-19}. Interscalenic block is the most commonly used brachial plexus block technique^{1,3-5,18-19}. Great emphasis has been recently given to posterior brachial plexus block, also called cervical paravertebral block^{20-22,24}.

The spread of different local anesthetic volumes has been thoroughly studied for interscalenic brachial plexus block, but not so for posterior brachial plexus block^{23,24}. Anesthetic spread affects the efficacy and determines the adverse effects of the blockade. This study aimed at evaluating the spread of different local anesthetic volumes during posterior brachial plexus block using contrasted X-rays.

METHODS

After the Ethics Committee approval and their informed consent, participated in this study 16 patients, physical status ASA I, submitted to shoulder procedures. Fifteen were randomly distributed in three groups of five patients: Group 1, 20 mL; Group 2, 30 mL; Group 3, 40 mL. One patient submitted to continuous posterior brachial plexus block has received 10 mL via catheter. All patients were thoroughly explained about the procedures. Monitoring consisted of ECG (D_{II}, V₅), pulse oximetry and non-invasive automatic blood pressure.

No patient was premedicated and all patients were admitted the day of the surgery. Patients were positioned in the lateral position with the shoulder to be operated on upward and the head on a pillow and bent over the neck. Patients received 3 L.min⁻¹ oxygen via nasal catheter and were sedated with intravenous 0.1 µg.kg⁻¹ sufentanil to remain relaxed, cooperative and responding to verbal commands. If the effect was not enough, sedation was complemented with up to 3 mg midazolam.

In the lateral position, with the head on a pillow and the neck bent over the chest, spinous processes C₆ and C₇ were marked on the skin with dermatographic pen. Puncture site was marked 3 cm laterally to the space between spinous processes. After skin disinfection with anti-germ and alcoholic PVPi, skin was infiltrated with 1% plain lidocaine using needle 27G ½ and syringe 1 mL. Puncture pathway was infiltrated with 25 x 7 mm needle with additional 5 mL of the anesthetic solution. A insulated needle 22G, with 100 mm length (Stimuplex A100 B. Braun, Melsungen, Germany) connected to the nerve stimulator (Stimuplex-DIG, B. Braun – Melsungen, Germany) was perpendicularly introduced in the skin. Initial nerve stimulator intensity was 1 mA, with 0.1 µs stimulation time and frequency of 2 Hz.

RADIOLOGICAL EVALUATION OF THE SPREAD OF DIFFERENT LOCAL ANESTHETIC VOLUMES DURING POSTERIOR BRACHIAL PLEXUS BLOCK

When the transverse process was touched, the needle was removed and reintroduced laterally angulated until 2 cm beyond the depth needed to reach the transverse process and until motor response was obtained. Motor responses of scapula elevator, deltoid or biceps muscles were accepted. Then stimulation intensity was progressively decreased until loss of motor response, ideally below 0.5 mA. After negative blood aspiration, 2 mL of 2% lidocaine with 1:200,000 epinephrine were injected. When motor response was interrupted and there was no heart rate increase above 20 bpm, the selected volume of local anesthetic was injected, according to the study group, in incremental volumes of 5 mL. When there was loss of motor response with stimulation above 0.5 mA 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 as follows: 20 mL of 0.75% ropivacaine, 10 mL sterile bidistilled water and 10 mL non-ionic radio-opaque solution for spinal use, 300 mg.mL⁻¹ iohexol. Cervical region X-rays were obtained immediately after blockade to study solution spread. One patient received continuous plexus block catheter (Contiplex D100, B. Braun, Melsungen, Germany) through which 10 mL of the solution were injected.

X-rays were evaluated by comparing solution spread with regard to cervical vertebrae and clavicle. Blockade was evaluated by thermal sensitivity with cotton soaked with alcohol thirty minutes after blockade and in the PACU. Postoperative pain was evaluated in the PACU with the verbal numeric scale (VNC) varying from zero (no pain) to 10 (worst imaginable pain). VNC between 1 and 3 was considered mild pain, between 4 and 6 it was considered moderate and above 6 it was considered severe pain.

Demographics data are expressed in mean ± SD and were compared by Student's *t* test. Blockade extension was qualitatively described as present or absent and groups were compared by Fisher Exact test considering significant *p* < 0.05.

RESULTS

Demographics data are shown in table I. Blockade effectiveness is shown in table II. In the PACU, three patients (one in each group) have complained of moderate pain and were medicated with 30 mg ketorolac associated to 2 g dipirone. No patient needed opioids or presented adverse effects, such as intravascular injection, puncture hematoma, dyspnea or hypoxemia.

Solution spread was as follows: Group 1 - in two patients the contrasted area reached C₃ to T₁ and in three C₄ to T₁. No patient had solution spread below the clavicle (Figure 1). Group 2 - one patient (30 mL) presented spread from above C₃ to C₇ (Figure 2) and in three patients the contrasted area went from C₄ to T₁. One patient had solution spread from C₄ to below the

Table I - Demographics Data

Groups	Age (years)		Weight (kg)		Height (cm)	
	Mean ± SD	Min-Max	Mean ± SD	Min-Max	Mean ± SD	Min-Max
G1	46.2 ± 16.4	28-64	73.2 ± 16.4	50-87	166 ± 8.2	155-175
G2	48.0 ± 14.2	37-64	72.3 ± 11.2	64-85	170 ± 10.0	160-180
G3	50.5 ± 12.0	39-67	79.5 ± 7.4	70-88	169 ± 9.4	160-182
p		-		-		-
General	48.1 ± 13.3	28-67	75.1 ± 12.1	50-88	168 ± 8.0	155-182

Table II - Patients with Sensory Block

Roots and Nerves	30 Minutes			PACU			p *
	G1	G2	G3	G1	G2	G3	
C ₃ -C ₄ Supraclavicular	5	5	5	5	5	5	1
C ₅ -C ₆ Axillary	3	5	5	5	5	5	1
C ₅ -C ₆ Radial	0	3	5	0	4	5	0.007
C ₅ -C ₆ -C ₇ Musculocutaneous	0	3	5	0	4	5	0.007
C ₅ -C ₆ -C ₇ Median	0	2	3	0	3	3	0.166
C ₈ -T ₁ Ulnar	0	2	3	0	3	3	0.166
C ₈ -T ₁ Medial cutaneous of forearm	0	2	3	0	3	3	0.166
C ₈ -T ₁ -T ₂ Medial cutaneous of arm	0	0	3	0	3	3	0.166

* when groups 1 and 3 were compared in the PACU

clavicle (Figure 3). Group 3 - in three patients the contrasted area went from above C₃ to T₁ (Figure 4) and in one from C₃ to T₁. One patient presented solution spread from below C₃ to below the clavicle. In patient receiving 10 mL the solution was spread from C₄ to T₁ (Figure 5).



Figure 1 - X-Ray after 20 mL Contrasted Solution Posterior Injection in Brachial Plexus (Spread from C₄ to the Clavicle)



Figure 2 - X-Ray after 30 mL Contrasted Solution Posterior Injection in Brachial Plexus (Spread above C₃)



Figure 3 - X-Ray after 30 mL Contrasted Solution Posterior Injection in Brachial Plexus (Spread from C₄ to below Clavicle)

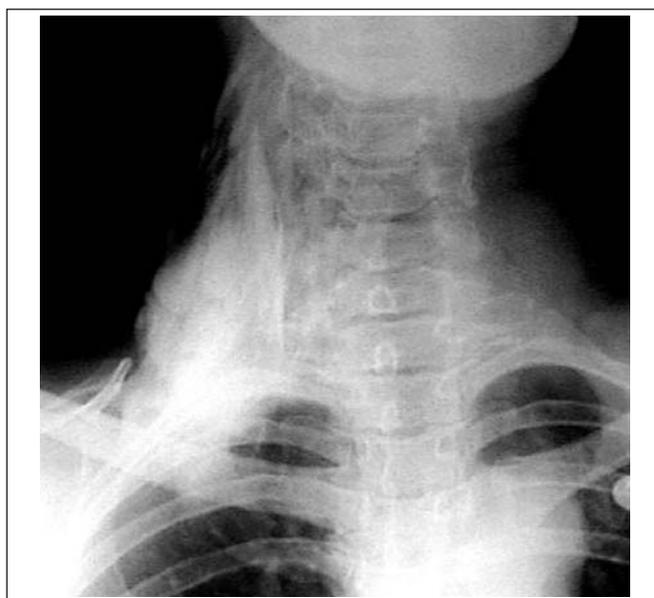


Figure 4 - X-Ray after 40 mL Contrasted Solution Posterior Injection in Brachial Plexus (Spread from above C₃ to Clavicle)

DISCUSSION

Posterior brachial plexus block, although not being a new technique, has only recently gained some popularity. Its efficacy for shoulder and proximal humerus procedures has been shown by different authors^{20-22,24}. Adequate analgesia after shoulder procedures is not easy since this joint has complex innervation involving cervical plexus nerves, such as the supraclavicular nerve (C₃-C₄), and brachial plexus nerves,



Figure 5 - X-Ray after 10 mL Contrasted Solution Posterior Injection via Catheter in Brachial Plexus (Spread from C₄ to above Clavicle)

such as the axillary nerve (C₅-C₆)¹⁻⁶. So, techniques involving upper brachial plexus are recommended to obtain satisfactory analgesia for these procedures¹.

Winnie's is the most commonly used technique^{1,3-5,14-16,23}. It reaches brachial plexus in the antero-lateral manner and locates it in the interscalenic space between anterior and medium scalene muscles. The posterior approach allows locating the brachial plexus with theoretically less chances of reaching vascular structures, since they would be protected by cervical transverse processes²⁰⁻²². This technique blocks spinal nerves at spinal emergence, lateral to intervertebral foramen²⁰.

Radiological results have evidenced local anesthetic spread in shoulder innervating roots (C₃-C₆) with the three volumes used. This was clinically translated into effective analgesia for all groups. However, it has been observed that higher volumes had a trend to further spread, both caudally and cranially. Although some authors recommend volumes up to 50 mL, adequate anesthesia for shoulder procedures may be obtained with Winnie's technique and 20 mL local anesthetic²⁵.

Our results suggest that the same may be obtained with the posterior approach. When 20 mL local anesthetics were compared to 40 mL using his technique, Winnie has observed a more limited anesthesia with less cranial spread with 20 mL²⁶. His conclusion was that 20 mL have resulted in low cervical plexus block and lack or incomplete or late blockade of C₈ and T₁ roots, while 40 mL have resulted in total cervical and brachial plexus block. These results have shown that with posterior brachial plexus block, anesthetic spread pattern and blockade behavior with 20 mL to 40 mL volumes are very similar to those found with Winnie's technique.

Similar to caudal spread, cranial spread is also important since C₃-C₄ roots blockade not only contributes to analgesia but is also involved with diaphragm block (phrenic nerve C₃-C₅). Local anesthetic cranial spread to C₃ through brachial plexus sheath has already been well shown by Winnie's technique²³. In our study, cranial spread to C₄ was observed in all patients and above C₄ in seven patients. This result is in line with other studies on this technique, which have evidenced that cervical plexus is often involved in the blockade and have motivated some authors to describe it as cervical-brachial block^{20-22,24-26}.

Even with low volumes (10 mL), local anesthetic has spread to cervical plexus with Winnie's technique²⁰. Similarly, our study has shown anesthetic spread to low cervical plexus with 10 mL when the posterior approach was used. The anatomic basis for local anesthetic rostral spread, even with low volumes, is a continuous fibrous sheath involving both plexuses²⁷.

When brachial plexus is approached below the clavicle, local anesthetic spread is not achieved rostrally²⁷. So, unless the cervical plexus is separately approached, these techniques will not promote effective analgesia for shoulder procedures. One may infer from this study that local anesthetic spread during posterior brachial plexus block is primarily in shoulder innervating roots. Radiological and clinical behavior of posterior brachial plexus block is very similar to that described by Winnie (interscalenic). There is always cervical plexus involvement and, as the volume increases, there is a trend to more cranial and caudal anesthetic spread.

REFERÊNCIAS – REFERENCES

1. Singelyn FJ, 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.
2. 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.
3. 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.
4. D'Alessio JG, 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.
5. Brown A, Weiss R, Greenberg C et al - Interscalene block for shoulder arthroscopy: comparison with general anesthesia. *Arthroscopy*, 1993;9:295-300.
6. 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.
7. 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.

08. Henn P, Fischer M, Steuer K et al - Effectiveness of morphine by periarticular injections after shoulder arthroscopy. *Anaesthesist* 2000;49:721-724.
09. Scoggin JF 3rd, Mayfield G, Awaya DJ et al - Subacromial and intraarticular morphine versus bupivacaine after shoulder arthroscopy. *Arthroscopy*, 2002;18:464-468.
10. 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.
11. 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.
12. 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.
13. 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.
14. Klein SM, Nielsen KC, Martin A et al - Interscalene brachial plexus block with continuous intraarticular infusion of ropivacaine. *Anesth Analg*, 2001;93:601-605.
15. Klein SM, Greengrass RA, Steele SM 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.
16. 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.
17. 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.
18. Laurila PA, Lopponen 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.
19. Krone SC, Chan VW, 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.
20. Pippa P, Cominelli E, Marinelli C et al - Brachial plexus block using the posterior approach. *Eur J Anaesthesiol*, 1990;7:411-420.
21. 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.
22. 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.
23. Winnie AP - Interscalene brachial plexus block. *Anesth Analg*, 1970;49:455-466.
24. Beato L, Camocardi G, Imbelloni LE - Bloqueio de plexo braquial pela via posterior com uso de neuroestimulador e ropivacaína a 0,5%. *Rev Bras Anesthesiol*, 2005;45:4 (completar).
25. Urmev W, Gloeggler P - Pulmonary function changes during interscalene brachial plexus block: effects of decreasing local anesthetic injection volume. *Reg Anesth*, 1993;18:244-249.
26. Winnie AP - Plexus Anesthesia. *Perivascular Techniques of Brachial Plexus Block*. Philadelphia, WB Saunders, 1990; 180-181.
27. Urmev WF, Talts KH, Sharrock NE - One hundred percent incidence of hemidiaphragmatic paresis associated with interscalene brachial plexus anesthesia as diagnosed by ultrasonography. *Anesth Analg*, 1991;72:498-503.

RESUMEN

Cruvinel MGC, Castro CHV, Silva YP, França FO, Lago F – Estudio Radiológico de la Dispersión de Diferentes Volúmenes de Anestésico Local en el Bloqueo de Plexo Braquial por Vía Posterior

JUSTIFICATIVA Y OBJETIVOS: La dispersión del anestésico local en el bloqueo interescalénico fue bien estudiada; en el bloqueo por la vía posterior son pocos los estudios. El objetivo de este estudio, fue determinar la dispersión de diferentes volúmenes de anestésico local en esta técnica a través de examen radiológico contrastado.

MÉTODO: Dieciséis pacientes sometidos a bloqueo del plexo braquial por vía posterior, 15 fueron divididos aleatoriamente en tres grupos de cinco: Grupo 1: volumen de 20 mL; Grupo 2: volumen de 30 mL; Grupo 3: volumen de 40 mL. En un paciente, sometido al bloqueo continuado del plexo braquial por la vía posterior, la administración de un volumen de 10 mL fue estudiada. En todos, el anestésico usado fue la ropivacaína a 0,375% asociada a solución radiopaca. Fueron hechas radiografías de la región cervical inmediatamente después el bloqueo que fue evaluado a través de la pesquisa de la sensibilidad térmica utilizándose algodón embebido en alcohol, treinta minutos después de su realización y en la sala de recuperación anestésica.

RESULTADOS: El comportamiento radiológico y clínico del bloqueo de plexo braquial por vía posterior es muy semejante de aquél descrito con la técnica de Winnie (interescalénico). Invariablemente hay involucramiento del plexo cervical y de las raíces más altas (C₅-C₇) del plexo braquial.

CONCLUSIONES: Este estudio muestra que la dispersión del anestésico local en el bloqueo del plexo braquial por la vía posterior se da principalmente en las raíces responsables por la inervación del hombro.