

# Estudo Comparativo entre Bupivacaína a 0,25% e Ropivacaína a 0,2% em Anestesia Peridural para Cirurgia Torácica \*

## Comparison Between 0.25% Bupivacaine and 0.2% Ropivacaine in Epidural Anesthesia for Thoracic Surgery

Marcus Vinicius Martins Novaes, TSA<sup>1</sup>, Carlos Roberto Lopes Francisco<sup>2</sup>, Karina Bernardi Pimenta<sup>3</sup>, Paulo Sérgio Gomes Lavinias, TSA<sup>4</sup>

### RESUMO

Novaes MVM, Francisco CRL, Pimenta KB, Lavinias PSG - Estudo Comparativo entre Bupivacaína a 0,25% e Ropivacaína a 0,2% em Anestesia Peridural para Cirurgia Torácica

**Justificativa e Objetivos** - A anestesia peridural associada à anestesia geral tem sido usada em várias especialidades cirúrgicas. Em cirurgia torácica seu uso é pouco discutido na literatura. Este estudo teve como objetivo avaliar os efeitos hemodinâmicos e ventilatórios da anestesia peridural torácica com bupivacaína a 0,25% e ropivacaína a 0,2% associada à anestesia geral em pacientes submetidos à toracotomia.

**Método** - Participaram deste estudo prospectivo, comparativo e aleatório quarenta pacientes divididos em dois grupos de vinte. Cada grupo recebeu um volume de 10 ml de anestésico local, por via peridural torácica. Grupo B (Bupivacaína 0,25%) e o Grupo R (Ropivacaína 0,2%). O bloqueio peridural foi realizado com os pacientes em decúbito lateral, punção paramediana e cateter para injeção dos fármacos. A seguir todos os pacientes receberam anestesia geral com IOT. Foram analisados parâmetros hemodinâmicos e ventilatórios em 9 momentos.

**Resultados** - A pressão arterial sistólica foi menor no momento 5 e pressão arterial diastólica nos momentos 1 e 5, ambas no grupo B. A necessidade de efedrina para corrigir hipotensão arterial foi de 8/20 no grupo B, contra 6/20 no grupo R. A pressão de pico nas vias aéreas superiores foi sempre mais elevada no grupo R e os valores da CAM do isoflurano foram mais elevados nos momentos 5 e 6 também no Grupo R.

**Conclusões** - A técnica combinada peridural torácica e anestesia geral mostrou-se eficaz e segura nos pacientes submetidos à toracotomia. Quando se utilizou bupivacaína, a diminuição da pressão arterial foi maior e a pressão máxima nas vias aéreas foi menor do que quando foi utilizada ropivacaína.

UNITERMOS - ANESTÉSICOS, Local: bupivacaína, ropivacaína; TÉCNICAS ANESTÉSICAS, Regional: Peridural torácica

### SUMMARY

Novaes MVM, Francisco CRL, Pimenta KB, Lavinias PSG - Comparison Between 0.25% Bupivacaine and 0.2% Ropivacaine in Epidural Anesthesia for Thoracic Surgery

**Background and Objectives** - Combined general/epidural anesthesia has been used for several surgical procedures. Little has been published in the literature about its use in thoracic surgery. This study aimed to evaluate hemodynamic and ventilatory effects of combined general/epidural anesthesia with 0.25% bupivacaine and 0.2% ropivacaine in patients submitted to thoracotomy

**Methods** - Participated in this prospective, comparative and randomized study 40 patients divided in two groups of 20. Each group received 10 ml of epidural local anesthetics. Group B received 0.25% bupivacaine and Group R received 0.2% ropivacaine. Epidural anesthesia was induced with the patients in lateral position, using the paramedian approach and a catheter for drug injection. General anesthesia was then induced in all patients with tracheal intubation. Hemodynamic and ventilatory parameters were evaluated in 9 moments.

**Results** - In Group B, systolic blood pressure was lower at moment 5 and diastolic blood pressure was lower at moments 1 and 5. The need for ephedrine to correct hypotension was 8/20 in Group B as compared to 6/20 in Group R. Upper airway peak pressures and isoflurane MAC values were higher at moments 5 and 6 in Group R.

**Conclusions** - The association of thoracic epidural anesthesia and general anesthesia was safe and efficient for patients submitted to thoracotomy. Bupivacaine has produced a higher decrease in blood pressure and lower peak airway pressures as compared to ropivacaine.

KEY WORDS - ANESTHETICS, Local: bupivacaine, ropivacaine; ANESTHETIC TECHNIQUES, Regional: thoracic epidural

### INTRODUÇÃO

A anestesia peridural traz benefícios para o paciente tanto no período per-operatório como no pós-operatório<sup>1</sup>. O bloqueio reversível das fibras sensitivas, motoras e simpáticas proporciona analgesia, relaxamento e controle hemodinâmico respectivamente<sup>2</sup>. O acesso torácico mostrou-se mais eficaz e seguro em pacientes coronarianos que o lombar, pois otimiza o balanço de O<sub>2</sub> miocárdico com menores alterações dos reflexos simpáticos<sup>3,4</sup>. A técnica proporciona excelente analgesia<sup>5</sup>, extubação mais rápida<sup>7</sup>, menores níveis de adrenalina e noradrenalina no pós-operatório em cirurgia cardíaca<sup>8</sup> e proteção miocárdica<sup>9</sup>.

\* Recebido do (Received from) Instituto Nacional de Câncer/ Hospital do Câncer 1 - Rio de Janeiro -RJ

1. Co-responsável do CET/SBA do Hospital do Câncer; Anestesiologista do Instituto Fernandes Figueira - FIOCRUZ, Rio de Janeiro, RJ
2. Anestesiologista do Hospital do Câncer, Rio de Janeiro, RJ
3. Anestesiologista do Hospital do Câncer; Intensivista da Clínica São Vicente da Gávea, Rio de Janeiro - RJ
4. Responsável pelo CET/SBA; Chefe do Serviço de Anestesiologia do Hospital do Câncer, Rio de Janeiro, RJ

Apresentado (Submitted) em 14 de fevereiro de 2001  
Aceito (Accepted) para publicação em 25 de maio de 2001

Correspondência para (Mail to):  
Dr. Marcus Vinicius Martins Novaes  
Rua Belizário Távora, 302/104 Bl. 01 - Laranjeiras  
22245-070 Rio de Janeiro, RJ  
E-mail: mvnovaes@gbl.com.br

© Sociedade Brasileira de Anestesiologia, 2001

Estudo mostra que os efeitos da anestesia peridural sobre a função pulmonar parecem ser benéficos<sup>6</sup>. Tanto anestésicos locais como opióides ajudam a função diafragmática<sup>10</sup>, melhorando volumes e capacidades pulmonares<sup>11</sup> e reduzindo as complicações no pós-operatório<sup>1,2</sup>. Também já foram descritos efeitos benéficos na coagulação<sup>12</sup>, como redução da agregação plaquetária<sup>13</sup>, e melhora do fluxo sanguíneo e do esvaziamento venoso<sup>14</sup>.

O objetivo deste estudo foi comparar a bupivacaína a 0,25% e ropivacaína a 0,2% em anestesia peridural torácica, associada à anestesia geral, em pacientes submetidos à toracotomia.

## MÉTODO

Após aprovação do protocolo pela Comissão de Ética e consentimento dos pacientes, participaram do estudo 40 pacientes de ambos os sexos, com idades entre 19 e 78 anos, submetidos à toracotomia, sob anestesia peridural torácica combinada com anestesia geral. Os pacientes foram divididos aleatoriamente em dois grupos de 20: Grupo B: Bupivacaína a 0,25%; Grupo R: Ropivacaína a 0,2%. Foram critérios de exclusão: idade menor que 18 e maior que 80 anos; Índice de massa corpórea maior que 27,5 kg/m<sup>2</sup>; doença coronariana sintomática; insuficiência cardíaca congestiva; pressão arterial diastólica maior ou igual a 100 mmHg; doença renal, hepática ou cérebro-vascular significativa; diabetes insulino-dependente; estado físico ASA IV e V; capacidade vital e/ou FEV<sub>1</sub> menor que 60% dos valores previstos; doença pulmonar obstrutiva crônica; contra-indicações de anestesia peridural.

Na véspera da cirurgia, durante a visita pré-anestésica, os pacientes foram avaliados clínica e laboratorialmente e informados sobre o estudo e a técnica utilizada.

A medicação pré-anestésica consistiu de diazepam (10 mg), por via oral, na noite anterior.

Na sala de cirurgia, após venóclise com cateter 14G, a sedação seria completada com midazolam, em dose titulada, se necessário. Os pacientes foram monitorizados com esfigmomanômetro automático, oxímetro de pulso, ECG contínuo de 5 derivações e pressão arterial invasiva na artéria radial.

Após a monitorização os pacientes foram hidratados com 500 ml de solução cristalóide de Ringer com lactato e posicionados em decúbito lateral para a punção peridural torácica, realizada no espaço T<sub>6</sub>-T<sub>7</sub> ou T<sub>7</sub>-T<sub>8</sub>, por via paramediana, pelo método da perda de resistência ao ar. Após introdução do cateter 5 cm dentro do espaço peridural, foi feita uma dose teste com 3 ml de lidocaína a 2% com adrenalina 1:200.000. Com os pacientes retornando ao decúbito dorsal e decorridos 3 minutos da dose teste (comprovadamente negativa), foi injetado um volume fixo de 10 ml de anestésico local, sendo bupivacaína a 0,25% no Grupo B e ropivacaína a 0,2% no Grupo R.

Após 20 minutos da injeção peridural de anestésico local, era iniciada a indução da anestesia geral. Durante a pré-oxige-

nação foram injetados lidocaína (20 mg) e fentanil (50 µg), seguido de etomidato 0,3 mg.kg<sup>-1</sup> (máximo de 20 mg) em 2 minutos e vecurônio 0,1 mg.kg<sup>-1</sup>, todos por via venosa. A seguir foi feita ventilação sob máscara com oxigênio a 100% e isoflurano em concentrações crescentes até 1,5 CAM durante 10 a 15 minutos. Três minutos antes da intubação orotraqueal com tubo de dupla luz (Robertshaw) foi injetado fentanil (2 µg.kg<sup>-1</sup>) e um minuto antes, lidocaína (1,5 mg.kg<sup>-1</sup>), por via venosa. A manutenção da anestesia foi realizada com oxigênio a 100%, isoflurano em sistema circular semi-fechado com absorvedor de CO<sub>2</sub>. A hidratação foi adequada para os pacientes que são submetidos à cirurgia pulmonar. A ventilação, monopulmonar na maior parte do tempo, foi controlada mecanicamente.

Durante e após a indução da anestesia geral, outros parâmetros foram monitorizados: P<sub>ET</sub>CO<sub>2</sub>, débito urinário horário, temperatura naso-faríngea e ausculta cardíaca e pulmonar com estetoscópio esofágico.

O período pós-operatório imediato (até a manhã seguinte) aconteceu nas dependências da sala de recuperação pós-anestésica, salvo nos casos de pneumectomias e/ou outras condições clínicas, onde a equipe anestésica-cirúrgica julgasse necessário, o paciente era encaminhado para o Centro de Tratamento Intensivo.

A analgesia pós-operatória foi feita com infusão contínua de fentanil, por via peridural.

As variáveis analisadas foram: pressão arterial invasiva (sistólica, diastólica e média), frequência cardíaca, pressão máxima de vias aéreas superiores (VAS), complacência pulmonar, SpO<sub>2</sub>, P<sub>ET</sub>-CO<sub>2</sub> e a CAM do isoflurano. Essa análise foi feita em nove momentos que são os que se seguem. Também foi observada a necessidade do uso de efedrina.

- M0 - Controle (após inserção do cateter peridural)
- M1 - 10 min após injeção de anestésico local
- M2 - 20 min após injeção de anestésico local
- M3 - 10 min após início da indução
- M4 - antes da IOT
- M5 - 2 min após IOT
- M6 - após decúbito lateral
- M7 - após incisão cirúrgica
- M8 - após colocação do afastador de costela

Na análise estatística foi utilizado o teste F de SNEDECOR, em análise de variância, comparando-se médias aritméticas das variáveis contínuas do estudo (one-way); teste não paramétrico de  $\chi^2$  (Qui-Quadrado), na comparação de proporções das variáveis discretas. Foi adotado o nível de significância de 5% de probabilidade (p < 0,05), em ambos os casos.

## RESULTADOS

Os grupos foram homogêneos quanto a idade, peso, altura e estado físico (Tabela I). A tabela II mostra o tipo de cirurgias realizadas.

ESTUDO COMPARATIVO ENTRE BUPIVACAÍNA A 0,25% E ROPIVACAÍNA A 0,2%  
EM ANESTESIA PERIDURAL PARA CIRURGIA TORÁCICA

Tabela I - Dados Demográficos

Parâmetros	Grupo B	Grupo R
Idade (anos) *	54,45 ± 13,78	56,55 ± 11,34
Peso (kg) *	65,55 ± 14,52	71,35 ± 13,36
Altura (m) *	1,57 ± 0,38	1,65 ± 0,06
Sexo		
Masculino	10	17
Feminino	10	3
Estado Físico		
I	6	6
II	8	11
III	6	3

\* Valores expressos pela Média ± DP

Tabela II - Tipo de Cirurgias Realizadas

Cirurgias Realizadas	Grupo B (n = 20)	Grupo R (n = 20)
Lobectomia	9	13
Bilobectomia	1	1
Segmentectomia	1	0
Nodulectomia	4	2
Pneumectomia	2	1
Cisto esôfago	1	0
Tumor mediastino	1	0
Biópsia + Pleurodese	1	3
Total	20	20

Os valores médios da PAS, PAD, PAM e FC estão apresentados nas figuras 1, 2, 3 e 4 respectivamente, nos nove momentos da observação. Aplicado o teste F de SNEDECOR para comparação das médias entre o Grupo B e o Grupo R, verificou-se que em relação a PAS só houve diferença significativa no momento M5, onde a média do Grupo R mostrou-se mais elevada. Em relação a PAD observou-se diferença significativa entre os grupos nos momentos M1 e M5, novamente com valores mais elevados no Grupo R. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas nos valores da PAM e da frequência cardíaca.

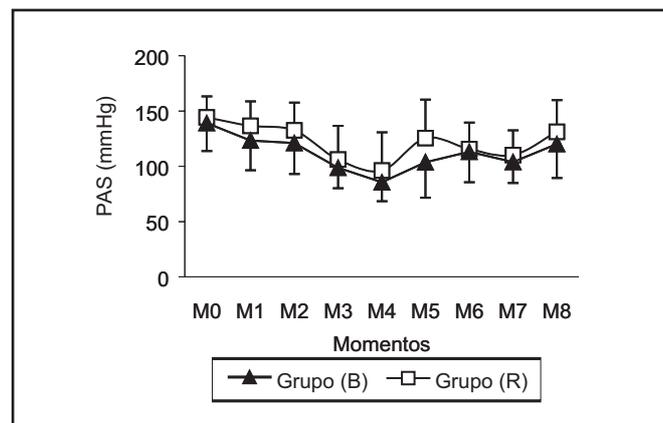


Figura 1 - Pressão Arterial Sistólica

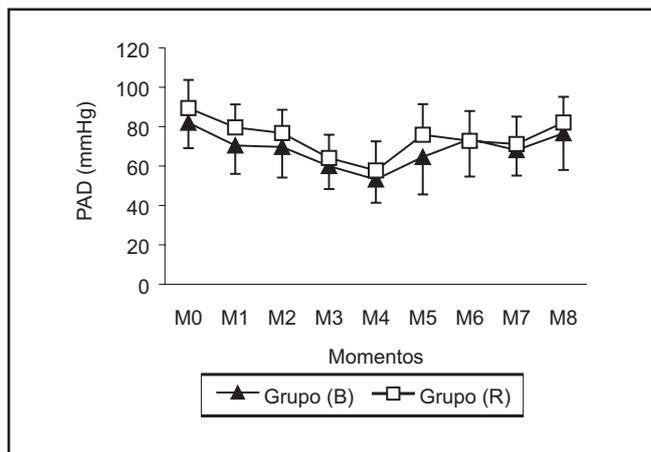


Figura 2 - Pressão Arterial Diastólica

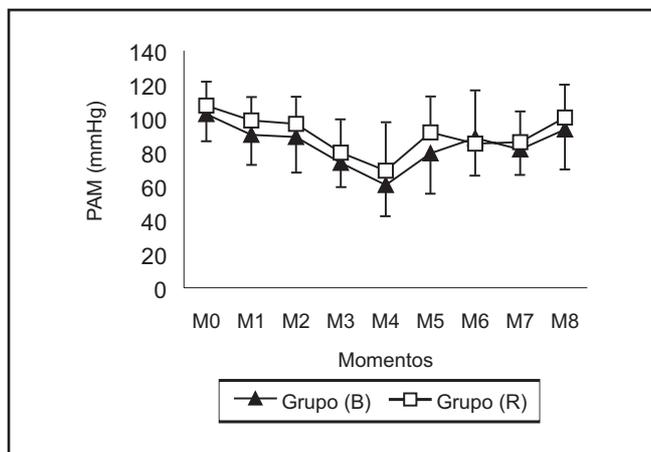


Figura 3 - Pressão Arterial Média

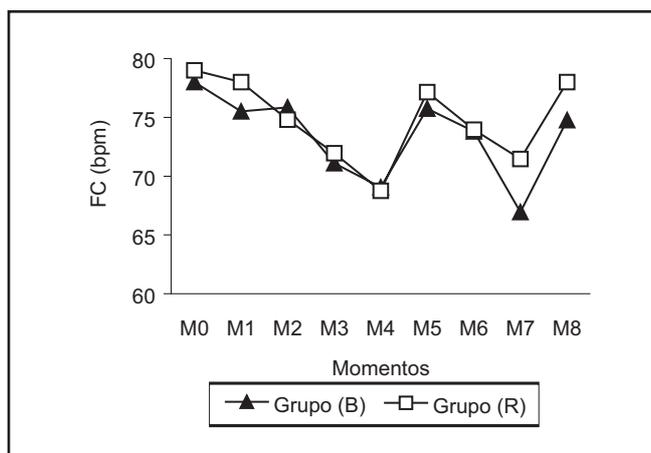


Figura 4 - Frequência Cardíaca

Os valores da pressão de pico nas vias aéreas superiores após IOT são mostrados na tabela III. Houve diferença significativa nos quatros momentos analisados, sendo que as médias foram mais elevadas no Grupo R.

Tabela III - Pressão Máxima das Vias Aéreas Superiores em cmH<sub>2</sub>O (Média ± DP)

Momentos	Grupo B (n = 20)	Grupo R (n = 20)
M5	17,10 ± 6,28	21,90 ± 5,21**
M6	18,45 ± 3,60	23,90 ± 3,97**
M7	22,85 ± 4,15	25,25 ± 3,37*
M8	24,25 ± 4,52	27,40 ± 4,50*

\* (p < 0,05)

\*\* (p < 0,01)

As medidas da complacência pulmonar e P<sub>ET</sub>CO<sub>2</sub>, representadas nas tabelas IV e V respectivamente, não apresentaram diferenças significativas nos vários momentos.

Tabela IV - Complacência Pulmonar em ml/cmH<sub>2</sub>O (Média ± DP)

Momentos	Grupo B (n = 20)	Grupo R (n = 20)
M5	26,45 ± 11,03	22,95 ± 6,91
M6	25,05 ± 6,11	21,90 ± 6,20
M7	17,95 ± 6,68	16,90 ± 4,71
M8	16,70 ± 6,68	14,50 ± 4,74

Tabela V - Valores da P<sub>ET</sub>CO<sub>2</sub> em mmHg (Média ± DP)

Momentos	Grupo B (n = 20)	Grupo R (n = 20)
M3	23,15 ± 11,39	18,70 ± 12,31
M4	21,40 ± 11,45	20,40 ± 11,53
M5	33,35 ± 6,38	32,35 ± 6,45
M6	32,90 ± 4,77	30,90 ± 5,07
M7	31,55 ± 4,19	30,15 ± 4,85
M8	32,30 ± 3,84	32,65 ± 3,55

A SpO<sub>2</sub> (Tabela VI) mostrou elevação significativa em dois momentos (M6 e M7) no Grupo B

Tabela VI - Valores da Saturação de Oxigênio (Média ± DP)

Momentos	Grupo B (n = 20)	Grupo R (n = 20)
M0	98,25 ± 1,29	97,45 ± 1,87
M1	97,50 ± 1,23	96,95 ± 1,93
M2	98,00 ± 1,74	97,40 ± 1,60
M3	99,30 ± 0,47	99,35 ± 0,58
M4	99,25 ± 0,44	99,00 ± 0,79
M5	99,30 ± 0,47	93,85 ± 22,11
M6	99,30 ± 0,57	98,80 ± 0,58 **
M7	99,15 ± 0,67	98,75 ± 0,64 *
M8	93,40 ± 22,04	98,35 ± 1,35

\* (p < 0,05)

\*\* (p < 0,01)

A tabela VII mostra os valores da CAM<sub>E</sub> observados após a indução anestésica e os dois momentos em que ela foi maior no Grupo R (M5 = p < 0,01 e M6 = p < 0,05).

Tabela VII - Valores da CAM dos Grupos nos Diversos Momentos (Média ± DP)

Momentos	Grupo B (n = 20)	Grupo R (n = 20)
M3	0,9 ± 0,38	0,98 ± 0,43
M4	0,84 ± 0,38	0,98 ± 0,54
M5	0,57 ± 0,36	0,91 ± 0,44 **
M6	0,61 ± 0,40	0,86 ± 0,40 *
M7	0,76 ± 0,29	0,93 ± 0,30
M8	0,93 ± 0,35	1,13 ± 0,47

\* (p < 0,05)

\*\* (p < 0,01)

Oito dos 20 pacientes do Grupo B (40%) necessitaram de pelo menos uma dose de efedrina (em algum momento após o bloqueio peridural) contra 30% (6/20) do Grupo R e esta diferença não tem significância [ $\chi^2 = 0,44^{ns}$  (p > 0,05)].

## DISCUSSÃO

Os efeitos hemodinâmicos da anestesia peridural torácica dependem de vários fatores, devendo ter uma análise cuidadosa. O volume e a concentração da solução de anestésico, o nível de punção, as condições de enchimento ventricular, o tipo de cirurgia e estado físico do paciente devem ser considerados, quando se analisam os resultados <sup>2</sup>.

Dos agentes anestésicos comparados, a bupivacaína é uma mistura racêmica, enquanto que a ropivacaína é sintetizada na forma de seu enantiômero S(-). A ropivacaína tem menor toxicidade cardíaca, menor potencial arritmogênico e maior margem de segurança entre a dose convulsivante e a letal, sem perder potência e duração de ação. As propriedades físico-químicas são muito semelhantes, com exceção da lipossolubilidade. Ambas são semelhantes quanto ao bloqueio sensitivo; porém, o bloqueio motor da ropivacaína é menos intenso e de menor duração em baixas concentrações <sup>15</sup>.

Ocorreu um aumento na pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) logo após a intubação orotraqueal (IOT) no grupo da ropivacaína. Embora as alterações da PAS e PAD nos momentos M6, M7 e M8 não sejam significativas, observou-se uma tendência de elevação também no grupo da ropivacaína, o que pode apontar para um bloqueio simpático menos potente com a ropivacaína.

As pressões de pico das vias aéreas superiores (VAS) foram mais elevadas em todos os momentos no grupo da ropivacaína. Muitos são os fatores que podem causar um aumento na pressão das VAS: secreções, broncoespasmo, ventilação monopulmonar, relaxamento muscular insuficiente, manipulação cirúrgica, decúbito lateral, mal posicionamento do tubo de dupla luz, idade e doença pulmonar obstrutiva crônica <sup>16,17</sup>. É possível que pelo menor bloqueio motor da ropiva-

caína a 0,2%<sup>18</sup>, o tônus da musculatura intercostal fosse maior, levando a uma complacência mais baixa da caixa torácica. Assim as pressões geradas nas VAS para expandir os pulmões seriam mais elevadas. Embora se tenha constatado uma queda progressiva da complacência pulmonar, de acordo com outros autores<sup>19</sup>, essa queda não foi significativa quando comparada entre os grupos. Por isso o baixo grau de bloqueio motor da ropivacaína *per se* pode não ser o único motivo das elevadas pressões das VAS encontradas no Grupo R, até porque a concentração da bupivacaína utilizada também foi baixa.

Apesar de verificada uma queda estaticamente significativa da SpO<sub>2</sub> no Grupo R em relação ao Grupo B nos momentos M6 e M7 (justamente os momentos de alta pressão nas VAS e baixa complacência pulmonar), não teve nenhuma importância clínica. Considerando que tanto a SpO<sub>2</sub> como a P<sub>ET</sub>CO<sub>2</sub> permaneceram dentro dos limites da normalidade<sup>20,21</sup> e que não houve grandes alterações nos parâmetros hemodinâmicos relacionados à peridural torácica<sup>22</sup>, ao contrário do observado por outros autores<sup>24,25</sup>, é possível que a técnica combinada proposta não tenha afetado a relação V/Q, o volume de sangue intratorácico ou o curto-circuito após a indução, conforme demonstrado por Hahenberg e col.<sup>23</sup>.

Os valores observados para a CAM indicam a necessidade de um plano anestésico mais profundo em momentos de maior estímulo (M4, M7 e M8). Em ambos os grupos existiu uma tendência crescente para os valores da CAM. Houve diferença estaticamente significativa entre os grupos em dois momentos: dois minutos após IOT e em seguida ao posicionamento em decúbito lateral. Nos dois momentos houve necessidade maior de isoflurano para manter o controle hemodinâmico no grupo da ropivacaína. Novamente apareceu uma tendência hipotensora maior no grupo da bupivacaína, cuja pressão arterial foi mantida com menor necessidade do anestésico inalatório.

Finalmente, a qualidade da anestesia cirúrgica da técnica combinada foi avaliada nos momentos M7 e M8. Embora em ambos os grupos se observem valores médios para a CAM mais elevados, não houve diferença significativa entre eles. Desse modo, pode-se afirmar que, tanto a bupivacaína a 0,25% quanto a ropivacaína a 0,2% foram eficazes em proporcionar anestesia dentro da técnica proposta com baixas concentrações de isoflurano.

## CONCLUSÕES

A técnica anestésica mostrou-se segura e satisfatória nos quarenta pacientes analisados, não tendo ocorrido nenhum evento que não tenha sido corrigido com procedimentos básicos e rotineiros em anestesia. Correções na pressão arterial, nos parâmetros ventilatórios e nas concentrações de isoflurano aconteceram dentro do esperado e aceitável clinicamente de acordo com as etapas da cirurgia, não sendo verificadas complicações relacionadas à técnica anestésica nos períodos *per* e *pós*-operatório.

## AGRADECIMENTOS

1. Ao serviço de cirurgia torácica do Hospital do Câncer, na pessoa do Dr. Edson Toscano, pelo apoio e compreensão dos tempos do protocolo.
2. Aos ex-residentes do Hospital do Câncer que me ajudaram na coleta dos dados, os Drs.: Rodrigo César Bitencourt Alvarenga, Marcelo de O. L. Bandeira de Mello, Luiz Guilherme L. Soares, Paulo Luiz V. da Silva Júnior, Zélia Viana Duarte, Flávio Elias Callil.
3. A secretária do serviço de Anestesiologia Srta. Ana Cristina P. de Souza, pela digitação, formatação do trabalho.
4. Ao Sr. Marcos Padilha pela revisão.

## *Comparison Between 0.25% Bupivacaine and 0.2% Ropivacaine in Epidural Anesthesia for Thoracic Surgery*

Marcus Vinícius Martins Novaes, M.D., Carlos Roberto Lopes Francisco M.D., Karina Bernardi Pimenta, M.D., Paulo Sérgio Gomes Lavinias, M.D.

## INTRODUCTION

Epidural anesthesia is beneficial both in the peri and postoperative period<sup>1</sup>.

The reversible blockade of sensory, motor and sympathetic fibers allows analgesia, relaxation and hemodynamic control, respectively<sup>2</sup>. The thoracic access has proven to be more effective than the lumbar approach in cardiac patients because it optimizes myocardial O<sub>2</sub> balance with less sympathetic reflex changes<sup>3,4</sup>. The technique provides excellent analgesia<sup>5</sup>, faster extubation<sup>7</sup>, lower postoperative epinephrine and norepinephrine levels in cardiac surgeries<sup>8</sup> and myocardial protection<sup>9</sup>.

A study has shown that epidural anesthesia effects on pulmonary function seem to be beneficial<sup>6</sup>. Both local anesthetics and opioids help diaphragmatic function<sup>10</sup> by improving lung volume and capacity<sup>11</sup> and decreasing postoperative complications<sup>1,2</sup>. Beneficial effects on coagulation<sup>12</sup>, such as decrease in platelet aggregation<sup>13</sup> and blood flow and venous emptying improvement<sup>14</sup>, have also been described.

This study aimed to compare 0.25% bupivacaine and 0.2% ropivacaine in combined thoracic epidural/general anesthesia in patients submitted to thoracotomy.

## METHODS

After the Medical Ethics Committee approval and their informed consent, participated in this study 40 patients of both genders, aged 19 to 78 years, submitted to thoracotomy un-

der combined thoracic epidural/general anesthesia. Patients were randomly divided in two groups. Group B (n=20) received 0.25% bupivacaine and Group R (n=20) received 0.2% ropivacaine. Exclusion criteria were age below 18 and above 80 years, body mass index higher than 27.5 kg/m<sup>2</sup>, symptomatic coronary disease, congestive heart failure, systolic blood pressure equal to or higher than 100 mmHg, significant renal, liver or cerebral-vascular disease, insulin-dependent diabetes, physical status ASA IV and V and/or FEV<sub>1</sub> lower than 60% of baseline values, chronic obstructive lung disease, and epidural anesthesia counterindications.

The day before surgery patients were evaluated by clinical and lab exams and informed about the study and the technique.

Patients were premedicated with oral diazepam (10 mg) the night before surgery.

At the operating room and after a 14G catheter insertion, sedation was completed with titrated doses of midazolam, if necessary. Patients were monitored with automatic sphygmomanometer, pulse oximetry, continuous ECG in 5 shunts and invasive blood pressure in the radial artery.

After monitoring, patients were hydrated with 500 ml of lactated Ringer's solution and placed in the lateral position for thoracic epidural paramedian puncture performed in T<sub>6</sub>-T<sub>7</sub> or T<sub>7</sub>-T<sub>8</sub> interspace, using the loss of resistance to air technique. After introducing the catheter 5 cm into the epidural space, a test dose with 3 ml of 2% lidocaine with epinephrine 1:200,000 was applied. With patients in the supine position and after 3 minutes of the test dose (proven negative), a fixed volume of 10 ml of local anesthetics was injected, being 0.25% bupivacaine in Group B and 0.2% ropivacaine in Group R.

General anesthesia was induced 20 minutes after local anesthetic injection. During pre-oxygenation, venous lidocaine (20 mg) and fentanyl (50 µg), followed by 0.3 mg.kg<sup>-1</sup> etomidate (maximum of 20 mg) in 2 minutes and 0.1 mg.kg<sup>-1</sup> vecuronium were administered. Ventilation was performed under mask with 100% oxygen and isoflurane in increasing concentrations up to 1.5 MAC for 10 to 15 minutes. Fentanyl (2 µg.kg<sup>-1</sup>) was injected 3 minutes before tracheal intubation (Robertshaw tube) and venous lidocaine (1.5 mg.kg<sup>-1</sup>) was injected one minute before intubation. Anesthesia was maintained with 100% oxygen and isoflurane in a semi-closed circle system with CO<sub>2</sub> absorber. Hydration was adequate to patients submitted to lung surgeries. Ventilation was mechanically controlled and in one-lung for most part of the surgery.

During and after general anesthesia induction other parameters were monitored: P<sub>ET</sub>CO<sub>2</sub>, hourly urine output, naso-pharyngeal temperature and heart and lung auscultation with an esophageal scope.

Patients remained in PACU for the immediate postoperative period (until the next morning), unless when pneumectomies or other clinical conditions would indicate the referral to the Intensive Care Unit.

Postoperative analgesia was obtained with epidural fentanyl in continuous infusion.

Studied variables were: invasive blood pressure (systolic, diastolic and mean), heart rate, peak upper airway pressure (UA), pulmonary compliance, SpO<sub>2</sub>, P<sub>ET</sub>CO<sub>2</sub> and isoflurane's MAC, in addition to the need for ephedrine. Evaluations were performed in 9 moments, as follows:

- M0 - Control (after epidural catheter)
- M1 - 10 min after local anesthetic injection
- M2 - 20 min after local anesthetic injection
- M3 - 10 min after induction
- M4 - before T1
- M5 - 2 min after T1
- M6 - after lateral position
- M7 - after surgical incision
- M8 - after rib retractor

For statistical analysis, SNEDECOR's F test was used for analysis of variance to compare arithmetic means of continuous variables (one-way); non parametric Chi-square test to compare ratios of discrete variables. Significance level was 5% (p < 0.05) for both cases.

## RESULTS

Groups were homogeneous as to age, weight, height and physical status (Table I). Types of surgeries are shown in table II.

Table I - Demographics Data

Parameters	Group B	Group R
Age (years) *	54.45 ± 13.78	56.55 ± 11.34
Weight (kg) *	65.55 ± 14.52	71.35 ± 13.36
Height (m) *	1.57 ± 0.38	1.65 ± 0.06
Gender		
Male	10	17
Female	10	3
Physical status		
I	6	6
II	8	11
III	6	3

\* Values expressed in Mean ± SD

Table II - Types of Surgeries

Surgeries	Group B (n = 20)	Group R (n = 20)
Lobectomy	9	13
Bilobectomy	1	1
Segmentectomy	1	0
Nodulesctomy	4	2
Pneumectomy	2	1
Esophageal cyst	1	0
Mediastinal tumor	1	0
Biopsy + Pleurodesis	1	3
Total	20	20

COMPARISON BETWEEN 0.25% BUPIVACAINE AND 0.2% ROPIVACAINE IN EPIDURAL ANESTHESIA FOR THORACIC SURGERY

Mean SPB, DBP, MBP and HR are shown in figures 1, 2, 3 and 4, respectively, in the 9 observation moments. After applying SNEDECOR's F test to compare means between Groups B and R, it was observed that there has only been a significant SBP difference in moment M5 when Group R was higher. As to DBP, there have been significant differences between groups in moments M1 and M5, again with higher values for Group R. There were no statistically significant differences in MBP and heart rate.

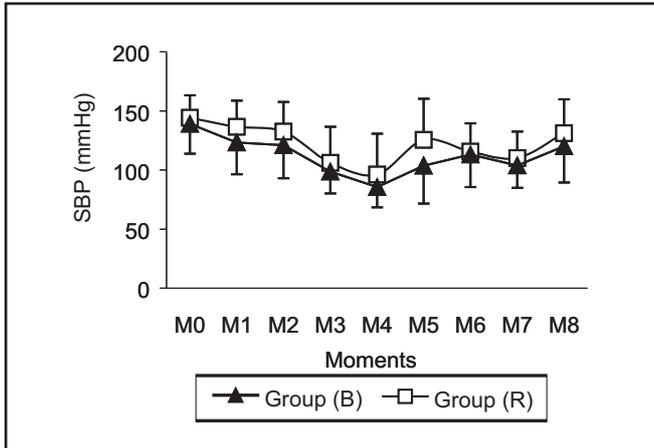


Figure 1 - Systolic Blood Pressure

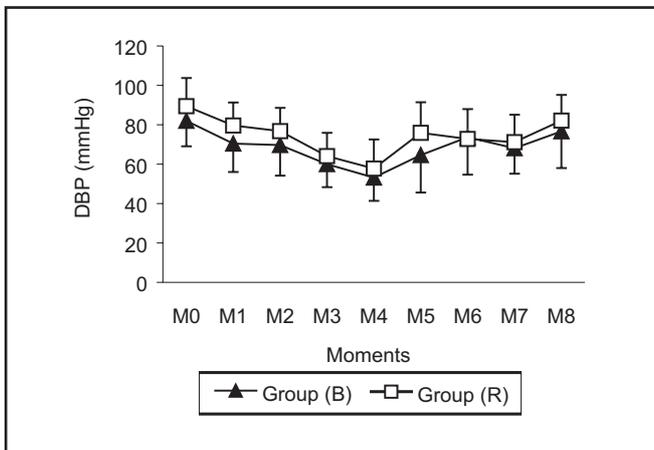


Figure 2 - Diastolic Blood Pressure

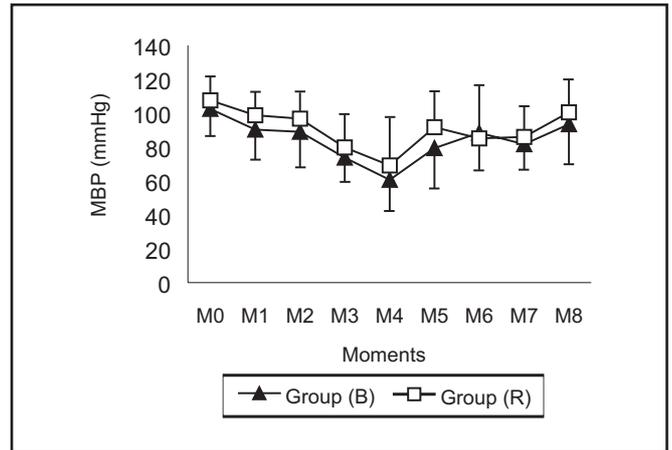


Figure 3 - Mean Blood Pressure

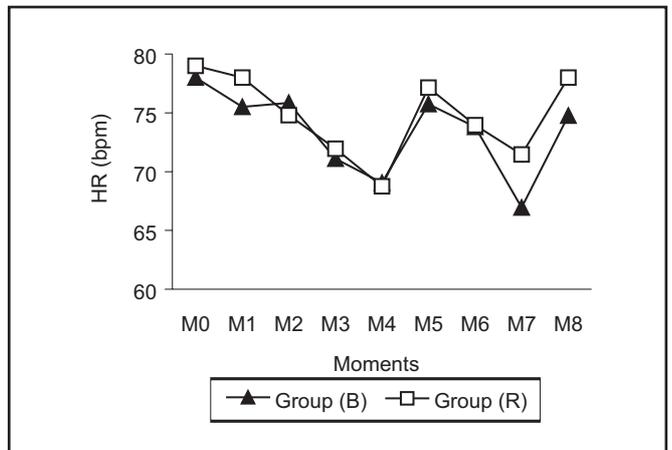


Figure 4 - Heart Rate

Table III - Maximum Upper Airway Pressure in cmH<sub>2</sub>O (Mean ± SD)

Moments	Group B (n = 20)	Group R (n = 20)
M5	17.10 ± 6.28	21.90 ± 5.21**
M6	18.45 ± 3.60	23.90 ± 3.97**
M7	22.85 ± 4.15	25.25 ± 3.37*
M8	24.25 ± 4.52	27.40 ± 4.50*

\* (p < 0.05)

\*\* (p < 0.01)

Table IV - Pulmonary Compliance in ml/cmH<sub>2</sub>O (Mean ± SD)

Moments	Group B (n = 20)	Group R (n = 20)
M5	26.45 ± 11.03	22.95 ± 6.91
M6	25.05 ± 6.11	21.90 ± 6.20
M7	17.95 ± 6.68	16.90 ± 4.71
M8	16.70 ± 6.68	14.50 ± 4.74

Upper airway peak pressure values after TI are shown in table III. There were significant differences in the four moments evaluated and means were higher for Group R.

Pulmonary compliance and P<sub>ET</sub>-CO<sub>2</sub> are shown in tables IV and V and did not show significant differences in all moments.

Table V - P<sub>ET</sub>CO<sub>2</sub> Values in mmHg (Mean ± SD)

Moments	Group B (n = 20)	Group R (n = 20)
M3	23.15 ± 11.39	18.70 ± 12.31
M4	21.40 ± 11.45	20.40 ± 11.53
M5	33.35 ± 6.38	32.35 ± 6.45
M6	32.90 ± 4.77	30.90 ± 5.07
M7	31.55 ± 4.19	30.15 ± 4.85
M8	32.30 ± 3.84	32.65 ± 3.55

SpO<sub>2</sub> (Table VI) was significantly higher in two moments (M6 and M7) for Group B.

Table VI - Oxygen Saturation Values (Mean ± SD)

Moments	Group B (n = 20)	Group R (n = 20)
M0	98.25 ± 1.29	97.45 ± 1.87
M1	97.50 ± 1.23	96.95 ± 1.93
M2	98.00 ± 1.74	97.40 ± 1.60
M3	99.30 ± 0.47	99.35 ± 0.58
M4	99.25 ± 0.44	99.00 ± 0.79
M5	99.30 ± 0.47	93.85 ± 22.11
M6	99.30 ± 0.57	98.80 ± 0.58 **
M7	99.15 ± 0.67	98.75 ± 0.64 *
M8	93.40 ± 22.04	98.35 ± 1.35

\* (p < 0.05)

\*\* (p < 0.01)

Table VII shows MAC values after anesthetic induction and the two moments in which they were higher for Group R (M5 = p < 0.01 and M6 = p < 0.05).

Table VII - MAC Values in Different Moments (Mean ± SD)

Moments	Group B (n = 20)	Group R (n = 20)
M3	0.9 ± 0.38	0.98 ± 0.43
M4	0.84 ± 0.38	0.98 ± 0.54
M5	0.57 ± 0.36	0.91 ± 0.44 **
M6	0.61 ± 0.40	0.86 ± 0.40 *
M7	0.76 ± 0.29	0.93 ± 0.30
M8	0.93 ± 0.35	1.13 ± 0.47

\* (p < 0.05)

\*\* (p < 0.01)

Eight out of 20 Group B (40%) patients needed at least one ephedrine dose (at some time after epidural block) as compared to 30% (6/20) in Group R, however without statistical significance [ $\chi^2 = 0.44^{ns}$  (p < 0.05)].

## DISCUSSION

Hemodynamic effects of thoracic epidural anesthesia depend on several factors and should be carefully analyzed. Anesthetic volume and concentration, puncture site, ventricular filling conditions, type of surgery and physical status should be taken into consideration when analyzing results<sup>2</sup>.

Of both agents compared, bupivacaine is a racemic mixture and ropivacaine is synthesized as its S(-) enantiomer. Ropivacaine is less cardiotoxic, has a lower arrhythmogenic potential and higher safety margin between the convulsive and the lethal dose without losing potency and duration of action. Physical-chemical properties are very similar, except for liposolubility. Both are similar in sensory block, but ropivacaine's motor block is less intense and of shorter duration in low concentrations<sup>15</sup>.

There has been an increase in systolic (SBP) and diastolic (DPB) blood pressure soon after tracheal intubation (TI) in Group R. Although not being significant, SBP and DBP changes at M6, M7 and M8 have shown a trend to increase also in Group R, which may point to a less potent sympathetic block with ropivacaine.

Upper airway peak pressures (UA) were higher in all moments for Group R. Several factors may cause an increase in UA pressure: secretions, bronchospasm, one-lung ventilation, insufficient muscle relaxation, surgical procedure, lateral position, malpositioning of the needle through needle catheter, age and chronic obstructive pulmonary disease<sup>16,17</sup>. It is possible that the lower motor block caused by 0.2% ropivacaine<sup>18</sup> would increase intercostal muscles tone leading to lower thoracic compliance. So, pressures generated in UAs to expand the lungs would be higher. Although observing a progressive decrease in lung compliance, and according to other authors<sup>19</sup>, this decrease was not significant when comparing both groups. So, the low motor block level of ropivacaine, per se, may not be the single reason for high UA pressures in Group R, even because bupivacaine concentrations were also low.

Although a significant SpO<sub>2</sub> decrease in Group R as compared to Group B, in moments M6 and M7 (exactly the moments of high UA pressures and low lung compliance), this was not clinically significant. Considering that both SpO<sub>2</sub> and P<sub>ET</sub>CO<sub>2</sub> remained within normal levels<sup>20,21</sup> and that there were no major changes in hemodynamic parameters related to thoracic epidural anesthesia<sup>22</sup> as opposed to what has been observed by other authors<sup>24,25</sup>, it is possible that the proposed combined technique has not affected V/Q ratio, intrathoracic blood flow or post-induction short-circuit, as shown by Hahenberg et al.<sup>23</sup>.

MAC values point to the need of a deeper anesthesia in moments of higher stimuli (M4, M7 and M8). Both groups showed an increasing trend in MAC values. There have been statistically significant differences between groups in two moments: two minutes after TI and after lateral position. In both moments there has been a higher need for isoflurane to maintain hemodynamic control in Group R. Again, there has been a higher hypotensive trend in Group B, where blood pressure was maintained with less inhalational anesthetics.

Finally, the quality of the combined technique was evaluated in moments M7 and M8. Both groups had higher MAC mean values, although without statistical significance. So one may state that both 0.25% bupivacaine and 0.2% ropivacaine were effective in inducing anesthesia with the proposed technique and low isoflurane concentrations.

## CONCLUSIONS

The anesthetic technique was safe and satisfactory in all patients studied. There were no events that could not be corrected by anesthesia basic and routine procedures. Blood pressure, ventilatory parameters and isoflurane concentration corrections were within what is clinically expected and accepted according to surgical stages and no anesthesia-induced complications were observed in the peri and postoperative period.

## ACKNOWLEDGEMENTS

1. To the thoracic surgery department of Hospital do Câncer, represented by Dr. Edson Toscano, for the support and understanding during the protocol.
2. To former-residents of Hospital do Câncer who helped me in data collection, Drs. Rodrigo César Bitencourt Alvarenga, Marcelo de O. L. Bandeira de Mello, Luiz Guilherme L. Soares, Paulo Luiz V. da Silva Júnior, Zélia Viana Duarte, Flávio Elias Callil.
3. To the secretary of the Anesthesiology department, Miss Ana Cristina P. de Souza, for typing and formatting the study.
4. To Mr. Marcos Padilha for the review.

## REFERÊNCIAS - REFERENCES

01. Kenny GNC, Scott NB, Turfrey DJ et al - Thoracic epidural anaesthesia for coronary artery bypass graft surgery. *Anaesthesia*, 1997;52:1090-1113.
02. Meifsnerna A, Rolf N, Van Akenmo H - Thoracic epidural anesthesia and the patient with heart disease: benefits, risks, and controversies. *Anesth Analg*, 1997;85:517-528.
03. Mark AL - The bezoldjarisih reflex revisited: clinical implications of inhibitory reflexes originating in the heart. *J Am Coll Cardiol*, 1983;1:90-102.
04. Saada M, Duval AM, Bonnef F et al - Abnormalities in myocardial segmentary wall motion during lumbar epidural anesthesia. *Anesthesiology*, 1989;71:26-32.
05. Desborough JP - Thoracic epidural analgesia in cardiac surgery. *Anaesthesia*, 1996;51:805-807.
06. Liem TH, Hansembos MA, Booi LH et al - Coronary artery bypass grafting using two different anaesthetic techniques part II. Postoperative outcome. *J Cardioth Vasc Anesth*, 1992;6:156-161.
07. Swensow JD, Hullander RM, Wingler K et al - Early extubation after cardiac surgery using combined intrathecal sufentanil and morphine. *J Cardioth Vasc Anesth*, 1994;8:509-514.
08. Moore CM, Cross MH, Desborough JP et al - Hormonal effects of thoracic extradural analgesia for cardiac surgery. *Br J Anaesth*, 1995;75:387-393.
09. Kock M, Blombergs, Emanuecsson H et al - Thoracic epidural anesthesia improves global and regional left ventricular function during stress with coronary artery disease. *Anesth Analg*, 1990;71:625-630.

10. Manicilium B, Lantineau JP, Bertrano M et al - Improvement or diaphragmatic function by a thoracic extradural block after upper abdominal surgery. *Anesthesiology*, 1988;68:379-386.
11. Fratacci MD, Kimball WR, Wain JC et al - Diaphragmatic shortening after thoracic surgery in humans: effects of mechanical ventilation and thoracic epidural anesthesia. *Anesthesiology*, 1993;79: 654-665.
12. Steele SM, Slangter TF, Greenberg CS et al - Epidural anesthesia and analgesia: implications for perioperative coagulability. *Anesth Analg*, 1991;73: 883-885.
13. Henny CP, Odoom JA, ten Cate H, et al. - Effects of extradural bupivacaine on the haemostatic system. *Br J Anaesth*, 1986;56:301-305.
14. Modig J, Malmberg P, Karlstrom G - Effects of epidural versus general anesthesia on calf blood flow. *Acta Anaesthesiol Scand*, 1980;24: 305-309.
15. Simonetti MPB - Ropivacaína: estado atual e perspectivas futuras. *Rev Bras Anesthesiol*, 1995; 45:131-140.
16. Shinichi S, Yoji S, Yoshihiro K - The effects of epidural anesthesia on ventilatory response to hypercapnia and hypoxia in elderly patients. *Anesth Analg*, 1996;82:306-311.
17. Laszlo LS, Bardoczky GI, Engelman EE et al - Airway pressure changes during one-lung ventilation. *Anesth Analg*, 1997;84: 1034-1037.
18. Nociti JR, Cagnolati CA, Nunes AMM et al - Ropivacaína a 0,75% e 1% em anestesia peridural para cirurgia: estudo comparativo. *Rev Bras Anesthesiol*, 1998;48:169-176.
19. Tanskanen P, Kutta J, Randell T - The effect of patient positioning on dynamic lung compliance. *Acta Anaesthesiol Scand*, 1997;41: 602-606.
20. Wahbawn C, Don HF, Beckare MR - The cardio-respiratory effects of thoracic epidural anesthesia. *Can Anesth Soc J*, 1972; 19: 8-19.
21. Tenling A, Joachimsson PO, Tyden H et al - Thoracic epidural anesthesia as an adjunct to general anesthesia for cardiac surgery: effects on ventilation - perfusion relationship. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 1999;13:258-264.
22. Arena L, Bitossi U, Di Filippo A et al - Anesthesia combinata in chirurgia toracica: risposta cardiocircolatoria all' induzione. *Minerva Anesthesiol*, 1993;59:313-316.
23. Hachenberg T, Holcst D, Ebel C et al - Effects of thoracic epidural anesthesia on ventilation-perfusion distribution and intrathoracic blood volume before and after induction of general anaesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand*, 1997;41:1142-1148.
24. Di Lacio JVL, Victoria LGF et al - Anestesia peridural torácica para cirurgias estética de mama ou mama e abdome. *Rev Bras Anesthesiol*, 1988;38:273-276.
25. Imbeloni LE, Maia CP - Estudo comparativo entre bupivacaína 0,5%. pura e com epinefrina para anestesia peridural torácica associada anestesia geral inalatória endotraqueal. *Rev Bras Anesthesiol*, 1988;38:107-111.

## RESUMEN

Novaes MVM, Francisco CRL, Pimenta KB, Lavinias PSG - Estudio Comparativo entre Bupivacaína a 0,25% y Ropivacaína a 0,2% en Anestesia Peridural para Cirugía de Tórax

**Justificativa y Objetivos** - La anestesia peridural asociada a anestesia general ha sido usada en varias especialidades quirúrgicas. En cirugía torácica su uso es poco discutido en la literatura. Este estudio tuvo como objetivo evaluar los efectos hemodinámicos y ventilatorios de la anestesia peridural torácica con bupivacaína a 0,25% y ropivacaína a 0,2%

asociada a anestesia general en pacientes sometidos a toracotomía.

**Método** - Participaron de este estudio prospectivo, comparativo y aleatorio, cuarenta pacientes divididos en dos grupos de veinte. Cada grupo recibió un volumen de 10 ml de anestésico local, por vía peridural torácica. Grupo B (Bupivacaína 0,25%) y el Grupo R (Ropivacaína 0,2%). El bloqueo peridural fue realizado con los pacientes en decúbito lateral, punción paramediana y catéter para inyección de los fármacos A seguir, todos los pacientes recibieron anestesia general con IOT. Fueron analizados parámetros hemodinámicos y ventilatorios en 9 momentos.

**Resultados** - La presión arterial sistólica fue menor en el momento 5 y la presión arterial diastólica en los momentos 1 y 5, ambas en el grupo B. La necesidad de efedrina para corregir hipotensión arterial fue de 8/20 en el grupo B, contra 6/20 en el grupo R. La presión de pico en las vías aéreas superiores fue siempre mas elevada en el grupo R y los valores de la CAM del isoflurano fueron mas elevados en los momentos 5 y 6 también en el Grupo R.

**Conclusiones** - La técnica combinada peridural torácica y anestesia general se mostró eficaz y segura en los pacientes sometidos a toracotomía. Cuando se utilizó bupivacaína, la disminución de la presión arterial fue mayor y la presión máxima en las vías aéreas fue menor de que cuando fue utilizada ropivacaína.