

Volumes Efetivos de Anestésicos Locais para o Bloqueio do Compartimento da Fáscia Ilíaca: Estudo Comparativo Duplamente Encoberto entre Ropivacaína a 0,5% e Bupivacaína a 0,5%*

Effective Volume of Local Anesthetics for Fascia Iliac Compartment Block: A Double-Blind, Comparative Study between 0.5% Ropivacaine and 0.5% Bupivacaine

Pablo Escovedo Helayel, TSA¹; Giovanni Lobo²; Roberta Vergara³; Diogo Brüggemann da Conceição⁴; Getúlio Rodrigues de Oliveira Filho, TSA⁵

RESUMO

Helayel PE, Lobo G, Vergara R, Conceição DB, Oliveira Filho GR – Volumes Efetivos de Anestésicos Locais para o Bloqueio do Compartimento da Fáscia Ilíaca: Estudo Comparativo Duplamente Encoberto entre Ropivacaína a 0,5% e Bupivacaína a 0,5%.

JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS: O bloqueio do compartimento da fáscia ilíaca é amplamente empregado como parte das técnicas anestésicas para intervenções cirúrgicas de quadril, coxa e joelho. A maioria dos estudos tem utilizado volumes fixos de ropivacaína ou de bupivacaína. Este estudo teve como objetivo calcular os volumes de ropivacaína a 0,5% e de bupivacaína a 0,5% efetivos em 50% (VE50), 95% (VE95) e 99% (VE99) dos casos para realização de bloqueios do compartimento da fáscia ilíaca.

MÉTODO: Cinquenta e um adultos agendados para intervenções cirúrgicas eletivas do quadril, diáfise femoral e joelho foram submetidos ao bloqueio do compartimento da fáscia ilíaca. Os pacientes foram aleatoriamente distribuídos e receberam ropivacaína a 0,5% (n = 25) ou bupivacaína a 0,5% (n = 26). O sucesso do bloqueio foi definido como bloqueio sensitivo completo das regiões anterior, medial e lateral da coxa. O volume anestésico foi determinado pelo método up-and-down de Massey e Dixon e os volumes efetivos foram calculados pelas fórmulas de Massey e Dixon (VE50) e por regressão de probits (VE50, VE95 e VE99).

RESULTADOS: Os volumes anestésicos capazes de produzir bloqueio nervoso efetivo em 50% dos casos, calculados pela fórmula de Massey e Dixon, foram 28,79 mL (IC 95%: 26,31 – 31,5 mL) para ropivacaína e 29,56 mL (IC 95%: 25,22 – 34,64 mL) para bupivacaína (p = 0,62). Os volumes efetivos de ropivacaína capazes de bloquear 50%, 95% e 99% dos casos foram estimados pela regres-

são de probits como 28,8 mL (27,2 – 30,4), 34,3 mL (32,5 – 37,3) e 36,6 mL (34,3 – 40,5), respectivamente. Os volumes correspondentes de bupivacaína foram 29,5 mL (28,1 – 31,1), 36,1 mL (33,5 – 38,1), e 37,3 mL (35,1 – 41,3) (p < 0,05).

CONCLUSÕES: Os volumes necessários de ropivacaína a 0,5% e bupivacaína a 0,5% com adrenalina 1:200.000 para o bloqueio do compartimento da fáscia ilíaca são similares.

Unitermos: ANESTÉSICOS, Local: bupivacaína; ropivacaína; TÉCNICAS ANESTÉSICAS, Regional: bloqueio do compartimento da fáscia ilíaca.

SUMMARY

Helayel PE, Lobo G, Vergara R, Conceição DB, Oliveira Filho GR – Effective Volume of Local Anesthetics for Fascia Iliac Compartment Block: A Double-Blind, Comparative Study between 0.5% Ropivacaine and 0.5% Bupivacaine.

BACKGROUND AND OBJECTIVES: Fascia iliac compartment block is widely used as one of the anesthetic techniques used for surgical interventions of the hip, thigh, and knee. The majority of the studies have used fixed volumes of ropivacaine or bupivacaine. The objective of this study was to calculate the effective volume of 0.5% ropivacaine and 0.5% bupivacaine in 50% (EV50%), 95% (EV95), and 99% (EV99) of the cases to achieve fascia iliac compartment block.

METHODS: Fifty-one adults scheduled for elective surgical interventions of the hip, femoral diaphysis, and knee underwent fascia iliac compartment block. Patients were randomly assigned to receive either 0.5% ropivacaine (n = 25) or 0.5% bupivacaine (n = 26). The success of the block was defined as a complete sensitive block of the anterior, medial, and lateral regions of the thigh. The volume of the anesthetic was determined by Massey and Dixon's up-and-down method, while the effective volume was calculated by Massey and Dixon's formula (EV50) and by probits regression (EV50, EV95, and EV99).

RESULTS: The volume of anesthetic capable of producing an effective nervous anesthesia in 50% of the cases, calculated by Massey and Dixon formula, were 28.79 mL (CI 95%: 26.31 – 31.5 mL) for ropivacaine, and 29.56 mL (CI 95%: 25.22 – 34.64 mL) for bupivacaine (p = 0.62). The effective volumes of ropivacaine capable of producing a blocking in 50%, 95%, and 99% of the cases were estimated by probits regression as 28.8 mL (27.2 – 30.4), 34.3 mL (32.5 – 37.3), and 36.6 mL (34.3 – 40.5), respectively. The corresponding volumes of bupivacaine were 29.5 mL (28.1 – 31.1), 36.1 mL (33.5 – 38.1), and 37.3 mL (35.1 – 41.3) (p > 0.05).

CONCLUSIONS: The volumes of 0.5% ropivacaine and 0.5% bupivacaine with adrenaline 1:200,000 for the fascia iliac block are similar.

Key Words: ANESTHETICS, Local: bupivacaine; ropivacaine; ANESTHETIC TECHNIQUES, Regional: fascia iliac compartment block

*Recebido do (Received from) Hospital Governador Celso Ramos, CET/SBA Integrado de Anestesiologia da SES-SC, Florianópolis, SC

1. Instrutor Co-Responsável, Coordenador do Núcleo de Ensino e Pesquisa em Anestesia Regional (NEPAR) do CET/SBA Integrado de Anestesiologia da SES-SC
2. ME₃ do CET/SBA Integrado de Anestesiologia da SES-SC
3. ME₂ do CET/SBA Integrado de Anestesiologia da SES-SC
4. Anestesiologista do Hospital Governador Celso Ramos, Pesquisador do NEPAR
5. Responsável do CET/SBA Integrado de Anestesiologia da SES-SC

Apresentado em (Submitted) 05 de dezembro de 2005
Aceito (Accepted) para publicação em 08 de junho de 2006

Endereço para correspondência (Correspondence to):
Dr. Getúlio Rodrigues de Oliveira Filho
Rua Luiz Delfino, 111/902
88015-360 Florianópolis, SC
E-mail: grof@grof.med.br

© Sociedade Brasileira de Anestesiologia, 2006

INTRODUÇÃO

O bloqueio do compartimento da fáscia ilíaca é amplamente empregado como parte das técnicas anestésicas para intervenções cirúrgicas de quadril, coxa e joelho. A maioria dos estudos tem utilizado volumes fixos de ropivacaína ou de bupivacaína. Os volumes anestésicos efetivos em 50% dos casos da ropivacaína a 0,5% e da bupivacaína a 0,5% para o bloqueio do nervo femoral mostraram-se similares¹.

Nos bloqueios nervosos periféricos, o volume injetado e a massa de anestésico local são fatores cruciais que afetam a taxa de sucesso, a profundidade e a segurança do bloqueio^{1,2}. O objetivo deste estudo prospectivo duplamente encoberto foi definir os volumes anestésicos locais mínimos de ropivacaína a 0,5% e de bupivacaína a 0,5% para realização do bloqueio efetivo do compartimento da fáscia ilíaca (BCFI) em 50%, 95% e 99% dos pacientes.

MÉTODO

Com a aprovação do Comitê de Ética do Hospital Governador Celso Ramos e após consentimento informado, foram incluídos, prospectivamente, no estudo 51 pacientes com idade entre 18 e 65 anos, de ambos os sexos, estado físico ASA I e II, que seriam submetidos a intervenções cirúrgicas eletivas do quadril, diáfise femoral e joelho sob bloqueio do compartimento de fáscia ilíaca combinado à anestesia geral. Os critérios de exclusão utilizados foram pacientes apresentando doenças respiratórias, hepáticas ou cardíacas; diabetes melito ou neuropatia periférica; pacientes sob tratamento medicamentoso para dor crônica e pacientes com sabida alergia aos fármacos estudados.

Os pacientes foram alocados em cada grupo do estudo de acordo com números aleatórios gerados eletronicamente. O Grupo R (n = 25) recebeu ropivacaína a 0,5%, enquanto o Grupo B (n = 26) recebeu bupivacaína a 0,5%. Adrenalina (5 µg mL⁻¹) foi adicionada à bupivacaína. Depois da obtenção de acesso venoso no antebraço com cateter 18G, todos os pacientes receberam medicação pré-anestésica padronizada com midazolam por via venosa (0,05 mg.kg⁻¹), 10 minutos antes da realização do bloqueio. As seringas contendo as soluções de anestésicos locais foram preparadas de maneira duplamente encoberta por um investigador que não estava envolvido na avaliação seguinte do paciente.

Todos os bloqueios do compartimento da fáscia ilíaca foram realizados pelo menos 45 minutos antes do início previsto do procedimento cirúrgico por um outro investigador, que desconhecia a solução de anestésico local injetada. Para a realização do bloqueio, o ponto de entrada da agulha foi marcado aproximadamente 1 cm inferior à junção do terço externo com o terço médio do ligamento inguinal. A pele neste local foi infiltrada com 2 mL de lidocaína a 1% utilizando agulha hipodérmica 25G e posteriormente agulha de Tuohy 17G (Perican®, B. Braun, Melsungen, Alemanha) foi intro-

duzida num ângulo de cerca de 75° com a pele. A primeira perda de resistência (*pop*) foi sentida durante a passagem da ponta da agulha pela fáscia lata. A agulha foi avançada no mesmo ângulo até que uma segunda perda de resistência foi sentida como sendo a perfuração da fáscia ilíaca. Então, o ângulo com a pele foi diminuído para 30° e a agulha avançada 1 cm no sentido cefálico. A solução de anestésico local foi injetada durante 2 minutos. Depois disto, um cateter peridural 18G foi introduzido 15 cm além da ponta da agulha, que tinha seu bisel orientado no sentido cefálico. O término da injeção da solução de anestésico local foi considerado o momento zero para avaliação da efetividade do bloqueio. Um observador que não estava presente durante a injeção e não conhecia o volume e o tipo de anestésico local utilizado avaliou os bloqueios nervosos. O bloqueio sensitivo foi avaliado pela perda de sensibilidade ao toque com agulha hipodérmica 22G numa escala de 3 pontos (0 = sensação normal, 1 = sensação diminuída e 2 = completa perda de sensibilidade) nas faces anterior, medial e lateral da região distal da coxa. Um escore total de efetividade do bloqueio foi obtido pela soma dos escores sensitivos dos três territórios. O escore variou de 0 (nenhum bloqueio sensitivo em nenhum território) a 6 (bloqueio sensitivo completo nas faces anterior, medial e lateral da região distal coxa).

O critério de sucesso do bloqueio foi definido como um escore total de efetividade igual a 6, 30 minutos após a injeção do anestésico local. Um escore menor que 6 foi considerado como falha para os objetivos do estudo. No caso da ocorrência de um escore total de efetividade igual a zero, 30 minutos após a realização do bloqueio, 20 mL de lidocaína a 2% com adrenalina a 1:200.000 seriam injetados pelo cateter. Se a anestesia de qualquer território fosse alcançada, a falha seria confirmada e o próximo paciente receberia um incremento positivo de volume como descrito a seguir. Se nenhuma anestesia cutânea fosse obtida nos 15 minutos subseqüentes à injeção de resgate de lidocaína, o caso seria rejeitado e o mesmo volume de anestésico local seria repetido para o próximo paciente.

O volume da solução de anestésico local administrada para o primeiro paciente em cada grupo foi de 20 mL. O sucesso ou a falha determinou a diminuição ou aumento do volume do anestésico local para o próximo paciente, respectivamente. Para calcular o intervalo entre os volumes que deveriam ser administrados a cada seqüência, o volume inicial (20 mL) foi normalizado pela transformação em seu logaritmo natural^{3,4}. Adicionando ou subtraindo 0,1 ao volume normalizado aplicado ao paciente anterior obteve-se o volume normalizado a ser administrado ao próximo paciente. Os volumes injetados foram calculados pela transformação dos volumes normalizados em seus respectivos antilogaritmos, arredondadas para zero, casas decimais.

Num estudo prévio¹, o desvio-padrão do volume de anestésico local efetivo em 50% dos casos (σ) foi 2 mL e o erro padrão da estimativa (σ_x) foi 0,4 mL. O número de pacientes necessários em cada grupo, para que se obtivesse um

erro padrão da estimativa similar, foi calculado como sendo $n = (\sigma / \sigma_x)^2 = (2/0,4)^2 = 25$ casos ⁴. Os tamanhos das amostras para comparações entre os grupos foram calculados para detectar uma diferença de 2 mL, assumindo-se $1 - \beta = 0,8$ e $\alpha = 0,05$, o que resultou em uma estimativa de, pelo menos, 10 pacientes por grupo.

A análise estatística foi realizada no programa *Statistica* 6.0 (Statsoft Inc, Tulsa, OK). As variáveis contínuas foram analisadas com teste *t* de Student não-pareado. Os dados categóricos foram analisados pelo teste Exato de Fisher. Os volumes efetivos de ropivacaína e de bupivacaína foram estimados pelas seqüências de *up-and-down* de acordo com as fórmulas propostas por Massey e Dixon, concentrando-se em testar o volume anestésico mínimo com probabilidade de bloqueio nervoso efetivo igual a 50%. Os cálculos foram realizados em planilha eletrônica MS Excell (Microsoft Corp., Redmond, WA). As seqüências também foram examinadas pela regressão de *probits*, para cálculo dos volumes efetivos em 50%, 95% e 99% dos casos. As curvas de volume-resposta resultantes destes cálculos foram comparadas nos pontos correspondentes ao VE50 (SSPS v.12 SPSS Inc., Chicago). Os valores críticos de α foram estabelecidos em 0,05.

Depois da avaliação dos bloqueios a anestesia geral foi induzida pelo anesthesiologista responsável pelo caso. A analgesia pós-operatória foi realizada pela infusão contínua de ropivacaína a 0,2% (0,1 mL.kg⁻¹.h⁻¹) através do cateter colocado no compartimento da fáscia ilíaca.

RESULTADOS

Não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos, com relação aos dados demográficos (Tabela I).

Dez pacientes no Grupo R (ropivacaína) (40%) e 15 pacientes no Grupo B (bupivacaína) (42%) tiveram bloqueios nervosos efetivos 30 minutos após a injeção. A figura 1 mostra as seqüências de bloqueios efetivos (sucessos) e inefetivos (falhas) nos dois grupos estudados. Não houve pacientes rejeitados em nenhuma das séries. Os volumes efetivos em 50% dos casos foram 28,79 mL (IC 95% : 26,31 – 31,5 mL) para ropivacaína e 29,56 mL (IC 95% : 25,22 – 34,64 mL) para bupivacaína ($p = 0,62$). A tabela II mostra os volumes efetivos calculados pela regressão de *probits*. Nenhuma diferença significativa foi encontrada entre os grupos.

Tabela I – Dados Demográficos

	Grupo R	Grupo B	p
Idade (anos) *	38,04 ± 11,61	36,77 ± 15,35	0,74
Sexo (M/F)**	21/4	18/8	0,32
Estado físico ASA (I/II)	14/11	13/13	0,78
Peso (kg)*	75,68 ± 12,43	75,38 ± 18,02	0,95
Altura (cm)*	171 ± 008	172 ± 01	0,89

*Valores expressos em média ± DP; ** = número de casos por categoria.

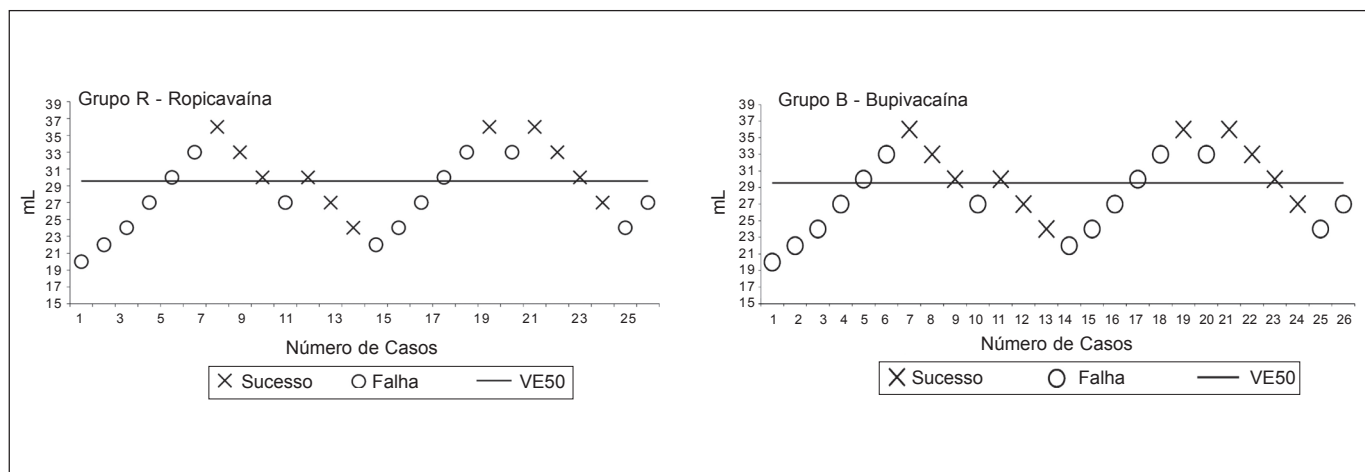


Figura 1 – Seqüências de Respostas dos Pacientes do Estudo e os Respectivos VE50 Calculados pelo Método *up-and-down* de Massey e Dixon.

Tabela II – Volumes Efetivos de Ropivacaína a 0,5% e Bupivacaína a 0,5% Calculados pela Regressão de *Probits*

	Grupo R	Grupo B
VE50	28,8 (27,2 – 30,4)	29,5 (28,1 – 31)
VE95	34,3 (32,4 – 37,3)	35,1 (33,2 – 38,1)
VE99	36 (34,4 – 40,5)	37,3 (35,1 – 41,3)

VE50, VE95 e VE99: volumes estimados para bloquear 50%, 95% e 99% dos casos, respectivamente. Os valores entre parênteses representam intervalos de confiança de 95%.

DISCUSSÃO

O bloqueio do compartimento da fáscia ilíaca (BCFI) foi descrito por Dalens e col.⁵ em crianças, com base na hipótese de que quantidades suficientes de soluções de anestésicos locais injetadas imediatamente posterior à fáscia ilíaca poderiam se dispersar nas suas camadas internas e entrar em contato com os nervos femoral, cutâneo lateral da coxa, genitofemoral e obturador. Esta hipótese foi confirmada em seguida por análises radiográficas⁶.

Quando comparado com o bloqueio 3 em 1, o bloqueio do compartimento da fáscia ilíaca associa-se a índices de sucesso similares para os nervos femoral, genitofemoral e obturador. Entretanto, este é mais eficiente para bloquear o nervo cutâneo lateral da coxa do que o bloqueio 3 em 1⁶. Os bloqueios do compartimento de fáscia ilíaca por injeção única são fáceis de realizar, relativamente de baixo custo e promovem analgesia pós-operatória altamente efetiva. Por meio da colocação de cateteres no compartimento da fáscia ilíaca, soluções de anestésicos locais podem ser infundidas para analgesia pós-operatória de procedimentos cirúrgicos do quadril, coxa e joelho⁷⁻¹⁰. Sua aplicabilidade e eficiência também têm sido demonstradas para analgesia de fraturas diafisárias de fêmur em ambiente pré-hospitalar¹¹.

Volumes relativamente altos de bupivacaína ou ropivacaína têm sido usados para obter BCFI efetivos^{5,9,12}. Entretanto, os volumes efetivos da ropivacaína a 0,5% ou da bupivacaína a 0,5% não são conhecidos.

O método *up-and-down* de Massey e Dixon tem sido utilizado para calcular a concentração, o volume ou a dose de anestésicos locais efetiva em 50% dos casos^{1,13-16}. A necessidade de tamanhos de amostras menores, em comparação com métodos de alocação aleatória, e a diminuição do número de falhas são as maiores vantagens propostas do método^{3,4,17}. Contudo, esse método não produz estimativas confiáveis dos volumes das soluções de anestésicos locais, capazes de promoverem anestesia completa em 95% e 99% dos pacientes, o que é mais relevante clinicamente⁴. Por esta razão, as estimativas dos volumes efetivos para 95% e 99% dos casos foram calculadas a partir da regressão de *probits*¹⁸.

O método *up-and-down* de Massey e Dixon tem como base respostas binárias³. Por isso, o critério de sucesso foi definido como bloqueio completo da sensibilidade cutânea das regiões lateral, anterior e medial da coxa distal. Nenhum paciente das séries obteve um escore de efetividade total igual a zero. As falhas foram causadas por bloqueio incompleto em uma ou duas regiões da coxa.

Os volumes efetivos de ropivacaína capazes de bloquear 50%, 95% e 99% dos casos foram 28,8 mL (27,2 – 30,4), 34,3 mL (32,5 – 37,3) e 36,6 mL (34,3 – 40,5), respectivamente. Os volumes correspondentes de bupivacaína foram 29,5 mL (28,1 – 31,1), 36,1 mL (33,5 – 38,1), e 37,3 mL (35,1 – 41,3).

Concluiu-se que volumes similares de ropivacaína a 0,5% e bupivacaína a 0,5% com adrenalina 1:200.000 são necessários para o bloqueio do compartimento da fáscia ilíaca.

Effective Volume of Local Anesthetics for Fascia Iliac Compartment Block: A Double-Blind, Comparative Study between 0.5% Ropivacaine and 0.5% Bupivacaine

Pablo Escovedo Helayel, TSA, M.D.; Giovanni Lobo, M.D.; Roberta Vergara, M.D.; Diogo Brüggemann da Conceição, M.D.; Getúlio Rodrigues de Oliveira Filho, TSA, M.D.

INTRODUCTION

Fascia iliac compartment block is widely used as one of the anesthetic techniques for surgery of the hip, thigh, and knee. Most studies have used fixed volumes of ropivacaine and bupivacaine. Effective anesthetic volumes of 0.5% ropivacaine and 0.5% bupivacaine for femoral nerve block are similar in 50% of the cases¹.

In peripheral nerve block, the volume injected and the mass of the local anesthetic are crucial factors that affect the success rate and the level and safety of the anesthesia^{1,2}. The objective of this double-blind, prospective study was to determine the minimum volume of 0.5% ropivacaine and 0.5% bupivacaine for an effective fascia iliac compartment block in 50%, 95%, and 99% of the patients.

METHODS

After approval by the Ethics Committee of the Hospital Governador Celso Ramos, and after signing an informed consent, 51 patients with ages between 18 and 65 years, of both genders, physical status ASA I and II, that were scheduled to undergo elective surgeries of the hip, femoral diaphysis, and knee under fascia iliac compartment block combined with general anesthesia, were included in the study prospectively.

Exclusion criteria included patients with respiratory, liver, and heart disease; diabetes mellitus or peripheral neuropathy; patients receiving medication for chronic pain; and patients with known allergy to the drugs used in the study.

Patients were randomly assigned to each group according to numbers generated electronically. The R Group (n = 25) received 0.5% ropivacaine, while the B Group (n = 26) received 0.5% bupivacaine. Adrenaline (5 µg mL⁻¹) was added to the bupivacaine. After venous cannulation in the forearm with a 18G catheter, every patient received a standardized pre-medication composed of IV midazolam (0.05 mg.kg⁻¹) 10 minutes before the anesthesia was performed. Syringes containing the local anesthetics were prepared, in a double-blind fashion, by an investigator that was not involved in the subsequent evaluation of the patient. All fascia iliac compartment blocks were performed by an investigator that did not know which local anesthetic was being injected at least 45 minutes before the beginning of the surgery.

To perform the anesthesia, the entry point of the needle was marked approximately 1 cm below the limit between the outer and middle thirds of the inguinal ligament. The skin in this area was anesthetized with 2 mL of 1% lidocaine with a 25G needle; afterwards, a 17G Tuohy needle (Perican®, B. Braun, Melsungen, Germany) was introduced at a 75° angle. The first resistance break (pop) was felt when the tip of needle went through the fascia lata. The needle was introduced in the same angle until the break of a second resistance, corresponding to the perforation of the fascia iliac. The angle with the skin was, then, reduced to 30° and the needle introduced 1 cm cephalad. The local anesthetic was injected during a 2-minute period. Afterwards, an 18G epidural catheter was introduced 15 cm beyond the tip of the needle with its bevel was oriented cephalically. The end of the administration of the anesthetic was considered moment zero for evaluating the effectiveness of the anesthesia. An observer that was not present during the administration of the local anesthetic and that did not know the volume and type of anesthetic used evaluated the nervous blocks. Sensitive anesthesia was evaluated by the loss of pinprick sensation with a 22G needle using a 3-point scale (0 = normal sensitivity, 1 = decreased sensitivity, and 2 = complete sensitivity loss) on the anterior, medial, and lateral aspects of the distal thigh. A total score of the effectivity of the block was obtained by the sum of the scores of the three regions. The score varied from 0 (lack of sensitivity block in all three regions) to 6 (total block in the anterior, medial, and lateral aspects of the distal thigh).

A block was considered successful when the patient presented an effectivity score of 6 thirty minutes after the injection of the local anesthetic. A score smaller than 6, was considered a failure according to the objectives of the study. In case a total effectivity score of zero occurred 30 minutes after the anesthesia, 20 mL of 2% lidocaine with adrenaline 1:200,000 were injected through the catheter. If anesthesia of any one of the territories was obtained, a failure would be confirmed and the next patient would receive a larger dose,

as described ahead. If there was no skin anesthesia 15 minutes after the lidocaine rescue, the case would be rejected and the same volume of local anesthetic would be administered to the next patient.

The volume of local anesthetic administered to the first patient of each group was 20 mL. The success or failure determined the reduction or increase in the volume of local anesthetic administered to the next patient. To calculate the interval among the volumes that should be administered in each sequence, the initial volume (20 mL) was normalized by transforming it in its natural logarithm^{3,4}. By adding or subtracting 0.1 mL to the normalized volume administered to the previous patient, we obtained the normalized volume to be administered to the next patient. The volumes administered were calculated by the transformation of the normalized volumes in their respective antilogarithms, approximated to zero.

In a previous study¹, the standard deviation of the effective volume of the local anesthetic in 50% of the cases (σ) was 2 mL and the standard error of the estimation (σ_x) was 0.4 mL. The number of patients in each group necessary to obtain a similar standard error was calculated as $n = (\sigma/\sigma_x)^2 = (2/0.4)^2 = 25$ cases⁴. Sample size for comparisons between groups was calculated to detect a difference of 2 mL, assuming $1 - \beta = 0.8$ and $\alpha = 0.05$, leading to an estimation of at least 10 patients per group.

Statistical analysis was done with the Statistica 6.0 program (Statsoft Inc, Tulsa, OK). The continuous variables were analyzed by the non-paired test *t* Student. The categorical data were analyzed by the Fisher's Exact test. The effective volumes of ropivacaine and bupivacaine were estimated by Massey and Dixon's up-and-down sequence according to the formulas proposed by Massey and Dixon, focusing on testing a minimal volume of anesthetic with a probable effective nervous block equal to 50%. Calculations were performed on MS Excell (Microsoft Corp., Redmond, WA). Sequences were also examined by the probits regression to determine the effective volumes in 50%, 95%, and 99% of the cases. The resulting volume-response curves were compared on the points corresponding to EV50 (SSPS v. 12 SSPS Inc., Chicago). Critical values for α were established in 0.05.

After evaluating the nervous block, general anesthesia was induced by the anesthesiologist responsible for the case. Postoperative analgesia was done by continuous infusion of 0.2% ropivacaine (0.1 mL.kg⁻¹.h⁻¹) through the catheter placed on the fascia iliac compartment.

RESULTS

There were no significant differences between both groups regarding the demographics data (Table I).

Ten patients in the R Group (ropivacaine) (40%) and 15 patients in the B Group (bupivacaine) (42%) had effective nervous blocks 30 minutes after the injection. Figure 1 shows the sequence of effective (success) and ineffective (failure) blocks in both groups. No patients were rejected in either

EFFECTIVE VOLUME OF LOCAL ANESTHETICS FOR FASCIA ILIAC COMPARTMENT BLOCK: A DOUBLE-BLIND, COMPARATIVE STUDY BETWEEN 0.5% ROPIVACAINE AND 0.5% BUPIVACAINE

Table I – Demographics Data

	R Group	B Group	p
Age (years) *	38.04 ± 11.61	36.77 ± 15.35	0.74
Gender (M/F)**	21/4	18/8	0.32
Physical status ASA (I/II)	14/11	13/13	0.78
Weight (kg)*	75.68 ± 12.43	75.38 ± 18.02	0.95
Height (cm)*	171 ± 008	172 ± 01	0.89

* Values expressed in mean ± SD; ** - number of cases per category

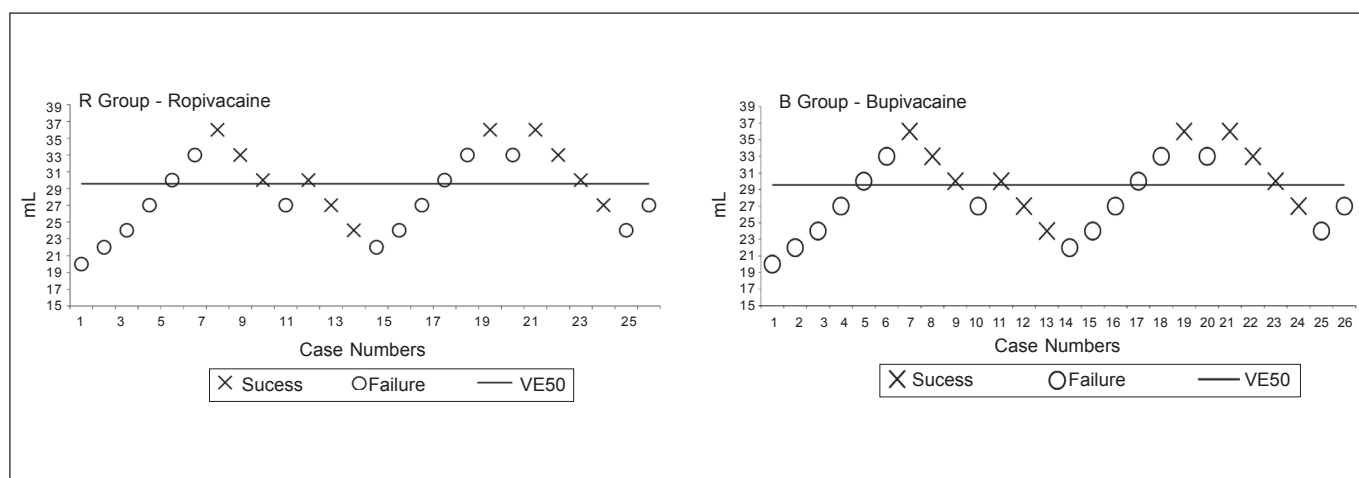


Figure 1 – Sequence of Patient's Responses and Respective EV50 Calculations by Massey and Dixon's up-and-down Method.

Table II – Effective Volumes of 0.5% Ropivacaine and 0.5% Bupivacaine Calculated by Probits Regression

	R Group	B Group
EV50	28.8 (27.2 – 30.4)	29.5 (28.1 – 31)
EV95	34.3 (32.4 – 37.3)	35.1 (33.2 – 38.1)
EV99	36 (34.4 – 40.5)	37.3 (35.1 – 41.3)

EV50, EV95, and EV99: estimated volumes to block 50%, 95%, and 99% of the cases, respectively. Values in parenthesis represent reliable intervals of 95%.

group. The effective volume in 50% of the cases was 28.79 mL (CI 95%: 26.31 – 31.5 mL) for ropivacaine and 29.56 mL (CI 95%: 25.22 – 34.64 mL) for bupivacaine (p = 0.62). Table II shows the effective volumes calculated by the probits regression. There were no statistically significant differences between the groups.

DISCUSSION

Fascia iliac compartment block was described by Dalens et al. ⁵ in children based on the hypothesis that if sufficient do-

ses of local anesthetics were injected immediately posterior to the fascia iliac, they could disperse in the internal layers of this fascia, reaching the femoral, lateral femoral cutaneous, genitofemoral, and obturator nerves. This hypothesis was later confirmed by radiographical analysis ⁶.

When compared to the 3-in-1 block, the fascia iliac compartment block is associated with success indexes similar to those of the femoral, genitofemoral, and obturator nerves. However, it is more efficient to block the lateral femoral cutaneous nerve than the 3-in-1 block ⁶. Fascia iliac compartment blocks by a single injection are easily done, have a relatively low cost, and promote a highly effective postoperative analgesia. By placing catheters in the fascia iliac compartment, local anesthetics can be infused to achieve postoperative analgesia in hip, thigh, and knee surgeries ⁷⁻¹⁰. Its applicability and efficiency has also been demonstrated for analgesia of fractures of the femur diaphysis in the pre-hospital setting ¹¹. Relatively high volumes of bupivacaine or ropivacaine have been used to obtain effective fascia iliac compartment blocks ^{5,9,12}. However, the effective volumes of 0.5% ropivacaine or 0.5% bupivacaine are unknown.

Massey and Dixon's up-and-down method has been used to calculate the concentration, volume, or dose of local anesthetics, effective in 50% of the cases ^{1,13-16}. The need for smaller

sample sizes, compared with randomized allocation methods, and the reduction in the number of failures are the greatest advantages proposed by the method^{3,4,17}. However, this method does not reliably estimate the volumes of local anesthetics capable of promoting complete anesthesia in 95% and 99% of the patients, which is more clinically relevant⁴. For this reason, the estimation of the effective volumes for 95% and 99% of the cases were calculated by probits regression¹⁸. Massey and Dixon's up-and-down method is based on binary responses³. For this reason, the criteria of success was defined as a complete block of skin sensitivity of the lateral, anterior, and medial regions of the distal thigh. Neither series had patients with a total effectivity score of zero. Failures were due to incomplete block in one or two regions of the thigh. Effective volumes of ropivacaine capable of blocking 50%, 95%, and 99% of the cases were 28.8 mL (27.2 – 30.4), 34.3 mL (32.5 – 37.3), and 36.6 mL (34.3 – 40.5), respectively. The corresponding bupivacaine volumes were 29.5 mL (28.1 – 31.1), 36.1 mL (33.5 – 38.1), and 37.3 mL (35.1 – 41.3). We concluded that similar volumes of 0.5% ropivacaine and 0.5% bupivacaine with adrenaline 1:200,000 are necessary for the fascia iliac compartment block.

REFERÊNCIAS – REFERENCES

- Casati A, Fanelli G, Magistris L et al – Minimum local anesthetic volume blocking the femoral nerve in 50% of cases: a double-blinded comparison between 0.5% ropivacaine and 0.5% bupivacaine. *Anesth Analg*, 2001;92:205-208.
- Vester-Andersen T, Husum B, Lindeburg T et al – Perivascular axillary block IV: blockade following 40, 50 or 60 mL of mepivacaine 1% with adrenaline. *Acta Anaesthesiol Scand*, 1984;28:99-105.
- Dixon WJ – Staircase bioassay: the up-and-down method. *Neurosci Biobehav Rev*, 1991;15:47-50.
- Dixon WJ MF – Introduction to Statistical Analysis, 4th Ed, New York, McGraw Hill, 1983.
- Dalens B, Vanneville G, Tanguy A – Comparison of the fascia iliaca compartment block with the 3-in-1 block in children. *Anesth Analg*, 1989;69:705-713.
- Capdevila X, Biboulet P, Bouregba M et al – Comparison of the three-in-one and fascia iliaca compartment blocks in adults: clinical and radiographic analysis. *Anesth Analg*, 1998;86:1039-1044.
- Geier KO, Rocha VHB – Bloqueio contínuo do plexo lombar via compartimento iliaco, combinado com bloqueio contínuo do nervo femoral em trauma grave do membro inferior. Relato de caso. *Rev Bras Anesthesiol*, 2001;51:53-58.
- Longo SR, Williams DP – Bilateral fascia iliaca catheters for postoperative pain control after bilateral total knee arthroplasty: a case report and description of a catheter technique. *Reg Anesth*, 1997;22:372-377.
- Morau D, Lopez S, Biboulet P et al – Comparison of continuous 3-in-1 and fascia iliaca compartment blocks for postoperative analgesia: feasibility, catheter migration, distribution of sensory block, and analgesic efficacy. *Reg Anesth Pain Med*, 2003;28:309-314.
- Cuignet O, Pirson J, Boughrough J et al – The efficacy of continuous fascia iliaca compartment block for pain management in burn patients undergoing skin grafting procedures. *Anesth Analg*, 2004;98:1077-1081.
- Lopez S, Gros T, Bernard N et al – Fascia iliaca compartment block for femoral bone fractures in prehospital care. *Reg Anesth Pain Med*, 2003;28:203-207.
- Ganapathy S, Wasserman RA, Watson JT et al – Modified continuous femoral three-in-one block for postoperative pain after total knee arthroplasty. *Anesth Analg*, 1999;89:1197-1202.
- Soares LF, Barros ACM, Almeida GP et al – Volume anestésico mínimo para bloqueio retrobulbar extraconal: comparação entre soluções a 0,5% de bupivacaína racêmica, de levobupivacaína e da mistura enantiomérica S75/R25 de bupivacaína. *Rev Bras Anesthesiol*, 2005;55:263-268.
- Oliveira Filho GR, Gesser N, Ghellar MR et al – Concentração analgésica mínima da bupivacaína durante infusão peridural contínua após bloqueio subaracnóideo no período pós-operatório de cirurgias ortopédicas da perna, tornozelo e pé. *Rev Bras Anesthesiol*, 2001;51:385-393.
- Capogna G, Celleno D, Fusco P et al – Relative potencies of bupivacaine and ropivacaine for analgesia in labour. *Br J Anaesth*, 1999;82:371-373.
- Sell A, Oikkola KT, Jalonen J et al – Minimum effective local anaesthetic dose of isobaric levobupivacaine and ropivacaine administered via a spinal catheter for hip replacement surgery. *Br J Anaesth*, 2005;94:239-242.
- Lichtman AH – The up-and-down method substantially reduces the number of animals required to determine antinociceptive ED50 values. *J Pharmacol Toxicol Methods*, 1998;40:81-85.
- Lacassie HJ, Columb MO, Lacassie HP et al – The relative motor blocking potencies of epidural bupivacaine and ropivacaine in labor. *Anesth Analg*, 2002;95:204-208.

RESUMEN

Helayel PE, Lobo G, Vergara R, Conceição DB, Oliveira Filho GR – Volúmenes Efectivos de Anestésicos Locales para el Bloqueo del Compartimento de la Fascia Iliaca: Estudio Comparativo Doblemente Encubierto entre Ropivacaína a 0,5% y Bupivacaína a 0,5%.

JUSTIFICATIVA Y OBJETIVOS: El bloqueo del compartimento de la fascia iliaca es ampliamente empleado como parte de las técnicas anestésicas para intervenciones quirúrgicas de la cadera, muslo y rodilla. La mayoría de los estudios han utilizado volúmenes fijos de ropivacaína o de bupivacaína. Este estudio tuvo como objetivo calcular los volúmenes de ropivacaína a 0,5% y de bupivacaína a 0,5% efectivos en 50% (VE50), 95% (VE95) y 99% (VE99) de los casos para la realización de bloqueos del compartimento de la fascia iliaca.

MÉTODO: Cincuenta y un adultos con cirugías marcadas electivas de la cadera, diátesis femoral y rodilla se sometieron al bloqueo del compartimento de la fascia iliaca. Los pacientes fueron aleatoriamente distribuidos y recibieron ropivacaína a 0,5% (n = 25) o bupivacaína a 0,5% (n = 26). El éxito del bloqueo fue definido como bloqueo sensitivo completo de las regiones anterior, media y lateral del muslo. El volumen anestésico fue determinado por el método up-and-down de Massey y Dixon y los volúmenes efectivos fueron calculados por las formulas de Massey y Dixon (VE50) y por regresión de probits (VE50, VE95 y VE99).

RESULTADOS: Los volúmenes anestésicos capaces de producir bloqueo nervioso efectivo en 50% de los casos, calculados por la formula de Massey y Dixon, fueron 28,79 mL (IC 95% : 26,31 – 31,5 mL) para ropivacaína y 29,56 mL (IC 95% : 25,22 – 34,64 mL) para bupivacaína (p = 0,62). Los volúmenes efectivos de ropivacaína capaces de bloquear 95% y 99% de los casos se estimaron por la regresión de probits como 34,3 mL (27,2 – 30,4), 34,3 mL (32,5 – 37,3) y 36,6 mL (34,3 – 40,5), respectivamente. Los volúmenes correspondientes de bupivacaína fueron 29,5 mL (28,1 – 31,1), 36,1 mL (33,5 – 38,1), y 37,3 mL (35,1 – 41,3) (p > 0,05).

CONCLUSIONES: Los volúmenes necesarios de ropivacaína a 0,5% y bupivacaína a 0,5% con adrenalina 1:200.000 para el bloqueo del compartimento de la fascia iliaca son semejantes.