

Raquianestesia Unilateral com Bupivacaína Hipobárica *

Unilateral Spinal Anesthesia with Hypobaric Bupivacaine

Luiz Eduardo Imbelloni, TSA¹; Lúcia Beato, TSA¹; M.A. Gouveia, TSA²

RESUMO

Imbelloni LE, Beato L, Gouveia MA - Raquianestesia Unilateral com Bupivacaína Hipobárica

Justificativa e Objetivos - Um bloqueio simpático restrito durante raquianestesia pode minimizar as alterações hemodinâmicas. Teoricamente, o uso de soluções não isobáricas de anestésicos locais pode produzir anestesia unilateral e restringir a deservação simpática a apenas um lado do corpo. A dose do anestésico local e o tempo que o paciente permanece em decúbito lateral para a realização da raquianestesia unilateral são desconhecidos. O presente estudo prospectivo investiga a incidência de raquianestesia unilateral utilizando bupivacaína a 0,15% preparada a partir de 1,5 ml de solução isobárica de bupivacaína adicionada de 25 µg fentanil, injetada através de agulha 27G tipo Quincke no paciente em decúbito lateral, com membro a ser operado voltado para cima.

Método - Raquianestesia com 0,15% de bupivacaína mais fentanil foi realizada através da agulha 27G Quincke em 22 pacientes estado físico ASA I e II submetidos à cirurgias ortopédicas. A punção subaracnóidea foi realizada com o paciente previamente colocado com o lado a ser operado voltado para cima e foram retirados de 3 a 5 ml de LCR e injetados 5 ml da solução hipobárica na velocidade de 1 ml.15s⁻¹. Bloqueios sensitivo e motor (picada de agulha e escala de 0 a 3) foram comparados entre os lados a ser operado e o contralateral.

Resultados - Os bloqueios motor e sensitivo entre o lado operado e o contralateral foram significativamente diferentes em todos os tempos em ambos os grupos. Raquianestesia unilateral foi obtida em 71% dos pacientes. Estabilidade hemodinâmica foi observada em todos os pacientes. Nenhum paciente desenvolveu cefaléia pós-raquianestesia.

Conclusões - A bupivacaína hipobárica a 0,15% (7,5 mg) associada ao fentanil proporciona um predomante bloqueio unilateral. Vinte minutos são suficientes para a instalação do bloqueio. As principais vantagens da raquianestesia unilateral são a estabilidade hemodinâmica, a satisfação do paciente e a ausência de cefaléia pós-punção.

UNITERMOS - ANALGÉSICOS, Opióides: fentanil; ANESTÉSICOS, Local: bupivacaína hipobárica; TÉCNICAS ANESTÉSICAS, Regional: subaracnóidea

SUMMARY

Imbelloni LE, Beato L, Gouveia MA - Unilateral Spinal Anesthesia with Hypobaric Bupivacaine

Background and Objectives - Restricted sympathetic block during spinal anesthesia may minimize hemodynamic changes. In theory, the use of non-isobaric local anesthetics may induce unilateral anesthesia and limit sympathetic blockade to one side of the body. The local anesthetic dose and the time patients need to remain in the lateral position for achieving unilateral spinal anesthesia are not known. This prospective study investigated the incidence of unilateral spinal anesthesia following injection through a 27G Quincke needle of 0.15% hypobaric bupivacaine, prepared with 1.5 ml standard isobaric bupivacaine plus fentanyl (25 µg), in patients in the lateral position with the limb to be operated upwards.

Methods - Spinal anesthesia with 0.15% bupivacaine + fentanyl (25 µg) was induced through a 27G Quincke needle in 22 ASA I and II patients undergoing orthopedic surgery. Dural puncture was performed with the patient in the lateral position with the side to be operated upwards. After removal of 3 to 5 ml of CSF, 5 ml of the hypobaric bupivacaine-fentanyl mixture were injected at a speed of 1 ml.15 s⁻¹. Sensory and motor block (pinprick/scale 0 to 3) were compared between operated and contralateral sides.

Results - Motor and sensory blocks in operated and contralateral sides were significantly different in all moments for both groups. Unilateral spinal anesthesia was obtained in 71% of the patients. No hemodynamic changes were observed in any patient. No patient developed post-dural puncture headache.

Conclusions - Hypobaric 0.15% bupivacaine (7.5 mg) associated to fentanyl provided a predominantly unilateral block after twenty minutes in the lateral position. Major advantages of unilateral spinal anesthesia were hemodynamic stability, patient satisfaction and the absence of post-dural puncture headache.

KEY WORDS - ANALGESICS, Opioids: fentanyl; ANESTHETICS, Local: hypobaric bupivacaine; ANESTHETIC TECHNIQUES, Regional: spinal block

INTRODUÇÃO

Há mais de 50 anos a cirurgia dos membros inferiores ou do quadril foi realizada sob raquianestesia unilateral. Inicialmente foram usadas soluções hipobáricas¹⁻³, posteriormente soluções hiperbáricas^{4,5}. Hipotensão arterial é o mais freqüente efeito colateral da raquianestesia, ocorrendo em aproximadamente 30% dos pacientes⁶. Teoricamente, injeções de soluções não isobáricas de anestésicos locais podem produzir bloqueio unilateral do paciente na posição de decúbito lateral. Desta forma, pode-se influenciar a dispersão da anestesia pela mudança de posição do paciente e os efeitos hemodinâmicos causados pelo bloqueio do neuro-eixo podem ser mínimos.

O objetivo desta investigação foi avaliar a tentativa de distribuição assimétrica do bloqueio entre o membro a ser operado e o contralateral e a influência na incidência de hipotensão arterial durante a raquianestesia.

* Recebido da (Received from) Casa de Saúde Santa Maria, Clínica São Bernardo e Hospital IASERJ, Rio de Janeiro, RJ

1. Anestesiologista da Casa de Saúde Santa Maria e Clínica São Bernardo, Rio de Janeiro
2. Chefe do Serviço de Anestesiologia do Hospital IASERJ, Rio de Janeiro

Apresentado (Submitted) em 01 de novembro de 2001
Aceito (Accepted) para publicação em 25 de janeiro de 2002

Correspondência para (Mail to):
Dr. Luiz Eduardo Imbelloni
Av. Epitácio Pessoa, 2356/203 - Lagoa
22471-000 Rio de Janeiro, RJ
E-mail: imbelloni@openlink.com.br

© Sociedade Brasileira de Anestesiologia, 2002

MÉTODO

Após aprovação da Diretoria de Publicação e Divulgação das Clínicas e consentimento informado, 22 pacientes, estado físico ASA I e II, com idades entre 14 e 80 anos, a serem submetidos à raquianestesia para cirurgias ortopédicas eletivas envolvendo apenas um dos membros participaram deste estudo prospectivo. Critérios de exclusão foram hipovolemia, distúrbios de coagulação, infecção e recusa do método proposto. Monitorização incluiu avaliação da pressão arterial por método não invasivo, frequência cardíaca e oximetria de pulso. Não foi administrada nenhuma medicação pré-anestésica. Após chegada à sala de operação, foi instalada venoclise com solução de Ringer com lactato e injetados 25-50 µg de fentanil.

O paciente foi colocado em decúbito lateral com o membro a ser operado voltado para cima. A coluna vertebral foi posicionada horizontalmente antes da punção subaracnóidea e a mesa nivelada na posição horizontal (zero) durante o procedimento. A punção subaracnóidea foi realizada no espaço L₃-L₄ usando agulha 27G tipo Quincke (B. Braun) pela via paramediana e foram retirados 3 a 5 ml de LCR. Imediatamente após foram injetados 5 ml de bupivacaína hipobárica a 0,15% (preparada a partir de 7,5 mg da bupivacaína a 0,5% isobárica) associada ao fentanil (25 µg) acrescida de água bidestilada 3 ml (Tabela I) na velocidade de 1 ml. 15 s⁻¹. O paciente foi mantido nesta posição por 20 minutos e em seguida colocado em decúbito dorsal horizontal.

Tabela I - Avaliação da Solução Injetada no LCR

	20 °C	37 °C
Densidade (g.ml ⁻¹)	1,001	0,996
Osmolaridade (mOms.kg ⁻¹)	149	149
pH	5,28	5,10
Teor de bupivacaína (mg.ml ⁻¹)	7,585	7,585
Teor de fentanil (µg.ml ⁻¹)	25,2	25,2
Água para injetáveis q.s.p. (ml)		3

O nível sensitivo foi avaliado pela perda da sensação de frio (gelo) e picada de agulha 27G, enquanto o bloqueio motor o foi pela escala modificada de Bromage (0 = sem bloqueio motor a 3 = bloqueio motor completo). A avaliação dos bloqueios sensitivo e motor foi realizada em ambos os membros aos 20, 40 e 60 minutos e ao final da cirurgia. Os parâmetros hemodinâmicos foram avaliados a cada três minutos durante os primeiros 15 minutos após a punção subaracnóidea e posteriormente a cada cinco minutos até o final da cirurgia.

A hipotensão arterial foi definida como a diminuição de 30% dos valores basais, enquanto que bradicardia foi definida como FC menor do que 50 bpm. A hipotensão arterial foi tratada com 5 mg de etilenoferina e a bradicardia com 0,5 mg de atropina, por via venosa. Durante o procedimento um garrote pneumático foi inflado 100 mmHg acima da pressão arterial sistólica. Um fluxo 2 L.min⁻¹ de oxigênio foi administrado através de cateter nasal ou máscara de Hudson. Mida-

zolam (1 a 2 mg) foi administrado após a segunda avaliação (40 min).

Os pacientes foram acompanhados até o terceiro dia de pós-operatório para se obter informação sobre sua satisfação com a técnica e para pesquisa de cefaléia pós-punção ou sintomas neurológicos transitórios (SNT), e até o 30º dia com relação às complicações neurológicas definitivas.

As variáveis quantitativas foram analisadas em termos de estatística descritiva e as comparações foram feitas com o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis. O nível de significância adotado foi de 5%.

RESULTADOS

Os dados demográficos dos pacientes estão apresentados na tabela II.

Tabela II - Dados Demográficos, Duração da Cirurgia e do Bloqueio Sensitivo

Idade (anos) *	49,04 ± 17,72
Peso (kg) *	66,04 ± 10,36
Altura (cm) *	167,40 ± 9,95
Sexo	
Feminino	14
Masculino	8
Duração da cirurgia (h) *	1,27 ± 0,20
Duração do bloqueio (h) *	2,94 ± 0,51

* Valores expressos pela Média ± DP

Adispersão do bloqueio sensitivo no membro operado variou de T₁₂ a T₈, sendo a moda igual a T₁₂. No membro contralateral apenas quatro pacientes apresentaram bloqueio sensitivo que variou de L₂ a T₁₂. O bloqueio sensitivo unilateral ocorreu em 17 pacientes (81%) e em ambos os membros em 4 pacientes (19%).

O bloqueio motor completo ocorreu em 20 dos 22 pacientes e grau 2 em apenas 1 paciente no membro operado. Nenhum paciente apresentou bloqueio motor completo no membro contralateral. Ocorreu bloqueio motor grau 2 em 2 pacientes e grau 1 em 4 pacientes. O bloqueio motor unilateral ocorreu em 15 pacientes (71%).

Nos 22 pacientes foi retirado um volume de LCR que variou de 3 a 5 ml, sendo que em 3 pacientes foram retirados 3 ml de LCR, em 1 paciente 4 ml, em 3 pacientes 4,5 ml e nos restantes 5 ml. Não houve correlação entre o volume de LCR retirado e a obtenção do bloqueio unilateral.

Em todos os pacientes a raquianestesia foi satisfatória para o procedimento e nenhum paciente necessitou de complementação com anestesia geral. Nenhum paciente referiu dor ao torniquete. Não ocorreram alterações da pressão arterial e da frequência cardíaca em nenhum paciente. Nenhum paciente desenvolveu cefaléia pós-raquianestesia. Não se evidenciou SNT nem complicações neurológicas tardias.

Ocorreu uma falha completa da anestesia, sendo realizada nova raquianestesia com 10 mg de bupivacaína a 0,5% iso-

bárica. Os 21 pacientes restantes ficaram satisfeitos com a técnica. Os 16 pacientes que apresentaram a raquianestesia unilateral relataram sensação agradável em permanecer sentindo o membro contralateral.

DISCUSSÃO

A injeção de bupivacaína hipobárica (7,5 mg) associada a 25 µg de fentanil na velocidade de 1 ml.15s⁻¹ através de agulha 27G Quincke depois da retirada de um volume de 3 a 5 ml de LCR resultou em bloqueio unilateral em 71% dos pacientes. Todos os pacientes ficaram satisfeitos com a técnica e não foi observada nenhuma alteração hemodinâmica.

O objetivo de se produzir uma raquianestesia unilateral é proporcionar um bloqueio motor que facilite o conforto do paciente, já que o bloqueio motor prolongado pode ser inconveniente, além de evitar as alterações hemodinâmicas. Vários fatores afetam a dispersão do anestésico injetado no espaço subaracnóideo⁷: volume de LCR, baricidade do anestésico local, posição do paciente durante e após a injeção, dose do anestésico e local de injeção. Neste estudo, o local da punção, o volume, a concentração de bupivacaína e a adição de fentanil foram constantes e os pacientes permaneceram em decúbito lateral por 20 minutos.

Procurou-se retirar um volume de LCR igual ao volume de anestésico local a ser injetado no espaço subaracnóideo². Desta forma tentou-se retirar um volume de 5 ml, o que não foi possível em todos os casos. No entanto, não existiu correlação entre a retirada do volume acima de 3 ml e o bloqueio unilateral.

As densidades da bupivacaína a 0,5% e do fentanil (50 µg.ml⁻¹) a 37 °C são respectivamente 0,9993 g.ml⁻¹ e 0,9932 g.ml⁻¹⁸. A solução de bupivacaína a 0,15% foi selecionada por assegurar a hipobaricidade da solução³. Por definição, a baricidade é a relação entre a densidade da solução injetada e a densidade do LCR. A densidade média do LCR é de 1,00059 ± 0,00020 g.ml⁻¹⁹. A baricidade dos anestésicos locais (tetracaína e bupivacaína) pode ser diminuída pela diluição com água^{2,3}. A densidade da bupivacaína a 0,15% adicionada de 25 µg de fentanil foi de 0,996 g.ml⁻¹ a 37 °C, portanto hipobárica em todos os pacientes.

A duração da raquianestesia depende não só da escolha do anestésico local mas também da dose administrada. A bupivacaína a 0,5% isobárica é um anestésico local de longa duração. A dose do anestésico usualmente empregada para raquianestesia é uma sobredose em relação à concentração mínima necessária para bloquear os vários tipos de fibras e esta é uma das razões da instalação rápida do bloqueio e sua longa duração. Neste estudo, 1h45 min foi o tempo mais longo entre a injeção e o final da operação. A dose de 7,5 mg de bupivacaína a 0,15% hipobárica associada ao fentanil e diluída com água proporcionou um tempo de recuperação de 2,9 horas, resultado igual ao obtido com 6,1 mg de bupivacaína a 0,18%¹⁰.

Agulha tipo Quincke foi escolhida por proporcionar um rápido aparecimento do LCR¹¹ e facilitar sua retirada, além de cursar com uma baixa incidência de cefaléia¹². O tempo mé-

dio para atingir o nível máximo de analgesia com 5 ml de bupivacaína a 0,5% foi de 17,3 minutos¹³. O nível da analgesia da bupivacaína a 0,5% isobárica aumenta acima de 4 segmentos quando o paciente é colocado em cefaloaclive de 30° por 80-115 minutos¹⁴. Neste estudo os pacientes permaneceram na posição lateral por 20 minutos e com a mesa cirúrgica horizontal e o nível sensitivo no membro operado variou de T₁₂ a T₈ e alguns pacientes apresentaram um certo grau de bloqueio no membro contralateral.

Alguns autores mostraram que baixas doses de bupivacaína hiperbárica e manutenção em posição de decúbito lateral por 15¹⁵ ou 30 minutos¹⁶ são suficientes para evitar o bloqueio no lado contralateral após colocação em decúbito horizontal. Diferentemente de outros autores que demonstraram que doses de 12,5 a 15 mg de bupivacaína hiperbárica e manutenção por 15 a 30 minutos não evitam o bloqueio contralateral⁴. Baixas doses de tetracaína² e bupivacaína^{3,11,17,18} hipobáricas cursam com um bloqueio unilateral na maioria dos pacientes, fato observado neste estudo com uma incidência de 71%, utilizando bupivacaína associada ao fentanil.

Hipotensão arterial durante a raquianestesia ocorre por três mecanismos principais: vasodilatação, diminuição do retorno venoso e do débito cardíaco. A solução hipobárica a 0,19% (15 mg) injetada na posição sentada durante 2,40 minutos proporcionou um nível superior de analgesia mais alto quando comparada com a mesma dose de solução isobárica¹⁹. Além disso, a raquianestesia cursou com uma maior incidência de hipotensão arterial que necessitou de tratamento com vasopressor¹⁹. Resultado diferente do nosso, em que a solução hipobárica foi injetada em decúbito lateral e o paciente permaneceu por 20 minutos, não se observando nível acima de T₈, e sem aparecimento de hipotensão arterial.

Os ventrículos cerebrais e a medula espinhal são preenchidos por aproximadamente 150 ml de LCR. No adulto, aproximadamente 500 ml de LCR são formados diariamente, com renovação do volume total a cada oito horas, sendo a maior parte secretada pelos plexos coróides nos ventrículos e absorvida pelas vilosidades aracnóideas nas granulações aracnóideas dos seios venosos. A pressão do LCR varia de 5 a 15 cmH₂O na posição horizontal para 40 cmH₂O na posição sentada²⁰. O líquido exerce uma função de coxim líquido entre o espaço ósseo e o sistema nervoso central. Variações de pressão neste coxim são transmitidas em toda sua extensão²¹. Acredita-se que a cefaléia pós-punção (CPP) seja devida à diminuição da pressão líquórica resultante da perda de LCR através do orifício na duramáter, criado pela punção. A retirada de 15 a 20 ml de LCR em voluntários produziu cefaléia com as mesmas características da CPP, e alívio imediato foi obtido com a reposição subaracnóidea de igual volume de solução de cloreto de sódio a 0,9%²². A reposição de um volume igual ou maior do que o retirado de LCR parece corroborar para a ausência de CCP. Desta forma, a reposição de anestésico local e opióide diluídos com água destilada parece produzir o mesmo efeito na prevenção da CPP que a reposição com cloreto de sódio a 0,9%.

Concluindo, o bloqueio foi unilateral em 71% dos pacientes quando se retirou um volume de 3 a 5 ml de LCR e substituído

por volume de 5 ml da associação de bupivacaína e fentanil hipobáricos. A principal vantagem da raqui-anestesia unilateral é a grande estabilidade cardiocirculatória, a satisfação dos pacientes em permanecer com um membro não bloqueado e a ausência de cefaléia.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Prof. José Antonio Cordeiro pela valiosa orientação no estudo estatístico. Bupivacaína a 0,15% gentilmente produzida e avaliada pela Cristália Produtos Farmacêuticos Ltda.

Unilateral Spinal Anesthesia with Hypobaric Bupivacaine

Luiz Eduardo Imbelloni, TSA, M.D., Lúcia Beato, TSA, M.D., M.A. Gouveia, TSA, M.D.

INTRODUCTION

Lower limbs and hip surgeries are performed under unilateral spinal anesthesia for more than 50 years, initially with hypobaric solutions¹⁻³ and later with hyperbaric solutions^{4,5}. Arterial hypotension is the most common spinal anesthesia side effect, with an incidence of approximately 30%⁶. In theory, non-isobaric local anesthetics could induce unilateral block in patients in the lateral position, minimizing the hemodynamic effects of the spinal block.

This investigation aimed at evaluating the asymmetry of the blockade spread between the limb to be operated and the contralateral limb and its influence on the incidence of arterial hypotension during spinal anesthesia.

METHODS

After approval by the hospital's Clinical Publication and Disclosure Board of Directors and the informed consent of the patients, 22 patients physical status ASA I and II, aged 14 to 80 years, and scheduled for elective orthopedic surgeries of one lower limb participated in this prospective study. Exclusion criteria were hypovolemia, coagulation defects, infection and patients' refusal. Monitoring consisted of non-invasive blood pressure, heart rate and pulse oximetry. Patients were not premedicated. A venous access was installed in the operating room, followed by infusion of lactated Ringer's solution and injection of 25-50 µg of fentanyl.

Patients were placed in the lateral position, with the limb to be operated upwards and the table leveled to the horizontal position (zero) during the procedure. Spinal puncture was per-

formed in L₃-L₄ interspace with a 27G Quincke needle (B. Braun) by the paramedian approach and 3 to 5 ml of CSF was removed. Immediately after, 5 ml of 0.15% hypobaric bupivacaine (prepared with 7.5 mg of 0.5% isobaric bupivacaine) and 25 µg fentanyl plus 3 ml of distilled water were injected (Table I) at the speed of 1 ml.15 s⁻¹. Patients were maintained in this position for 20 minutes and then they were placed in the supine position.

Table I - Evaluation of the Solution Injected in the CSF

	20 °C	37 °C
Density (g.ml ⁻¹)	1.001	0.996
Osmolarity (mOms.kg ⁻¹)	149	149
pH	5.28	5.10
Bupivacaine content (mg.ml ⁻¹)	7.585	7.585
Fentanyl content (µg.ml ⁻¹)	25.2	25.2
Water for injectables q.s.p. (ml)		3

Sensory block was evaluated by loss of cold sensation (ice) and to pinprick with a 27G needle. Motor block was evaluated by the Bromage modified scale (0 = no motor block to 3 = total motor block). Sensory and motor block were evaluated in both limbs at 20, 40 and 60 minutes and at surgery completion. Hemodynamic parameters were evaluated at 3-minute intervals during the first 15 minutes after spinal puncture and then at 5-minute intervals until surgery completion.

Arterial hypotension was defined as a 30% decrease of baseline values, while bradycardia was defined as HR lower than 50 bpm. Arterial hypotension was treated with 5 mg of ethylenophenilephrine and bradycardia with 0.5 mg intravenous atropine. A pneumatic tourniquet was used in the limb and inflated at 100 mmHg above systolic blood pressure. A 2 L.min⁻¹ oxygen flow was administered through nasal catheter or Hudson mask. Midazolam (1 to 2 mg iv) was administered after the second evaluation (40 min).

Patients were followed-up until the third postoperative day to check out patients' satisfaction with the technique and the incidence of post-dural puncture headache or transient neurological symptoms (TNS), and until the 30th day to evaluate permanent neurological complications.

Quantitative variables were analyzed by descriptive statistics and Kruskal-Wallis non-parametric test was used for comparisons. Significance level was set at 5%.

RESULTS

Demographic data is shown in table II. The spread of sensory block in the operated limb varied from T₁₂ to T₈ (mode = T₁₂). Only 4 patients showed sensory block of the contralateral limb, which varied from L₂ to T₁₂. Unilateral sensory block was seen in 17 patients (81%) and in both limbs in 4 patients (19%).

Table II - Demographic Data. Surgery and Sensory Block Duration

Age (years) *	49.04 ± 17.72
Weight (kg) *	66.04 ± 10.36
Height (cm) *	167.40 ± 9.95
Gender	
Female	14
Male	8
Surgery duration (h) *	1.27 ± 0.20
Blockade duration (h) *	2.94 ± 0.51

* Values expressed in Mean ± SD

In the operated limb, total motor block was observed in 20 patients, and level 2 block in just one patient. In the contralateral limb no patient had total motor block. Motor block level 2 was observed in two patients and level 1 in four patients. Unilateral motor block was seen in 15 patients (71%).

CSF was removed from all patients in a volume varying from 3 to 5 ml (3 ml from 3 patients, 4 ml from 1 patient, 4.5 ml from 3 patients and 5 ml from the remaining patients). No correlation between removed CSF volume and unilateral blockade was detected. Spinal anesthesia was satisfactory in all patients and no patient needed general anesthesia supplementation. No patient referred pain at the tourniquet. No blood pressure or heart rate changes were observed in any patient. No patient developed post-dural puncture headache or TNS or late neurological complications.

One total anesthetic failure was observed and a new spinal anesthesia was performed with 10 mg of 0.5% isobaric bupivacaine. All the other patients were happy with the technique. All 15 patients in which unilateral spinal anesthesia was observed, reported a nice sensation for feeling the contralateral limb.

DISCUSSION

The technique of injecting 7.5 mg isobaric bupivacaine associated to 25 µg fentanyl at a speed of 1 ml.15s⁻¹ through a 27G Quincke needle after removing 3 to 5 ml CSF, resulted in unilateral blockade in 71% of patients. All patients feel happy with the technique and no hemodynamic changes were observed.

The objective of the unilateral spinal anesthesia is to induce a unilateral motor block improving patients' comfort, since prolonged total motor block may be inconvenient, in addition to preventing hemodynamic changes. Several factors affect spinal anesthetic spread⁷: CSF volume, local anesthetic baricity, patient's position during and after injection, anesthetic dose and injection site. In our study, puncture site, volume, bupivacaine concentration and the association of fentanyl were constant and all patients remained in the lateral position for 20 minutes.

We tried to remove CSF in a volume equal to the local anesthetic volume to be injected², that is 5 ml, which was not possible in all cases. However, there has been no correlation be-

tween volume removal above 3 ml and the incidence of unilateral blockade.

Densities of 0.5% bupivacaine and 50 µg.ml⁻¹ fentanyl at 37 °C are 0.9993 g.ml⁻¹ and 0.9932 g.ml⁻¹, respectively. 0.15% bupivacaine was the solution of choice for assuring hypobaricity³. By definition, baricity is the ratio between injected solution's density and CSF density. Mean CSF density is 1.00059 ± 0.00020 g.ml⁻¹⁹. Local anesthetics baricity (tetracaine and bupivacaine) can be decreased by diluting them in water^{2,3}. The density of the 0.15% bupivacaine plus 25 µg fentanyl solution was 0.996 g.ml⁻¹ at 37 °C, thus hypobaric for all patients.

The duration of spinal anesthesia depends not only on the anesthetic but also on the dose. Isobaric 0.5% bupivacaine is a long-lasting local anesthetic. Doses usually used for spinal anesthesia are actually excessive when compared to the minimum concentration needed to block several types of fibers and this is one of the reasons for the fast onset and long duration of blockade. In our study, 1h45 min was the largest time between injection and the end of the procedure. 7.5 mg of hypobaric 0.15% bupivacaine associated to fentanyl allowed for a mean recovery time of 2.9 hours, equal to that reported with 6.1 mg of 0.18% bupivacaine¹⁰.

Quincke was the needle of choice since it allows a fast CSF appearance¹¹ and an easier CSF removal, in addition to a lower headache incidence¹². The mean time to reach maximum analgesia level with 5 ml of 0.5% bupivacaine is 17.3 minutes¹³. Isobaric 0.5% bupivacaine analgesia level increases above 4 segments when the patient is placed with the head up at 30° for 80-115 minutes¹⁴. In our study, patients remained in the lateral horizontal position for 20 minutes and sensory block level in the operated limb varied from T₁₂ to T₈; although some patients had a certain blockade degree in the contralateral limb.

Some authors have shown that using low doses of hyperbaric bupivacaine and to keep the patient in the lateral position for 15¹⁵ to 30 minutes¹⁶ is enough to prevent contralateral blockade after placing the patient in the horizontal position. This is in disagreement with other authors who have shown that 12.5 to 15 mg hyperbaric bupivacaine and maintenance for 15 to 30 minutes do not prevent contralateral blockade⁴. Low doses of hypobaric tetracaine² and bupivacaine^{3,11,17,18}, however, are followed by unilateral blockade in most patients. The same was observed in our study, where an incidence of 71% unilateral block was observed following bupivacaine associated to fentanyl.

There are three major mechanisms responsible for arterial hypotension during spinal anesthesia: vasodilation, decreased venous return and decreased cardiac output. 15 mg of 0.19% hypobaric solution injected in the sitting position for 2.4 minutes induces a higher analgesia level as compared to the same dose of the isobaric solution¹⁹. In addition, causes a higher incidence of arterial hypotension needing treatment with vasopressors¹⁹. This result is different from that observed in this study, where no block level above T₈ or arterial hypotension was observed.

Brain ventricles and spinal cord are filled with approximately 150 ml CSF. In the adult, approximately 500 ml CSF are formed every day and total volume is replaced every 8 hours. Most part is secreted by the choroid plexus in the ventricles and absorbed by arachnoid villi in arachnoid granulations of venous sinuses. CSF pressure varies from 5 to 15 cmH₂O in the horizontal position to 40 cmH₂O in the sitting position²⁰. CSF acts as a liquid pad between the bony space and the central nervous system. Pressure variations in this pad are transmitted to the whole pad²¹. It is believed that post-dural puncture headache (PDPH) is the result of CSF pressure decrease as a consequence of CSF loss through the dural hole created by the puncture. The removal of 15 to 20 ml of CSF in volunteers produces headache with the same characteristics of PDPH and immediate relief is obtained with spinal replacement of equal volume of 0.9% sodium chloride²². The replacement of a volume equal to or higher than the removed CSF volume seems to corroborate for the absence of PDPH. So, the replacement with local anesthetics and opioids diluted in distilled water seems to produce the same effect as the 0.9% sodium chloride to prevent PDPH. In conclusion, blockade was unilateral in 71% of patients when a volume of 3 to 5 ml CSF is removed and replaced by 5 ml of the association of hypobaric bupivacaine and fentanyl. The major advantage of unilateral spinal anesthesia is an important cardiocirculatory stability, patients' satisfaction in remaining with a non-blocked limb and the absence of headache.

ACKNOWLEDGEMENT

We acknowledge Prof. José Antonio Cordeiro for his invaluable advice during statistical studies. 0.15% bupivacaine kindly produced and evaluated by Cristália Produtos Farmacêuticos Ltda.

REFERÊNCIAS - REFERENCES

- Lund PC, Rumbal AC - Hypobaric pontocaine spinal anesthesia. 1640 consecutives cases. *Anesthesiology*, 1947;8:181-199.
- Gouveia MA, Labrunie GM - Raquianestesia hipobárica com tetracaína 0,1%. *Rev Bras Anestesiologia*, 1985;35:232-233.
- Gouveia MA, Labrunie GM - Raquianestesia hipobárica com bupivacaína 0,15%. *Rev Bras Anestesiologia*, 1985;35:519-521.
- Lotz SMN, Crosnag M, Katayama M et al - Anestesia subaracnóidea com bupivacaína 0,5% hiperbárica: influência do tempo de permanência em decúbito lateral sobre a dispersão cefálica. *Rev Bras Anestesiologia*, 1992;42:257-264.
- Harder HJ - Unilateral lumbale spinal anaesthesie mit hyperbarer lösung. *Anaesthesist*, 1959;30:555-557.
- Carpenter RL, Caplan RA, Brown DL et al. Incidence and risk factors for side effects of spinal anesthesia. *Anesthesiology*, 1992;76:906-916.
- Gouveia MA - Fatores que controlam a dispersão das drogas na raquianestesia. em: Imbelloni LE - Tratado de Anestesia Raquidiana, 2001;7:67-73.
- Cangiani LM - Determinação da densidade e da baricidade das misturas para anestesia subaracnóidea. *Rev Bras Anestesiologia*, 2000;50:92-94.
- Lui ACP, Polis TZ, Cicutti NJ - Densities of cerebrospinal fluid and spinal anaesthetic solutions in surgical patients at body temperature. *Can J Anesth*, 1998;45:297-303.
- Kuusniemi KS, Pihlajamäki KK, Pitkänen MT et al - Low-dose bupivacaine: a comparison of hypobaric and near isobaric solutions for arthroscopic surgery of the knee. *Anaesthesia*, 1999;54:540-545.
- Imbelloni LE, Carneiro ANG, Sobral MGC - Tempo de gotejamento de líquido cefalorraquidiano com agulhas espinhais de fino calibre. *Rev Bras Anestesiologia*, 1995;45:155-158.
- Imbelloni LE, Sobral MGC, Carneiro ANG - Cefaléia pós-raquianestesia e o desenho das agulhas. *Experiência com 5050 casos*. *Rev Bras Anestesiologia*, 2001;51:43-52.
- Cameron AE, Arnold RW, Ghoris MW et al - Spinal analgesia using bupivacaine 0.5% plain. *Anaesthesia*, 1981;36:318-322.
- Niemi L, Tuominen M, Pitkänen M et al - Effect of late posture change on the level of spinal anaesthesia with plain bupivacaine. *Br J Anaesth*, 1993;71:807-809.
- Casati A, Fanelli G, Berti M et al - Cardiac performance during unilateral lumbar spinal block after crystalloid preload. *Can J Anaesth*, 1997;44:623-628.
- Pittoni G, Toffoletto F, Calcarella G et al - Spinal Anesthesia in outpatient knee surgery: 22-gauge versus 25-gauge Sprotte needle. *Anesth Analg*, 1995;81:73-79.
- Kuusniemi KS, Pihlajamäki KK, Pitkänen Mt et al - A low-dose hypobaric bupivacaine spinal anesthesia for knee arthroscopies. *Reg Anesth*, 1997;22:534-538.
- Kuusniemi KS, Pihlajamäki KK, Irjala JK et al - Restricted spinal anaesthesia for ambulatory surgery: a pilot study. *Eur J Anaesth*, 1999;16:2-6.
- Taivainen T, Tuominen M, Rosengerg PH - Spinal anaesthesia with hypobaric 0.19% or plain 0.5% bupivacaine. *Br J Anaesth*, 1990;65:234-236.
- Imbelloni LE, Carneiro ANG - Cefaléia pós-raquianestesia: causas, prevenção e tratamento. *Rev Bras Anestesiologia*, 1997;47:453-454.
- Stancia S - Bloqueios Subaracnóideo e Peridural, em: Ortensi AV, Tardelli MA - Anestesiologia - SAESP. São Paulo, Editora Atheneu, 1996;24:358-371.
- Kunkle EC, Ray BS, Wolff HG - Experimental studies on headache. Analysis of the headache associated with changes in intracranial pressure. *Arch Neurol*, 1943;49:323-358.

RESUMEN

Imbelloni LE, Beato L, Gouveia MA - Raquianestesia Unilateral con Bupivacaína Hipobárica

Justificativa y Objetivos - *Un bloqueo simpático restricto durante la raquianestesia puede minimizar las alteraciones hemodinámicas. Teóricamente, el uso de soluciones no isobáricas de anestésicos locales puede producir anestesia unilateral y restringir la deservación simpática de apenas un lado del cuerpo. Las dosis del anestésico local y el tiempo que el paciente permanece en decúbito lateral para la realización de la raquianestesia unilateral son desconocidas. El presente estudio prospectivo investiga la incidencia de raquianestesia unilateral utilizando bupivacaína 0,15% preparada a partir de 1,5 ml de solución isobárica de bupivacaína adicionada de 25 µg fentanil, inyectada a través de aguja 27G tipo Quincke en el*

paciente en decúbito lateral, con el miembro a ser operado vuelto para arriba.

Método - Raquianestesia con 0,15% de bupivacaína más fentanil fue realizada a través de la aguja 27G Quincke en 22 pacientes estado físico ASA I y II sometidos a cirugías ortopédicas. La punción subaracnóidea fue realizada con el paciente previamente colocado con el lado a ser operado vuelto para arriba y fueron retirados de 3 a 5 ml de LCR e inyectados 5 ml de la solución hipobárica en la velocidad de $1 \text{ ml} \cdot 15 \text{ s}^{-1}$. Bloqueo sensitivo y motor (picada de aguja y escala de 0 a 3) fueron comparados entre los lados a ser operados y el contra lateral.

Resultados - El bloqueo motor y sensitivo entre el lado operado y el contra lateral fueron significativamente diferentes en todos los tiempos en ambos grupos. Raquianestesia unilateral fue obtenida en 71% de los pacientes. Estabilidad hemodinámica fue observada en todos los pacientes. Ningún paciente desarrolló cefalea pós-raquianestesia.

Conclusiones - La bupivacaína hipobárica a 0,15% (7,5 mg) asociada al fentanil proporciona un predominante bloqueo unilateral. Veinte minutos son suficientes para la instalación del bloqueo. Las principales ventajas de la raquianestesia unilateral son la estabilidad hemodinámica, la satisfacción del paciente y la ausencia de cefalea pós-punción.