

# Raquianestesia com a Mistura Enantiomérica de Bupivacaína a 0,5% Isobárica (S75-R25) em Crianças com Idades de 1 a 5 Anos para Cirurgia Ambulatorial \*

## Spinal Anesthesia for Outpatient Pediatric Surgery in 1 - 5 Years Old Children with 0.5% Isobaric Enantiomeric Mixture of Bupivacaine (S75-R25)

Luiz Eduardo Imbelloni, TSA<sup>1</sup>, Eneida Maria Vieira<sup>2</sup>, Lúcia Beato<sup>3</sup>, Francine Sporni<sup>4</sup>

### RESUMO

Imbelloni LE, Vieira EM, Beato L, Sporni F - Raquianestesia com a Mistura Enantiomérica de Bupivacaína a 0,5% Isobárica (S75-R25) em Crianças com Idades de 1 a 5 Anos para Cirurgia Ambulatorial

**Justificativa e Objetivos** - A bupivacaína comercialmente utilizada apresenta-se como mistura racêmica RS(±)bupivacaína. Embora o enantiômero levógiro S(-), levobupivacaína, seja menos tóxico para o sistema nervoso central e cardiovascular do que a R(+) bupivacaína, sua relativa eficácia ainda não foi determinada na raquianestesia em crianças. O objetivo deste estudo prospectivo foi avaliar a mistura enantiomérica de bupivacaína S75-R25 em 40 crianças, com idades entre 1 e 5 anos.

**Método** - Participaram do estudo prospectivo 40 crianças com idades entre 1 e 5 anos, submetidas à raquianestesia com mistura enantiomérica de bupivacaína (S75-R25) a 0,5% isobárica na dose de 0,5 mg.kg<sup>-1</sup>. Foram avaliados os seguintes parâmetros: latência da analgesia, bloqueio motor, duração dos efeitos, dispersão cefálica da analgesia, alterações cardiovasculares, cefaléia e sintomas neurológicos transitórios.

**Resultados** - O tempo de latência foi de 2,29 ± 0,64 min. A duração da analgesia foi de 4,13 ± 0,89 h. O tempo de deambulação foi de 3,50 ± 0,81 h. O tempo de permanência na SRPA foi de 43,80 ± 31,34 min. A duração do bloqueio motor foi de 1,89 ± 0,78 h. O nível sensitivo de bloqueio variou entre T<sub>9</sub> e T<sub>4</sub> (Moda=T<sub>6</sub>). O início do bloqueio motor foi menor que dois minutos em todas as crianças. Todos apresentaram bloqueio motor grau 3 (escala modificada de Bromage) no início da cirurgia. Mais de 55% dos pacientes apresentaram bloqueio

motor 1 ou ausência de bloqueio no final da cirurgia. Não foi observada dessaturação ou hipotensão arterial. Bradicardia foi observada em um paciente. Ocorreram duas falhas. Cefaléia e SNT não foram observados.

**Conclusões** - A mistura enantiomérica de bupivacaína (S75-R25) a 0,5% isobárica produz uma anestesia segura em pacientes de 1 a 5 anos em regime ambulatorial, com alto índice de sucesso, bloqueio motor de curta duração de ação, relativa baixa incidência de efeitos colaterais e a um custo menor. Cefaléia pós-punção parece ser rara em pacientes abaixo de 5 anos quando se utilizam agulhas de fino calibre. Nossos resultados mostraram que a raquianestesia é segura e facilmente realizável em crianças de 1 a 5 anos em regime ambulatorial.

UNITERMOS: ANESTÉSICOS, Local: mistura enantiomérica de bupivacaína; TÉCNICAS ANESTÉSICAS, Regional: subaracnóidea

### SUMMARY

Imbelloni LE, Vieira EM, Beato L, Sporni F - Spinal Anesthesia for Outpatient Pediatric Surgery in 1 - 5 Years Old Children with 0.5% Isobaric Enantiomeric Mixture of Bupivacaine (S75-R25)

**Background and Objectives** - Commercially available bupivacaine is a racemic mixture of S(-) and R(+)-enantiomers. Although the S(-)-bupivacaine enantiomer is less toxic than R(+)-bupivacaine to cardiovascular and central nervous systems, its relative efficacy has not yet been determined in spinal anesthesia for pediatric surgery. The aim of this study was to evaluate the effects of spinal anesthesia with a 0.5% isobaric mixture of S(-) bupivacaine(75%) + R(+) bupivacaine(25%) in 40 children aged 1 to 5 years scheduled for outpatient surgery.

**Methods** - Participated in this prospective study 40 patients aged 1 to 5 years submitted to spinal anesthesia with 0.5 mg.kg<sup>-1</sup> of a 0.5% isobaric mixture of 75% S(-) bupivacaine + 25% R(+) bupivacaine. The following parameters were observed: onset of analgesia, degree of motor block, duration of effects, cephalad spread of analgesia, cardiovascular changes, incidence of headache and transient neurological symptoms.

**Results** - Mean onset time was 2.29 ± 0.64 min. Duration of analgesia was 4.13 ± 0.89 h. Time to ambulate was 3.50 ± 0.81 h. Mean PACU stay was 43.80 ± 31.34 min. Motor block duration was 1.89 ± 0.78 h. Sensory block level varied from T<sub>9</sub> to T<sub>4</sub> (Mode=T<sub>6</sub>). Motor block onset time was less than two minutes in all children, all reaching grade 3 motor block (modified Bromage scale) in the beginning of surgery. Over 55% of all patients recovered to motor block 1 or zero at the end of the surgery. No patient developed oxygen desaturation or arterial hypotension. Bradycardia was observed in one patient. There were two block failures. There were no headache or transient neurological symptoms.

\* Recebido do (Received from) CET/SBA do Hospital de Base da Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto (FAMERP) e Clínica São Bernardo, Rio de Janeiro, RJ

1. Anestesiologista da Casa de Saúde Santa Maria e Clínica São Bernardo. Rio de Janeiro, RJ
2. Auxiliar de Ensino do Hospital de Base da FAMERP
3. Anestesiologista da Casa de Saúde Santa Maria e Clínica São Bernardo. Rio de Janeiro, RJ
4. ME<sub>2</sub> do CET/SBA do Hospital de Base da FAMERP

Apresentado (Submitted) em 27 de agosto de 2001  
Aceito (Accepted) para publicação em 12 de novembro de 2001

Correspondência para (Mail to):  
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

**Conclusions** - *Isobaric 0.5% levobupivacaine (R25-S75) induces a safe spinal anesthesia in patients aged 1 to 5 years scheduled for outpatient procedures, with a high success rate, short-lasting motor block, relatively low incidence of side effects and at a lower cost. Headache seems to be rare in patients below five years of age when a thin needle is used. Our results have shown that spinal anesthesia is a safe and easy technique for children between 1 and 5 years of age in outpatient procedures.*

KEY WORDS: ANESTHETICS, Local: enantiomeric mixture of bupivacaine; ANESTHETIC TECHNIQUES, Regional: spinal block

## INTRODUÇÃO

Desde as primeiras publicações em nosso meio, do uso de raquianestesia para pacientes pediátricos<sup>1,2</sup>, esta técnica tornou-se rotina em diversos serviços. A raquianestesia produz um rápido início de ação, com uma distribuição uniforme da analgesia e um excelente relaxamento muscular. A raquianestesia permite o emprego de pequenas doses de anestésico local com baixo risco de toxicidade. Os anestésicos do tipo amida são regularmente utilizados para raquianestesia em crianças, e dentre eles a lidocaína<sup>1</sup> e a bupivacaína<sup>3</sup> as mais comumente empregadas. Contudo, a duração da ação da lidocaína injetada na raquianestesia pode ter curta duração de ação em algumas crianças, necessitando complementação com anestesia geral<sup>1</sup>. A bupivacaína é um anestésico do tipo amida com rápido início de ação e longa duração de ação.

A separação da bupivacaína racêmica permitiu a obtenção dos enantiômeros levógiro e dextrógiro. A levobupivacaína pode estar na forma pura ou nas proporções de 10% R(+)bupivacaína e 90% S(-)bupivacaína ou 25% R(+)bupivacaína e 75% S(-) bupivacaína<sup>4</sup>. A levobupivacaína deste estudo contém 75% da forma levógira e 25% da forma dextrógira, portanto uma mistura enantiomérica.

A baricidade do anestésico local é um dos mais importantes fatores que influencia a distribuição do anestésico no LCR<sup>4</sup>. Soluções hiperbáricas<sup>1,2</sup> e isobáricas<sup>3</sup> são utilizadas em raquianestesia de crianças com excelentes resultados. A mistura enantiomérica da bupivacaína a 0,5% isobárica ainda não foi testada em crianças.

O objetivo desse estudo foi avaliar a qualidade, a dispersão, a regressão da analgesia, o tempo de alta da SRPA e a alta hospitalar empregando-se mistura enantiomérica de bupivacaína a 0,5% isobárica (S75-R25) em crianças com idades de 1 a 5 anos, submetidas a cirurgia em regime ambulatorial.

## MÉTODO

Durante dois meses, 40 pacientes escalados para cirurgias pediátricas em regime ambulatorial com idades entre 1 e 5 anos (Tabela I) sob raquianestesia com mistura enantiomérica de bupivacaína (S75-R25) na dose de 0,5 mg.kg<sup>-1</sup> foram incluídos neste estudo após aprovação das Comissões de Ética dos Hospitais. Aos pais e às crianças maiores foi expli-

cado o estudo e obtido seu consentimento. Pacientes com contra-indicação da raquianestesia como aumento da pressão intracraniana, distúrbios hemorrágicos, distúrbios neurológicos ou infecção no local de punção foram excluídos do estudo.

Tabela I - Tipos de Cirurgias

Herniorrafia inguinal unilateral	8
Postectomia	7
Herniorrafia inguinal + Postectomia	5
Herniorrafia umbilical	4
Orquipexia	4
Herniorrafia inguinal bilateral	3
Correção de fístula urinária	2
Anuscopia + Polipectomia	2
Herniorrafia umbilical + Inguinal	1
Herniorrafia inguinal + Hidrocelectomia	1
Herniorrafia inguinal + Postectomia + Orquipexia	1
Herniorrafia inguinal + Umbilical + Postectomia	1
Hidrocelectomia	1

As crianças foram instruídas para não se alimentarem com produtos sólidos ou leite durante 6-8 h que antecedem a anestesia. Líquidos sem resíduos foram ingeridos até 2 h antes da indução da anestesia. Cada criança recebeu midazolam (0,8 mg.kg<sup>-1</sup>) por via oral como medicação pré-anestésica 20 min antes da entrada na SO. A indução anestésica foi realizada sob máscara com oxigênio e sevoflurano até 5%, seguida de punção venosa e infusão de solução fisiológica a 0,9%. Em plano anestésico as crianças foram colocadas em decúbito lateral esquerdo e realizada a punção lombar nos espaços L<sub>3</sub>-L<sub>4</sub> ou L<sub>4</sub>-L<sub>5</sub> com agulhas descartáveis pediátricas (26G Atraucan® - B. Braun Melsungen AG), sem introdutor, pela via paramediana. A correta posição da agulha foi verificada pela presença do LCR. Uma vez obtido o LCR, a agulha foi direcionada para a região cefálica e a dose calculada da mistura enantiomérica de bupivacaína (S75-R25) a 0,5% (fornecida pela Cristália-Produtos Químicos Farmacêuticos Ltda) em embalagem esterilizada foi injetada sem barbotagem na velocidade de 1 ml.15s<sup>-1</sup>, e os pacientes colocados imediatamente em posição supina horizontal.

A monitorização per-operatória consistiu de medida da pressão arterial não invasiva a cada 5 minutos, da frequência cardíaca e a saturação da hemoglobina pelo oxigênio (SpO<sub>2</sub>). O ECG foi monitorizado continuamente na posição CM5. O tratamento da pressão arterial quando ocorria diminuição de mais de 30% dos níveis de enfermagem, foi realizado primeiro com aumento da infusão de cristalóides e posteriormente com o uso de efedrina. A frequência cardíaca foi considerada normal se estivesse em torno de 125 bpm nas crianças de 1 a 3 anos e de 100 bpm nas crianças de 3 a 5 anos. Se houvesse diminuição de 15% do normal, atropina 0,01 mg.kg<sup>-1</sup> era administrada.

Após a realização do bloqueio e descontinuação do sevoflurano, foi pesquisada a latência do bloqueio definida como o tempo para primeira perda de sensibilidade na região correspondente ao metâmero da punção. O nível segmentar da analgesia foi definido como a perda da sensação à picada de agulha e foi testado 10 minutos após a injeção do anestésico. O bloqueio motor foi avaliado pela escala modificada de Bromage (0=sem bloqueio motor e 3=bloqueio motor completo) no início e final da cirurgia.

Após a cirurgia as crianças foram transferidas para a SRPA para monitorização contínua dos sinais vitais e para observação da regressão do bloqueio. A duração da analgesia foi considerada quando houve retorno da sensibilidade no dermatomo correspondente à punção e a duração do bloqueio motor como o retorno completo da atividade muscular nos membros inferiores. Todos os efeitos adversos foram anotados. Em caso de dor foi administrada dipirona na dose de 20 mg.kg<sup>-1</sup>. Assim que as crianças moviam livremente os membros inferiores eram transferidas para a unidade de pacientes externos.

A alta hospitalar foi dada quando as crianças estavam acordadas, deambulando normalmente, sinais vitais estáveis, sem dor, sem náuseas ou vômitos e eram capazes de ingerir líquidos. Os pacientes foram acompanhados até o terceiro dia de pós-operatório para a pesquisa de cefaléia pós-punção ou sintomas neurológicos transitórios (SNT) definidos por dor ou disestesia nas costas, nádegas e pernas irradiando para extremidades inferiores e resolução dentro de 72 horas. Até o 30º dia as crianças foram acompanhadas com relação a complicações neurológicas definitivas.

Os resultados estão apresentados em média (± DP) e analisados pelos testes Kruskal-Wallis e Wilcoxon Signed Rank (teste da mediana) para comparação dos valores de pressão arterial, frequência cardíaca e saturação de oxigênio, sendo considerado significativo o valor de p<0,05.

## RESULTADOS

Os dados demográficos das crianças estão na tabela II.

Tabela II - Dados Demográficos

Idade (anos) *	3,57 ± 1,17
Peso (kg) *	17,45 ± 4,14
Altura (cm) *	100,79 ± 12,28
Sexo	
Masculino	26
Feminino	14

\* valores expressos em Média ± DP

As características do bloqueio estão na tabela III. A latência foi de 2,29 ± 0,64 min. A duração da analgesia foi de 4,13 ± 0,89 h. O tempo de deambulação foi de 3,50 ± 0,81 h. O tempo de permanência na SRPA foi de 43,80 ± 31,34 min. A duração do bloqueio motor foi de 1,89 ± 0,78 h.

O nível superior da analgesia variou de T<sub>9</sub> a T<sub>4</sub> com a Moda ficando em T<sub>6</sub> (Figura 1).

Tabela III - Características do Bloqueio (Média ± DP)

Latência (min)	2,29 ± 0,64
Analgesia (h)	4,13 ± 0,89
Duração do bloqueio (h)	1,89 ± 0,78
Tempo raqui-anestesia-deambulação (h)	3,50 ± 0,81
Tempo permanência SRPA (min)	43,80 ± 31,34

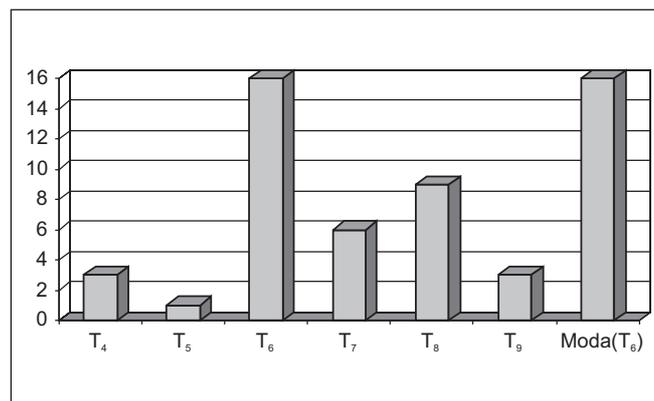


Figura 1 - Dispersão Cefálica da Analgesia

O tempo para início do bloqueio motor (BM) foi menor do que dois minutos em todas as crianças. Todas apresentaram bloqueio motor grau 3 de Bromage no início da cirurgia. No final foi observado bloqueio motor grau 3 em cinco pacientes, grau 2 em doze, grau 1 em quinze, e zero em seis pacientes. Cinquenta e cinco por cento dos pacientes apresentaram bloqueio motor 1 ou zero no final da cirurgia (Figura 2).

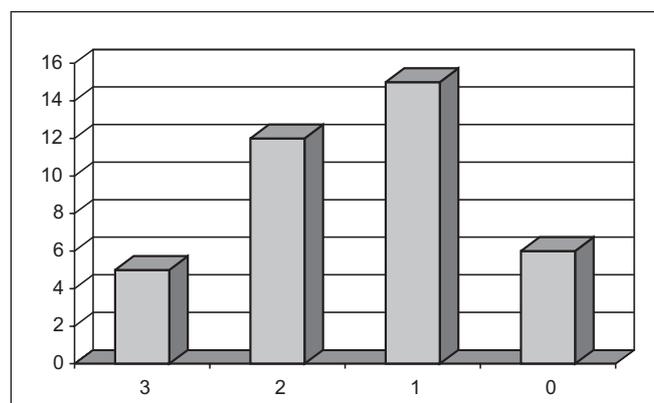


Figura 2 - Graus de Bloqueio Motor no Final da Cirurgia

Não ocorreu dessaturação nem hipotensão arterial. Houve diferença significativa na PAM e FC entre os valores de chegada ao centro cirúrgico e após a realização da raquianestesia (Tabela IV). Bradicardia foi observada em 1 paciente, corrigida pela atropina. Ocorreram duas falhas, sendo a cirurgia realizada sob anestesia geral. Não foram observadas cefaléia e SNT.

Tabela IV - Avaliação Hemodinâmica nos Diferentes Tempos

	PAS (mmHg) Média ± DP	PAM (mmHg) Média ± DP	PAD (mmHg) Média ± DP	FC (bpm) Média ± DP
Chegada SO	102 ± 10	72 ± 13	57 ± 18	113 ± 7
Mediana	99,50	74,00	51,50	110
Pós-punção	93 ± 21	63 ± 12	51 ± 12	106 ± 17
Mediana	98,00	68,00 *	50,00	105 *
Incisão	97 ± 8	64 ± 11	52 ± 10	104 ± 14
Mediana	97,00	67,00	49,50	100
Término	99 ± 5	64 ± 11	51 ± 12	98 ± 24
Mediana	99,00	68,00	50,00	100

\* p < 0,01 em relação ao item anterior

## DISCUSSÃO

Araquianestesia com a mistura enantiomérica da bupivacaína (S75-R25) isobárica a 0,5% produz adequada anestesia em crianças de 1 a 5 anos e permite a realização de cirurgias abdominais em regime ambulatorial. A duração do bloqueio motor é menor do que no adulto. Ocorreram duas falhas, sendo complementada com anestesia geral.

Diversos autores descrevem ambas as posições, sentada ou decúbito lateral, assim como a utilização de diversos tamanhos e calibres de agulhas. Independentemente da idade, preferimos o decúbito lateral esquerdo e agulhas ponta cortante 27G Quincke ou 26G Atraucan<sup>6,7</sup>.

Sedação ou anestesia geral são freqüentemente necessárias para a realização de bloqueios em crianças. Desta forma, a avaliação do bloqueio sensitivo é difícil em crianças pequenas, sedadas ou mesmo com anestesia inalatória superficial. Assim que a punção foi realizada, o anestésico inalatório foi descontinuado e a pesquisa do nível sensitivo por picada da agulha foi possível em quase todos os pacientes. Alguns autores contra-indicam uma sedação profunda pela possibilidade de parestesia durante a punção subaracnóidea com agulha, aumentando o risco de lesão neurológica permanente<sup>7</sup>. Neste estudo com a utilização de indução inalatória com sevoflurano, não foi observado nenhum caso de complicação neurológica até 30 dias após a anestesia.

Em 1970, Gouveia<sup>1</sup>, estudando a lidocaína 5% em raquianestesia, demonstrou que a dose preconizada para os pacientes adultos eram insuficientes para raquianestesia em crianças. Com crianças de 2-115 meses a dose de 0,4 mg.kg<sup>-1</sup> de bupivacaína 0,5% isobárica ou hiperbárica proporcionou um bloqueio sensitivo mediano em T<sub>4</sub>,<sup>3</sup>, desne-

cessário para cirurgias na região inguinal e perineal. Neste trabalho, apesar da dose de 0,5 mg.kg<sup>-1</sup> de mistura enantiomérica de bupivacaína (S75-R25), o nível mediano de bloqueio sensitivo obtido foi T<sub>6</sub>, dois segmentos abaixo do referido trabalho<sup>3</sup>.

O início do bloqueio com bupivacaína isobárica em crianças é rápido, sendo menor do que dois minutos<sup>9</sup>. Com a mistura enantiomérica de bupivacaína (S75:R25) o tempo do início do bloqueio foi também menor do que dois minutos. Em adultos, foi observado um tempo de latência (1,78 min)<sup>10</sup> menor do que o obtido nas crianças. Este fato pode ser explicado pela presença residual da anestesia geral, dificultando a resposta aos estímulos dolorosos. O início do bloqueio sensitivo com a mistura enantiomérica da bupivacaína na raquianestesia em crianças necessita de estudos posteriores.

A incidência de efeitos colaterais foi muito baixa. Apenas uma criança necessitou de atropina para correção de bradicardia. Diferente dos adolescentes e adultos, as crianças pequenas toleram níveis de bloqueio torácico com discretas alterações cardiocirculatórias. Estudando os efeitos da raquianestesia em crianças com nível de bloqueio alto (torácico) não se observou a esperada diminuição da freqüência cardíaca e da pressão arterial comum com a simpatectomia causada<sup>11</sup>. Em crianças com menos de cinco anos ocorre pequena ou nenhuma alteração na pressão arterial e na freqüência cardíaca após raquianestesia com nível sensitivo entre T<sub>5</sub>-T<sub>6</sub><sup>12</sup>. Neste estudo, com crianças de 1 a 5 anos com nível entre T<sub>9</sub>-T<sub>4</sub> não foram observadas diminuição das pressões arteriais sistólica e diastólica nos quatro momentos avaliados. Entretanto, foi observada uma diferença significativa na pressão arterial média entre a chegada à SO e o início de instalação da raquianestesia, que pode ser explicada pelo estresse sofrido pelas crianças em ambiente hostil.

É muito difícil determinar a extensão do bloqueio na raquianestesia em crianças, mas a duração da anestesia para a cirurgia é consistentemente menor do que no adulto. Em crianças com menos de dois anos, o retorno da função motora ocorre em média aos 70 minutos quando comparada com 114 minutos em crianças acima de cinco anos e 336 minutos no adulto<sup>12</sup>. Da mesma forma que com a lidocaína 5%<sup>1</sup>, ocorreu uma rápida recuperação do bloqueio motor com a levobupivacaína, sendo que 55% das crianças se apresentaram com bloqueio motor 1 ou zero no final da cirurgia. A razão para a diminuição do tempo de bloqueio motor é desconhecida, mas pode estar relacionada à diferença do volume de LCR, ao diâmetro e área da medula espinhal e raízes e também à velocidade de absorção do anestésico local no espaço subaracnóideo<sup>12</sup>.

Todos os desenhos de agulhas são utilizados em crianças. Neste estudo foi utilizada a agulha 26G Atraucan que alia a ponta cortante com ponta de lápis. Estudando 200 crianças com idade de 2-128 meses anestesiadas com agulhas 24G Sprotte, 25G Quincke, 26G Atraucan e 27G Whitacre, foi observada uma incidência de 5% de cefaléia pós-punção, sendo 6% com Sprotte, 6% com Quincke e 8% com Atraucan<sup>13</sup>. Em outro trabalho com 60 crianças com idades entre 1 e 7 anos anestesiadas com agulhas 25G Quincke e Whitacre, foi

observada a mesma incidência de 5%<sup>12</sup>. Em pacientes com idade média de 44 anos o uso da agulha 26G Atraucan proporcionou incidência de 0,4% de cefaléia<sup>14</sup>. Neste estudo com 40 crianças de 1 a 5 anos puncionadas com agulha 26G Atraucan, não foi observado este desagradável efeito colateral. Outros autores<sup>15</sup> descreveram dificuldade de aspiração do LCR resultando em falha no bloqueio, fato também observado no nosso estudo.

Comparando a raqui-anestesia com 50 mg de lidocaína a 1% e anestesia geral para artroscopia de joelho em regime ambulatorial observou-se que a raqui-anestesia proporcionou uma recuperação mais rápida e analgesia pós-operatória de melhor qualidade<sup>16</sup>.

Nas condições deste trabalho a mistura enantiomérica de bupivacaína (S75-R25) 0,5% isobárica produziu anestesia adequada e segura em pacientes de 1 a 5 anos em regime ambulatorial. O bloqueio motor de curta duração de ação e acompanhado de baixa incidência de efeitos colaterais, sendo útil para cirurgia pediátrica em regime ambulatorial.

#### AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Prof. José Antonio Cordeiro pela valiosa orientação no estudo estatístico.

### ***Spinal Anesthesia for Outpatient Pediatric Surgery in 1 - 5 Years Old Children with 0.5% Isobaric Enantiomeric Mixture of Bupivacaine (S75-R25)***

Luiz Eduardo Imbelloni, TSA, M.D., Eneida Maria Vieira, M.D., Lúcia Beato, M.D., Francine Sporni, M.D.

#### INTRODUCTION

Since the first publications on spinal anesthesia for pediatric patients appeared in Brazilian literature<sup>1,2</sup>, this technique has become a routine in several centers. Spinal anesthesia has a fast onset, with uniform analgesia and excellent muscle relaxation. Spinal anesthesia allows for low local anesthetic doses with low toxicity risk. Amide anesthetics are regularly used for pediatric spinal anesthesia, among them lidocaine<sup>1</sup> and bupivacaine<sup>3</sup>. However, duration of spinal lidocaine may be short in some children requiring general anesthesia complementation<sup>1</sup>. On the other hand, bupivacaine has a fast onset and long duration of action.

The isolation of racemic bupivacaine resulted in the identification of levogyrous and dextrogyrous enantiomers. Levobupivacaine may be used pure or in mixtures of varying

ratios such as 10% R(+) bupivacaine and 90% S(-) bupivacaine; or 25% R(+) bupivacaine + 75% S(-) bupivacaine<sup>4</sup>, that was used in this study (S75-R25 bupivacaine).

Local anesthetics baricity is one major factor influencing anesthetic distribution in the CSF<sup>4</sup>. Hyperbaric<sup>1,2</sup> and isobaric<sup>3</sup> solutions are used in pediatric spinal anesthesia with excellent results, but the excess enantiomeric mixture of 0.5% isobaric bupivacaine has not yet been tested in children.

This study aimed at evaluating analgesia quality, spread, regression time, and time for PACU and hospital discharge following 0.5% isobaric S75-R25 bupivacaine spinal anesthesia in children aged 1 to 5 years submitted to outpatient procedures.

#### METHODS

After the Hospital's Ethical Committee approval and parents informed consent, 40 patients aged 1 to 5 years, submitted to outpatient pediatric surgeries (Table I) under spinal anesthesia with 0.5 mg.kg<sup>-1</sup> S75-R25 bupivacaine were evaluated. Exclusion criteria were spinal anesthesia contraindications, such as increased intracranial pressure, hemorrhagic disorders, neurological disorders or puncture site infection.

Table I - Surgeries Types

Unilateral inguinal herniorrhaphy	8
Posttectomy	7
Inguinal herniorrhaphy + Posttectomy	5
Umbilical herniorrhaphy	4
Orchoplexia	4
Bilateral inguinal herniorrhaphy	3
Urinary fistula correction	2
Anoscopy + Polypectomy	2
Umbilical + inguinal herniorrhaphy	1
Inguinal herniorrhaphy + hydrocelectomy	1
Inguinal herniorrhaphy + Posttectomy + Orchoplexia	1
Inguinal + umbilical herniorrhaphy + Posttectomy	1
Hydrocelectomy	1

Children were oriented not to ingest solid food or milk for 6-8 hours before surgery. Fluids without residues were ingested up to 2 hours before anesthetic induction. All children were premedicated with oral midazolam (0.8 mg.kg<sup>-1</sup>) 20 minutes before admission to the operating room. Anesthesia was induced under mask with oxygen and sevoflurane up to 5%, followed by venous puncture and 0.9% saline infusion. Already anesthetized, children were placed in the left lateral position and lumbar puncture was paramedially performed in L<sub>3</sub>-L<sub>4</sub> or L<sub>4</sub>-L<sub>5</sub> interspace with disposable pediatric needles (26G Atraucan® - B. Braun Melsungen AG), without introducer. Correct needle position was confirmed by CSF visualization. Once CSF was obtained, needle was directed to the

cephalad region and the calculated dose of 0.5% S75-R25 bupivacaine (supplied by Cristália-Produtos Químicos e Farmacêuticos Ltda) in sterilized packages was injected without barbotage at 1 ml.15 s<sup>-1</sup>. Patients were then immediately placed in the supine position.

Perioperative monitoring consisted of non-invasive blood pressure at 5-minute intervals, heart rate and hemoglobin oxygen saturation (SpO<sub>2</sub>). ECG was continuously monitored at CM5. When blood pressure dropped bellow 30% of baseline values, treatment consisted of increasing crystalloids infusion and ephedrine administration. Heart rate was considered normal when around 125 bpm in children aged 1 to 3 years and 100 bpm in children aged 3 to 5 years. If HR decreased more than 15% of control, 0.01 mg.kg<sup>-1</sup> atropine was administered.

After blockade and sevoflurane withdrawal, blockade onset was evaluated and defined as time for loss of sensitivity in the region corresponding to the puncture metamer. Segmental analgesia level was defined as loss of pinprick sensation and was tested 10 minutes after anesthetic injection. Motor block was evaluated by modified Bromage scale (0 = no blockade and 3 = total motor block) in the beginning and the end of surgery.

After surgery, children were transferred to PACU for continuous monitoring of vital signs and blockade regression observation. Analgesia duration was considered as the time elapsed for sensitivity to return to the dermatome corresponding to the puncture, and motor block duration as time for total return of lower limbs muscle activity. All adverse effects were recorded. In the presence of pain, 20 mg.kg<sup>-1</sup> iv metamizol was administered. As soon as children were freely moving lower limbs, they were transferred to the day-care unit.

Hospital discharge was allowed when children were awoken, ambulating freely, with stable vital signs, no pain, no nausea and vomiting and able to ingest fluids. Patients were followed for 3 postoperative days to evaluate post-dural puncture headache or transient neurological symptoms (TNS) defined by pain or dysesthesias on back, buttocks or legs irradiating to lower extremities and resolving within 72 hours. Children were followed for 30 days to evaluate irreversible neurological complications. Results are shown in mean (± SD) and were analyzed by Kruskal-Wallis and Wilcoxon Signed Rank (median test) tests for comparing blood pressure, heart rate and oxygen saturation values being considering significant when p < 0.05.

**RESULTS**

Demographic data are shown in table II. Blockade characteristics are shown in table III. Onset time was 2.29 ± 0.64 min. Analgesia duration was 4.13 ± 0.89 h. Ambulation time was 3.50 ± 0.81 h. PACU stay was 43.80 ± 31.34 min. Motor block duration was 1.89 ± 0.78 h. Upper analgesia level varied from T<sub>9</sub> to T<sub>4</sub> with Mode in T<sub>6</sub> (Figure 1).

Table II -Demographics Data

Age (years) *	3.57 ± 1.17
Weight (kg) *	17.45 ± 4.14
Height (cm) *	100.79 ±12.28
Gender	
Male	26
Female	14

\* Values expressed in Mean ± SD)

Table III - Blockade Characteristics (Mean ± SD)

Onset (min)	2.29 ± 0.64
Analgesia (h)	4.13 ± 0.89
Blockade duration (h)	1.89 ± 0.78
Spinal anesthesia-ambulation time (h)	3.50 ± 0.81
PACU stay (min)	43.80 ± 31.34

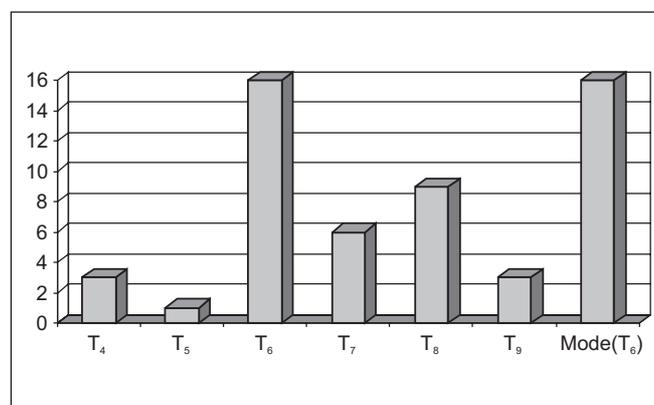


Figure 1 - Cephalad Dispersion of Analgesia

Motor block onset time was less than two minutes for all children. All presented motor block Bromage level 3 at the beginning of surgery. At the end, motor block level 3 was observed in 5 patients, level 2 in 12, level 1 in 15 and level zero in 6 patients. At the end of the surgery, 55% of patients presented motor block 1 or zero (Figure 2).

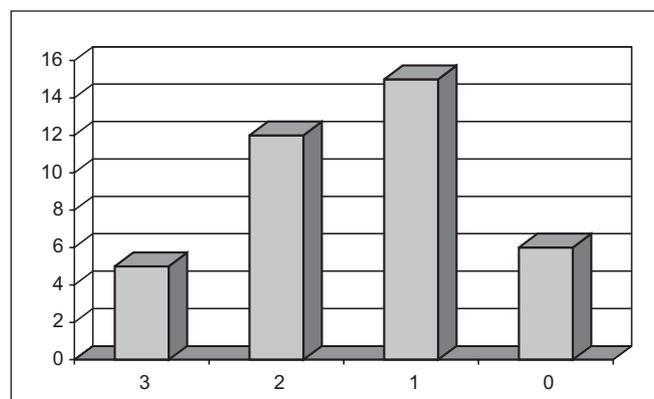


Figure 2 - Motor Block Levels at the End of Surgery

No patient developed oxygen desaturation or arterial hypotension. There has been a significant difference in MBP and HR between values at admission to the operating room and after spinal anesthesia (Table IV). Bradycardia was observed in 1 patient and corrected with atropine. There were two block failures and the surgery was performed under general anesthesia. There were no post-dural puncture headache or transient neurological symptoms.

Table IV - Hemodynamic Evaluation in Different Moments

	SBP (mmHg) Mean ± SD	MBP (mmHg) Mean ± SD	DBP (mmHg) Mean ± SD	HR (bpm) Mean ± SD
OR arrival	102 ± 10	72 ± 13	57 ± 18	113 ± 7
Median	99.50	74.00	51.50	110
Post-puncture	93 ± 21	63 ± 12	51 ± 12	106 ± 17
Median	98.00	68.00 *	50.00	105 *
Incision	97 ± 8	64 ± 11	52 ± 10	104 ± 14
Median	97.00	67.00	49.50	100
End	99 ± 5	64 ± 11	51 ± 12	98 ± 24
Median	99.00	68.00	50.00	100

\* p < 0.01 as compared to previous item

## DISCUSSION

Spinal anesthesia with 0.5% isobaric enantiomeric mixture of bupivacaine (S75-R25) induced adequate anesthesia in children aged 1 to 5 years and enabled outpatient abdominal surgeries. Motor block duration was shorter than in the adult. There were 2 failures complemented with general anesthesia.

Several authors have described both positions, sitting and lateral, as well as the use of different needle sizes. Regardless of age, we preferred left lateral position and 27G Quincke or 26G Atraucan cutting-edge needles<sup>6,7</sup>.

Sedation or general anesthesia is often needed for pediatric blockade. This way, sensory block evaluation is difficult in small children sedated or even anesthetized with superficial inhalational anesthesia. Immediately after puncture, inhalational anesthesia was withdrawn and sensory level evaluation by pinprick was possible in almost all patients. Some authors counterindicate a deep sedation due to the possibility of paresthesia during spinal puncture, increasing the risk for permanent neurological injury<sup>7</sup>. In our study, with sevoflurane inhalational induction, there have been no neurological complications up to 30 post-anesthetic days.

In 1970, Gouveia<sup>1</sup> studying 5% lidocaine spinal anesthesia has shown that the dose preconized for adult patients was not sufficient for pediatric anesthesia. In children with 2-115 months of age, 0.4 mg.kg<sup>-1</sup> of 0.5% isobaric or hyperbaric bupivacaine has induced a median sensory block in T<sub>4</sub><sup>3</sup>, unnecessary for inguinal and perineal surgeries. In our study, in spite of the dose of 0.5 mg.kg<sup>-1</sup> of S75-R25 bupivacaine, median sensory block was T<sub>6</sub>, or two segments below the above mentioned study<sup>3</sup>.

Onset is fast with isobaric bupivacaine in children and takes less than two minutes<sup>9</sup>. With S75-R25 bupivacaine, blockade onset was also shorter than two minutes. In adults, it has been observed an onset time (1.78 min.)<sup>10</sup> shorter than that obtained in children. This could be explained by residual general anesthesia, making difficult a response to painful stimulation. Sensory block onset with S75-R25 bupivacaine in pediatric spinal anesthesia needs further studies.

Incidence of side-effects was very low. Only one child needed atropine to correct bradycardia. Different from adolescents and adults, small children tolerate thoracic blockade levels with minor cardiocirculatory changes. Studying the effects of spinal anesthesia in children with high blockade level (thoracic), the expected heart rate and blood pressure decrease, common after spinal induced sympathectomy, has not been observed<sup>11</sup>. Children below 5 years of age show minor or no blood pressure and heart rate changes after spinal anesthesia with sensory level between T<sub>5</sub>-T<sub>6</sub><sup>12</sup>. In our study, with children aged 1 to 5 years and levels between T<sub>9</sub>-T<sub>4</sub>, no systolic and diastolic blood pressure decrease was seen in the four evaluated moments. However, there has been a significant mean blood pressure difference between admission to the operating room and beginning of spinal anesthesia, which may be explained by the stress caused in children by a hostile environment. It is very difficult to determine blockade extension in pediatric spinal anesthesia, but anesthesia duration is consistently shorter than in adults. In children below two years of age, motor function recovery takes in average 70 minutes as compared to 114 minutes in children above 5 years of age and to 336 minutes in adults<sup>12</sup>. Similar to 5% lidocaine<sup>1</sup>, there has been a fast motor block recovery with levobupivacaine and 55% of children presented with motor block 1 or zero at the end of surgery. The reason for motor block time decrease is unknown, but might be related to the difference in CSF volume, spinal cord and roots diameter and area and also to local anesthetic absorption speed in the spinal space<sup>12</sup>.

All types of needles are used in children. Our study has used 26G Atraucan needles, which combine a cutting edge with a pencil tip. Studying 200 children aged 2 to 128 months anesthetized with 24G Sprotte, 25G Quincke, 26G Atraucan and 27G Whitacre needles, a 5% post-dural puncture headache incidence was found, being 6% with Sprotte, 6% with Whitacre and 8% with Atraucan<sup>13</sup>. In a different study with 60 children aged 1 to 7 years anesthetized with 25G Whitacre and Quincke needles, the same 5% incidence was observed<sup>12</sup>. In patients with mean age of 44 years, 26G Atraucan needles have induced 0.4% of headache<sup>14</sup>. In our study with 40 children aged 1 to 5 years and anesthetized with 26G Atraucan needles, there has been no post-dural puncture headache. Other authors<sup>15</sup> have described difficult CSF aspiration resulting in blockade failure, what has also been observed in our study.

Comparing spinal anesthesia with 50 mg of 1% lidocaine and general anesthesia for outpatient knee arthroscopy it has been observed that spinal anesthesia has provided faster recovery and better postoperative analgesia<sup>16</sup>.

In the conditions of our study, 0.5% isobaric S75-R25 bupivacaine has induced adequate and safe anesthesia in patients aged 1 to 5 years for outpatient procedures. Short duration motor block followed by a low incidence of side-effects were useful for outpatient pediatric surgeries.

### ACKNOWLEDGEMENT

We acknowledge Prof. José Antonio Cordeiro for his statistical analysis support and advice.

### REFERÊNCIAS - REFERENCES

01. Gouveia MA - Raquianestesia em pacientes pediátricos. Experiência pessoal em 50 casos. Rev Bras Anesthesiol, 1970;20:503-510.
02. Cunto JJ - Anestesia raquídea em pediatria: contribuição ao estudo. Rev Bras Anesthesiol, 1975;25:265-277.
03. Kokki H, Tuovinen K, Hendolin H - Spinal anaesthesia for paediatric day-case surgery: a double-blind randomized parallel group, prospective comparison of isobaric and hyperbaric bupivacaine. Br J Anaesth, 1998;81:502-506.
04. Simonetti MPB - Manipulação da relação enantiomérica da bupivacaína. Rev Bras Anesthesiol, 1999;49:416-418.
05. Imbelloni LE - O Uso Racional da Raquianestesia. em: Imbelloni LE - Tratado de Anestesia Raquidiana, Medidática Informática Ltda, 2ª Ed, 2001;8:74-86.
06. Imbelloni LE - Comparação entre agulha 27G Whitacre com 26G Atraucan para cirurgias eletivas em pacientes abaixo de 50 anos. Rev Bras Anesthesiol, 1997;47:288-296.
07. Imbelloni LE, Carneiro ANG - É a agulha ponta de Huber a melhor escolha em pacientes jovens? Comparação entre agulha 26G Atraucan com 27G Quincke para cirurgias em pacientes abaixo de 50 anos. Rev Bras Anesthesiol, 1997;47:408-416.
08. Horlocker TT, McGregor DB, Matsushige DK et al - A retrospective review of 4767 consecutive spinal anesthetics: central nervous system complications. Anesth Analg, 1997;84:578-584.
09. Mahe V, Ecoffey C - Spinal anesthesia with isobaric bupivacaine in infants. Anesthesiology, 1988;68:601-603.
10. Imbelloni LE, Beato L - Comparação entre bupivacaína racêmica (S50:R50) e mistura enantiomérica de bupivacaína (S75:R25), ambas isobáricas, a 0,5% em raquianestesia. Estudo em cirurgias ortopédicas. Rev Bras Anesthesiol, 2001;51:369-376.
11. Oberlander TF, Berde CB, Lam KH et al - Infants tolerate spinal anaesthesia with minimal overall autonomic changes: analysis of heart rate variability in former premature infants undergoing hernia repair. Anesth Analg, 1995;80:20-27.
12. Dohi S, Naito H, Takahashi T - Age-related changes in blood pressure and duration of motor block in spinal anesthesia. Anesthesiology, 1979;50:319-323.
13. Kokki H, Hendolin H, Turunen M - Postdural puncture headache and transient neurologic symptoms in children after spinal anaesthesia using cutting and pencil point paediatric spinal needles. Acta Anaesthesiol Scand, 1998;42:1076-1082.
14. Imbelloni LE, Sobral MGC, Carneiro ANG - Cefaléia pós-raquianestesia e o desenho das agulhas. Experiência com 5050 casos. Rev Bras Anesthesiol, 2001;51:43-52.
15. Kokki H, Hendolin H - No difference between bupivacaine in 0.9% and 8% glucose for spinal anaesthesia in small children. Acta Anaesthesiol Scand, 2000;44:548-551.
16. Wong J, Marshall S, Chung F et al - Spinal anesthesia improves the early recovery profile of patients undergoing ambulatory knee arthroscopy. Can J Anesth, 2001;48:369-374.

### RESUMEN

Imbelloni LE, Vieira EM, Beato L, Sporni F - Raquianestesia con Mezcla Enantiomérica de Bupivacaína a 0,5% Isobárica (S75-R25) en Niños con Edad de 1 a 5 Años para Cirugía Ambulatorial

**Justificativa y Objetivos** - La bupivacaína comercialmente utilizada se presenta como mezcla racémica RS(±)bupivacaína. Aunque el enantiómero levógiro S(-), levobupivacaína, sea menos tóxico para el sistema nervioso central y cardiovascular de que la R(+)-bupivacaína, su relativa eficacia aun no fue determinada en la raquianestesia en niños. El objetivo de este estudio prospectivo fue evaluar la mezcla enantiomérica de bupivacaína S75-R25 en 40 niños, con edades entre 1 y 5 años.

**Método** - Participaron del estudio prospectivo, 40 niños con edades entre 1 y 5 años, sometidos a raquianestesia con mezcla enantiomérica de bupivacaína (S75-R25) a 0,5% isobárica en la dosis de 0,5 mg.kg<sup>-1</sup>. Fueron evaluados los siguientes parámetros: latencia de la analgesia, bloqueo motor, duración de los efectos, dispersión cefálica de la analgesia, alteraciones cardiovasculares, cefalea y síntomas neurológicos transitorios.

**Resultados** - El tiempo de latencia fue de 2,29 ± 0,64 min. La duración de la analgesia fue de 4,13 ± 0,89 h. El tiempo de deambulacion fue de 3,50 ± 0,81 h. El tiempo de permanencia en la SRPA fue de 43,80 ± 31,34 min. La duración del bloqueo motor fue de 1,89 ± 0,78 h. El nivel sensitivo de bloqueo varió entre T<sub>9</sub> y T<sub>4</sub> (Moda=T<sub>6</sub>). El inicio del bloqueo motor fue menor que dos minutos en todos los niños. Todos presentaron bloqueo motor grado 3 (escala modificada de Bromage) al inicio de la cirugía. Más de 55% de los pacientes presentaron bloqueo motor 1 ó ausencia de bloqueo al final de la cirugía. No fue observada desaturación o hipotensión arterial. Bradicardia fue observada en un paciente. Ocurrieron dos fallas. Cefalea y SNT no fueron observados.

**Conclusiones** - La mezcla enantiomérica de la bupivacaína (S75-R25) a 0,5% isobárica produce una anestesia segura en pacientes de 1 a 5 años en régimen ambulatorial, con alto índice de suceso, bloqueo motor de corta duración de acción, relativa baja incidencia de efectos colaterales y un costo menor. Cefalea pós-punción parece ser rara en pacientes abajo de 5 años cuando se utiliza agujas de calibre fino. Nuestros resultados mostraron que la raquianestesia es segura y fácilmente realizable en niños de 1 a 5 años en régimen ambulatorial.