

Bloqueio Pleural Bilateral: Analgesia e Funções Pulmonares em Pós-Operatório de Laparotomias Medianas *

Bilateral Pleural Block: Analgesia and Pulmonary Functions in Postoperative of Median Laparotomies

Karl Otto Geier¹

RESUMO

Geier KO - Bloqueio Pleural Bilateral: Analgesia e Funções Pulmonares em Pós-Operatório de Laparotomias Medianas

JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS: Não obstante o bloqueio pleural ter sido convertido quase numa panacéia analgésica, resultados contraditórios foram publicados. O objetivo deste estudo foi observar o desempenho analgésico e espirométrico das funções pulmonares no pós-operatório imediato de 21 pacientes com o bloqueio pleural bilateral em laparotomias medianas de urgência.

MÉTODO: Bloqueio pleural bilateral foi realizado em decúbito dorsal horizontal em 21 pacientes com 20 ml de bupivacaína a 0,375% com adrenalina a 1:400.000 administrados por cateter em cada hemitórax durante o pós-operatório imediato. Soluções aleatórias de bupivacaína e de solução fisiológica foram administradas por residentes ou enfermeiras que desconheciam o conteúdo das seringas, e seus desfechos analgésicos avaliados de acordo com a escala de dor Prince Henry ao comparar os valores pré e pós-bloqueio pleural bilateral. Em função da dor pós-operatória, testes espirométricos das funções pulmonares também foram determinados mediante espirometro portátil.

RESULTADOS: Analgesia pós-operatória, com duração média de 247,75 ± 75 minutos foi constatada em todos os pacientes com a bupivacaína, embora tenha persistido dor residual de menor intensidade na região suprapúbica em cinco pacientes (8%) e em dois pacientes na apófise xifóide (3,2%). Nenhum efeito analgésico foi obtido com solução fisiológica. Face à dor pós-operatória, as funções pulmonares, avaliadas antes e após os bloqueios, registraram melhora com a bupivacaína na CVF ($p < 0,0367$), e no FEV1 ($p < 0,0051$), e nenhuma no PEF ($p < 0,059$) e quociente FEV1/CVF ($p < 0,1263$).

CONCLUSÕES: No presente estudo, o controle da dor pós-operatória pelo bloqueio pleural bilateral em laparotomias medianas de urgência foi considerado nulo com solução fisiológica. No entanto, com a bupivacaína o resultado da analgesia não foi totalmente efetivo em todos os pacientes, durante a movimentação no leito e à respiração profunda. O bloqueio pleural parece não ter o mesmo desfecho analgésico em todos os pacientes.

Unitermos: ANALGESIA: pós-operatória; CIRURGIA, Abdominal; TÉCNICAS ANESTÉSICAS, Regional: bloqueio interpleural

SUMMARY

Geier KO - Bilateral Pleural Block: Analgesia and Pulmonary Functions in Postoperative of Median Laparotomies

BACKGROUND AND OBJECTIVES: Notwithstanding pleural block having become almost an analgesic panacea, contradictory results have been published. This study aimed at observing analgesic and spirometric behavior of pulmonary function in the immediate postoperative period of 21 patients submitted to urgency median laparotomies under bilateral pleural block.

METHODS: Bilateral pleural block was induced in the supine position with 20 mL of 0.375% bupivacaine with 1:400,000 epinephrine administered via catheter in each hemithorax during the immediate postoperative period. Randomized bupivacaine and saline were administered by residents or nurses blind to syringes content, and their analgesic outcomes were evaluated according to Prince Henry's pain score by comparing pre and post bilateral pleural block values. As a function of postoperative pain, spirometric tests of pulmonary function were also applied via a portable spirometer.

RESULTS: All bupivacaine patients referred postoperative analgesia with mean duration of 247.75 ± 75 minutes although there has been mild residual pain in the suprapubic region of five patients (8%) and in the xiphoid apophysis in two patients (3.2%). No analgesic effect was obtained with saline. Pulmonary function evaluated pre and post-blockade were improved with bupivacaine in FVC ($p < 0.0367$) and FEV1 ($p < 0.0051$). No improvement was seen in EFP ($p < 0.059$) and FEV1/FVC ratio ($p < 0.1263$).

CONCLUSIONS: In our study, postoperative pain control with bilateral pleural block after urgency median laparotomies was null with saline. With bupivacaine, however, analgesia was not considered fully effective in all patients during movements on bed and deep breathing. Pleural block does not seem to have the same analgesic outcome for all patients.

Key Words: ANALGESIA: postoperative; ANESTHETIC TECHNIQUES, Regional: interpleural block; SURGERY, Abdominal

* Recebido do (Received from) Hospital Municipal de Pronto Socorro de Porto Alegre, RS

1. Anestesiologista do Hospital Municipal de Pronto Socorro de Porto Alegre/RS; Anestesiologista Colaborador da Clíndor do Hospital São Lucas da PUC/RS; Mestre em Cirurgia pela UFRGS

Apresentado (Submitted) em 04 de agosto de 2003

Aceito (Accepted) para publicação em 06 de novembro de 2003

Endereço para correspondência (Correspondence to)

Dr. Karl Otto Geier

Rua Cel. Camisão, 172

90540-030 Porto Alegre, RS

E-mail: karlotto@terra.com.br

© Sociedade Brasileira de Anestesiologia, 2004

INTRODUÇÃO

Há aproximadamente 20 anos surgia o bloqueio pleural, fruto da serendipidade de dois anestesiologistas noruegueses¹ que acreditavam estar reproduzindo com múltiplos bloqueios dos nervos intercostais^{2,3} as mesmas observações de outros autores, sobre a analgesia pós-operatória de vias biliares por incisão subcostal e analgesia regional periférica de fraturas de costelas^{3,4}. Ao investigarem radiologicamente, num dos pacientes, a dispersão de contraste aparentemente introduzido no espaço intercostal via cate-

ter, verificaram que o contraste havia sido depositado entre as pleuras. A veiculação da solução anestésica pela cateterização do espaço pleural reproduzia, eficazmente, a mesma analgesia do bloqueio dos nervos intercostais⁵. Para explicar a analgesia obtida, os autores conjecturaram a anestesia de vários nervos intercostais durante a difusão retrógrada da solução anestésica, desde o espaço pleural, ao espaço extrapleural, fenômeno atualmente confirmado⁶. Além dos nervos intercostais¹, outras estruturas nervosas são possíveis de serem bloqueadas⁷. Enquanto o bloqueio pleural unilateral continua sendo destinado, quase que exclusivamente, à analgesia ipsilateral, o bloqueio pleural bilateral praticamente não tem sido realizado. O presente estudo avaliou, em laparotomias por incisões medianas, a analgesia do bloqueio pleural bilateral e as alterações espirométricas das funções pulmonares.

MÉTODO

Após a aprovação da Comissão de Ética Hospitalar e o consentimento de 21 pacientes, estado físico ASA I e II, com peso superior a 50 kg, realizaram-se bloqueios pleurais bilaterais com cateteres, na Sala de Recuperação Pós-Anestésica (SRPA), no pós-operatório imediato de laparotomias medianas decorrentes de lesões por arma branca e de fogo, úlcera gástrica perfurada e reintervenções de urgência. Todas as cirurgias foram realizadas no Hospital de Pronto Socorro sob anestesia geral após indução com tiopental (5 mg.kg⁻¹), succinilcolina (1 mg.kg⁻¹), fentanil (3 a 5 µg.kg⁻¹), vecurônio (0,08 mg.kg⁻¹) e mantidos com enflurano (1,5% a 2,5%), fentanil e vecurônio em doses fracionadas, com recuperação pós-operatória tardia na enfermaria. Os bloqueios pleurais bilaterais foram realizados em pacientes sem resíduo analgésico pós-operatório imediato, sem infecção na via de acesso e sem doenças pleurais (derrames pleurais) pulmonares (broncoespásticas) em atividade.

A exemplo de outros estudos, adotou-se a escala Prince Henry (EPH)⁸ modificada e utilizada por vários autores escandinavos⁹ para aferição da intensidade dolorosa pós-operatória (nível 0 = sem dor em repouso e aos movimentos no leito; nível 1 = dor ao tossir, sem dor à respiração profunda; nível 2 = dor leve a moderada durante respiração profunda, sem dor em repouso; nível 3 = dor leve em repouso; nível 4 = dor moderada em repouso; nível 5 = dor intensa em repouso). O estudo compreendeu duas etapas. Na primeira, comparou-se o efeito da bupivacaína com solução fisiológica (placebo) em 11 pacientes. Na segunda etapa avaliaram-se as funções pulmonares sob efeito analgésico da bupivacaína nos 10 pacientes restantes. As avaliações analgésicas e os testes pulmonares pré-bloqueios (controle) foram comparados aos valores pós-bloqueios (estudo) decorridos 30 minutos da administração da solução anestésica. Por ser a posição extremamente desagradável e laboriosa no pós-operatório imediato em virtude da dor, os testes espirométricos foram realizados apenas na primeira queixa dolorosa. A melhor de duas aferições era selecionada. Novas doses de bupivacaína eram administradas pelos cateteres a intervalos aproxima-

dos de 5 horas, face à farmacocinética e farmacodinâmica da droga. Analgésicos menores de reforço eram administrados, quando solicitados pelos pacientes. Pelo desenho do estudo, a analgesia do bloqueio pleural bilateral era realizada durante o dia, reservando a transcurso da noite para analgesia parenteral com o propósito de os procedimentos referentes às aferições de estudo não perturbarem o repouso noturno dos demais pacientes da enfermaria.

As funções pulmonares Pico de Fluxo Expiratório (PFE), Volume Expiratório Forçado em 1 segundo (VEF1) e a Capacidade Vital Forçada (CVF) foram avaliadas com o espirômetro portátil (*Enhance VMI*[®], da *Clement Clarke International Ltd*, Edinburgo), com o dorso dos pacientes posicionado em 45° ao nível do leito. O estudo encerrava-se quando os pacientes estabilizavam no nível 3 da EPH, o que correspondia a um período entre 24 horas e pouco mais de 48 horas.

O bloqueio pleural bilateral era realizado com o paciente em decúbito dorsal, com os braços abduzidos, antebraços fletidos e as mãos colocadas lateralmente ou sob sua cabeça. Após assepsia com álcool iodado sobre a linha axilar média, a 4ª ou a 5ª costela era localizada por palpação, no plano horizontal do mamilo. A seguir, o trajeto da punção era anestesiado até o periosteio da costela com lidocaína a 2%. Reproduzia-se a mesma punção, nesse momento com agulha de Tuohy, até contatar a costela. Deslocava-se a agulha de Tuohy no sentido da borda superior da costela, ultrapassando-a em poucos milímetros. O mandril da agulha era substituído por seringa apropriada ao teste da perda de resistência ao ar na identificação do espaço pleural. O conjunto agulha-seringa era, então, paulatinamente introduzido, enquanto se exercia uma leve pressão digital sobre o êmbolo. Em alguns casos, no momento em que a agulha atingia a cavidade pleural, o gradiente pressórico entre a pressão atmosférica sobre o êmbolo (positiva) e a pressão subatmosférica pleural (negativa) aspirava o êmbolo durante as inspirações. Com a ponta da agulha no espaço pleural, o bisel era girado para o ápice pulmonar, no plano coronal axilar posterior. Imediatamente substituiu-se a seringa pela introdução do cateter peridural, em, aproximadamente 20 cm. A porção externa do cateter era fixado com material adesivo sobre a pele até a fossa infraclavicular, adaptando-se um filtro antibacteriano em sua extremidade. Repetia-se o mesmo procedimento no outro hemitórax.

Foram utilizados um conjunto de punção Minipak[®] 16G, da marca Portex[®] em cada hemitórax e duas seringas idênticas contendo 20 ml da mesma solução, bupivacaína a 0,375% com adrenalina a 1:400.000 ou solução fisiológica. O preparo das seringas era realizado pelo autor em lotes de três pares, numa proporção de dois pares contendo a bupivacaína para um par de seringas contendo a solução fisiológica (placebo); rotuladas em pares 1a, 1b; 2a, 2b e 3a, 3b, eram acondicionadas num invólucro plastificado transparente e mantidas em lugar fresco e ao abrigo da luz. Lotes subsequentes eram preparados de acordo com o modelo anterior, à medida que os pacientes necessitavam continuação da analgesia. Com a identificação das seringas, evitava-se o uso de um par híbrido, isto é, um par composto por uma seringa com bupiva-

caína e outra com solução fisiológica. Nos episódios de dor, a enfermagem ou um residente do trauma, alheios ao conteúdo das seringas, utilizava a EPH para aferir o grau doloroso (valor controle). A seguir, em decúbito dorsal com o tronco elevado, aproximadamente 45°, avaliavam-se as funções pulmonares com o espirômetro, retornando ao decúbito dorsal com o tronco levemente elevado em torno de 10°. Na sequência, o residente ou a enfermeira elegia, aleatoriamente, um par de seringas, injetando seus conteúdos pelos cateteres, lenta e simultaneamente, durante os movimentos inspiratórios, num período nunca inferior a cinco minutos com o propósito de as soluções fluírem do ápice paravertebral às porções mais inferiores pela goteira costovertebral, atingindo os nervos intercostais de percurso. Trinta minutos após, novas aferições com a EPH e o espirômetro eram reproduzidas (valores de estudo).

Análise Estatística

Os dados demográficos dos pacientes e a duração da analgesia estão expressos em média e desvio-padrão. Com relação à pesquisa da analgesia, inicialmente o teste de Mann-Whitney foi utilizado com a finalidade de determinar se as doses de bupivacaína ou de solução fisiológica foram administradas aleatoriamente, durante o estudo. Para a determinação da analgesia pleural, os resultados foram expressos em frequências relativas, sendo que a analgesia se caracterizava quando ocorria a diminuição de um ou mais níveis da EPH. Na segunda etapa do estudo, com o teste Exato de Fisher verificou-se os efeitos analgésicos comparativos entre a bupivacaína e a solução fisiológica.

As variações espirométricas das funções pulmonares foram analisadas pelas frequências relativas e pela mediana com intervalo interquartilico. A utilização do teste pareado de Wilcoxon para as variáveis FPE, VEF1, CVF e VEF1/CVF, antes e depois da administração da bupivacaína, foi com o objetivo de avaliar as alterações dos parâmetros ventilatórios. Para todos os testes estatísticos utilizados, um valor de $p < 0,05$ foi considerado estatisticamente significativo.

RESULTADOS

Foram colocados 42 cateteres no espaço pleural, pelos quais 79 administrações pleurais foram realizadas, sendo 62 com bupivacaína e 17 com solução fisiológica (placebo) em pacientes cujas características estão apresentadas na tabela I.

O estudo transcorreu durante pouco mais de 48 horas e o efeito médio por dose de bupivacaína foi de $249,75 \pm 93,67$ minutos, com duração média pós-operatória de $201,42 \pm 72,33$ minutos em 21 pacientes, $250,95 \pm 103,33$ minutos em 21 pacientes, $293,75 \pm 84,72$ minutos em 15 pacientes, $312 \pm 65,72$ minutos em cinco pacientes, $330 \pm 127,27$ minutos em dois pacientes e 240 minutos em um paciente, respectivamente, com a 1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 4ª e 6ª dose de bupivacaína.

Tabela I - Dados Demográficos

Idade (anos) *	30,85 ± 9,55
Altura (cm) *	165,6 ± 6,30
Peso (kg) *	61,57 ± 9,06
Sexo	
Masculino	20
Feminino	1
Estado físico	
ASA I	18
ASA II	3

* Valores expressos pela Média ± DP

O desfecho melhorou/não melhorou com a bupivacaína e a solução fisiológica pela escala EPH foi determinado pelo teste Exato de Fisher (Tabela II).

Tabela II - Resultado dos 62 Bloqueios Pleurais com Bupivacaína e dos 17 Bloqueios com Solução Fisiológica pela Escala Prince Henry

	Bupivacaína		Solução Fisiológica	
	Número de Pacientes	%	Número de Pacientes	%
Não melhorou	-	-	12	70,60
Melhorou	62	100 *	5	29,40
Total	62	100	17	100

* Teste Exato de Fisher. Extremamente significativo ($p < 0.001$)

A administração de bupivacaína foi responsável pela maior mudança de níveis da EPH (Tabela III) em relação à solução fisiológica (Tabela IV). Níveis inferiores representam mais conforto e analgesia que os níveis mais altos.

Tabela III - Analgesia Antes e Depois em 62 Bloqueios Pleurais Bilaterais com Bupivacaína pela Escala Prince Henry

Níveis	Antes		Depois	
	Número de Pacientes	%	Número de Pacientes	%
0	-	-	32	51,60
1	-	-	28	45,20
2	-	-	2	3,20
3	23	37,10	-	-
4	35	54,80	-	-
5	4	8,10	-	-
Total	62	100	62	100

O mesmo não se observou com a administração pleural de solução fisiológica. Apenas um paciente manifestou discreta analgesia em toda extensão da incisão abdominal com diminuição de apenas um nível na EPH.

Entretanto, sob o efeito da bupivacaína, a manifestação dolorosa, apesar de diminuída em toda extensão da incisão cirúrgica (T₇-T₁₂), permaneceu residual em alguns metâmeros (Tabela V).

BLOQUEIO PLEURAL BILATERAL: ANALGESIA E FUNÇÕES PULMONARES EM PÓS-OPERATÓRIO DE LAPAROTOMIAS MEDIANAS

Tabela IV - Analgesia Antes e Depois em 17 Bloqueios Pleurais Bilaterais com Solução Fisiológica pela Escala Prince Henry

Níveis	Antes		Depois	
	Número de Pacientes	%	Número de Pacientes	%
0	-	-	-	-
1	-	-	1	5,90
2	1	5,90	-	-
3	2	11,80	6	35,30
4	14	82,40	10	58,80
5	-	-	-	-
Total	17	100	17	100

Tabela V - Dor Incisional Residual Após os Bloqueios Pleurais com Bupivacaína (n = 62)

Localização da Dor	Número de Pacientes	%
Suprapúbica (T ₁₂)	5	8,1
Apófise xifóide (T ₇)	2	3,2
Sem dor residual (T ₇ -T ₁₂)	55	88,7
Total	62	100

Na segunda etapa do estudo observaram-se as avaliações espirométricas das funções pulmonares, em dez pacientes (Tabela VI), registrando melhora tanto clínica como estatisticamente significativa com a bupivacaína, embora algumas aferições tenham sido inferiores, provavelmente, devido ao escape do fluxo expiratório entre o bocal do expirômetro e a abertural oral.

As avaliações pulmonares PFE (l.min⁻¹), VEF1 (l/1 Seg), CVF (l) e VEF1/CVF (índice de Tiffeneau) foram expressas em frequências relativas através da mediana (medida de dispersão). O teste pareado de Wilcoxon com a bupivacaína antes e depois foi expresso em frequências relativas através da mediana (medida de dispersão). O perfil dos testes espiro-

métricos antes e após os bloqueios pleurais bilaterais estão expressos nas tabelas VII, VIII, IX e X.

Tabela VII - Avaliação do Pico de Fluxo Expiratório (l.min⁻¹) em 10 Pacientes Antes e Depois do Bloqueio Pleural com Bupivacaína *

1º Quartil (percentil 25)		Mediana		3º Quartil (percentil 75)	
Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois
54,75	110,75	76,00	131,00	138,75	173,75

* Wilcoxon teste pareado; NS (p = 0,059)

Tabela VIII - Avaliação do Volume Expiratório Forçado em 1 Segundo (l.seg⁻¹), Pacientes, Antes e Depois do Bloqueio Pleural com Bupivacaína *

1º Quartil (percentil 25)		Mediana		3º Quartil (percentil 75)	
Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois
60,25	108,00	100,50	128,50	131,25	182,50

* Wilcoxon teste pareado; p = 0,0051. Foi estatisticamente significativo

Tabela IX - Avaliação da Capacidade Vital Forçada (l), em 10 Pacientes Antes e Depois do Bloqueio Pleural com Bupivacaína *

1º Quartil (percentil 25)		Mediana		3º Quartil (percentil 75)	
Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois
97,25	125,50	153,50	168,50	199,00	248,00

* Wilcoxon teste pareado; p = 0,0367. Foi estatisticamente significativo

Tabela X - Avaliação do Quociente de Tiffeneau (FEV1/CVF) em 10 Pacientes Antes e Depois do Bloqueio Pleural com Bupivacaína *

1º Quartil (percentil 25)		Mediana		3º Quartil (percentil 75)	
Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois
0,595	0,804	0,695	0,850	0,755	0,933

* Wilcoxon teste pareado; p = 0,1263. Não foi estatisticamente significativo

Tabela VI - Avaliação das Funções Pulmonares em Dez Pacientes Comparando as Aferições Antes e Depois da Administração da Bupivacaína

Pico de Fluxo Expiratório (PFE l.min ⁻¹)		Volume Expiratório Forçado em 1 seg VEF1 (l/1 seg)		Capacidade Vital Forçada CVF (l)		Índice de Tiffeneau VEF1 / CVF	
Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois
0,51	1,00	0,89	0,99	1,61	2,51	0,55	0,40
0,78	1,54	0,67	1,76	2,00	2,55	0,34	0,69
0,56	1,01	0,40	0,71	0,59	0,72	0,68	0,99
0,67	0,89	0,78	1,15	1,10	1,24	0,70	0,93
1,24	1,68	1,50	2,02	1,99	2,47	0,75	0,82
0,42	1,08	0,32	1,11	0,48	1,26	0,67	0,88
1,83	1,91	1,25	1,29	1,25	1,99	1,00	0,65
1,24	1,68	1,50	2,02	1,99	2,47	0,76	0,82
0,74	1,08	1,15	1,28	1,90	1,38	0,61	0,93
3,81	3,13	1,12	1,29	1,46	1,37	0,77	0,94

Como todo procedimento intervencionista é passível de complicações e sendo o bloqueio pleural bilateral uma técnica invasiva, suas complicações existiram e estão apresentadas na tabela XI.

Tabela XI - Complicações Técnicas com o Bloqueio Pleural (n = 21)

Complicações	Número de Pacientes	Porcentagem
Dor durante o bloqueio	2	8
Dor residual no local de punção	2	8
Pneumotórax clínico/radiológico	-	-
Derrame pleural	1	4
Hematoma localizado	-	-
Inflamação localizada ao cateter	-	-
Infecção localizada ao cateter	-	-
Manifestações clínicas de toxicidade à bupivacaína	-	-
Manifestações clínicas de paralisia frênica	-	-
Total	5	20,00

O exame radiológico foi realizado em média sete horas após a colocação dos cateteres nos primeiros sete pacientes e como não se registraram sinais radiográficos de pneumotórax e/ou paralisia do nervo frênico, nos demais pacientes, a radiografia torácica era solicitada quando havia suspeita de pneumotórax.

Não foram detectadas manifestações farmacodinâmicas clínicas de toxicidade com a bupivacaína a 0,375% com adrenalina a 1:400.000 num volume de 20 ml em cada hemitórax, ao se estabelecer dose de 3 mg.kg⁻¹ de bupivacaína administrada em intervalos de 5 horas.

DISCUSSÃO

A analgesia pós-cirúrgica de intervenções sabidamente muito dolorosas, incluindo as torácicas e abdominais, necessita ser eficiente, a fim de proporcionar ao paciente um conforto adequado no pós-operatório imediato pela mitigação das respostas neuroendócrino-metabólicas. Na maioria das vezes, a utilização de opióides, nessa fase, apresenta resultados ambivalentes, ora analgesia insuficiente, ora ocorrência dos efeitos secundários. A analgesia pós-operatória local (infiltração da incisão operatória) e regional (bloqueio individual dos nervos intercostais) com anestésicos locais é raramente utilizada.

A inervação da parede abdominal é feita pelos nervos raquidianos intercostais homólogos, que se cruzam ao longo da linha média anterior, estendendo-se da apófise xifóide à sínfise púbica (T₇- T₁₂). Incisões medianas necessitam, portanto, de bloqueio anestésico dos nervos intercostais de ambos os lados. A partir desses conhecimentos anatômicos, reali-

zou-se o presente estudo com o bloqueio pleural bilateral mediante bupivacaína a 0,375% com 1:400.000 de adrenalina, como alternativa à analgesia ao opióide. O bloqueio pleural nada mais é do que um bloqueio anestésico múltiplo, de vários nervos intercostais ou de vários segmentos da cadeia simpática torácica⁶, mediante a administração de anestésico local entre as pleuras visceral e parietal¹ e em decúbito dorsal. Ação da força gravitacional sobre o volume administrado e a difusão retrógrada da solução anestésica do espaço pleural ao extrapleural determinam a embebição do tecido neural. Torna-se relevante, portanto, o posicionamento do paciente para o êxito farmacológico. Com o hemitórax alvo para cima, o decúbito lateral de 90° resulta na embebição da cadeia simpática paravertebral, enquanto que o decúbito lateral em 45°, na embebição dos nervos intercostais (Figura 1)¹⁰.

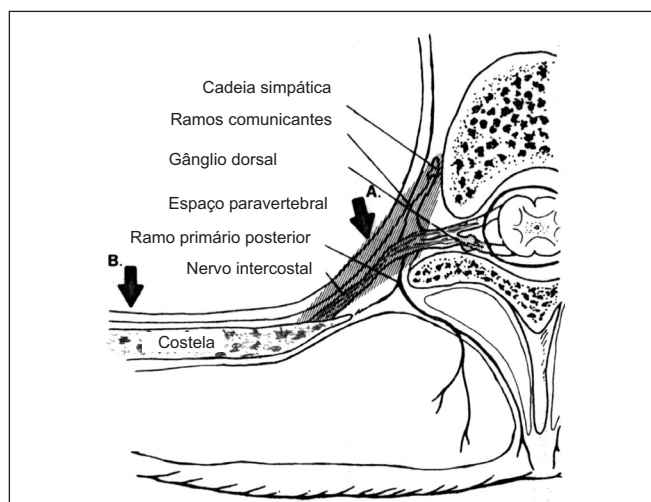


Figura 1 - Deposição da Solução Anestésica¹⁰
No decúbito lateral (A), a solução anestésica é depositada na goteira costovertebral e banhará, de preferência, a cadeia simpática paravertebral. No decúbito dorsal (B), a solução anestésica prioriza os nervos intercostais

Para se obter analgesia de parede abdominal, nas incisões medianas, é necessário bloqueio pleural bilateral e para isto, alternância de decúbitos. Para executá-lo, o paciente deverá ser posicionado, ora num, ora noutro decúbito lateral. Em se tratando de pós-operatório imediato de laparotomias com extensa incisão mediana, comum em cirurgias de urgência, essas manobras são, além de desconfortáveis, potencialmente mórbidas pela deiscência de sutura. Como alternativa foi proposto o bloqueio pleural bilateral, pela linha axilar média, permanecendo o paciente em decúbito dorsal¹.

Não obstante a analgesia do bloqueio pleural ser contestada em toracotomias¹¹⁻¹³ e laparotomias¹⁴, observações em nosso meio revelaram analgesia satisfatórias¹⁵⁻¹⁷.

O efeito analgésico do presente estudo foi avaliado pela escala Prince Henry, antes e depois do bloqueio pleural bilateral. Esta escala é especificamente relacionada ao pós-operatório imediato, com a movimentação ativa torácica e abdo-

minal alta, fisioterapia respiratória e ao ato de tossir. Nesse estudo observou-se que a analgesia não foi totalmente efetiva, embora os pacientes tenham manifestado mudanças na EPH (Tabela II e III). Cinco pacientes (23,8%) referiram dor residual de baixa intensidade na região suprapúbica (T₁₂) e dois pacientes (8,5%), dor na altura do apêndice xifóide (Tabela XI). Se 20 mililitros de solução anestésica cobrem, em média, seis a sete metâmeros¹⁸, o suficiente para cobrir de T₇-T₁₂, e que as fibras nervosas A delta, β¹⁹ e C que compõem os nervos intercostais respondem bem aos anestésicos locais, sem comprometer a mecânica respiratória, a analgesia incompleta registrada no estudo pode ter sido devido: 1) ao insuficiente volume de solução anestésica para atingir todos os nervos intercostais interessados, 2) ao inadequado posicionamento do paciente, 3) à insuficiente concentração da solução anestésica ou 4) à combinação desses fatores.

Há uma conformidade para que a dose máxima de bupivacaína seja, de 3 mg.kg⁻¹ com epinefrina 1:200.000. A média de permanência da bupivacaína situa-se em torno de 5 horas. O presente estudo foi conduzido com a observância dessas considerações.

Indiretamente, o efeito analgésico também foi aferido pelos testes espirométricos das funções pulmonares, antes e depois dos bloqueios, tendo em vista a relação incompatível entre os movimentos diafragmáticos e a dor incisional abdominal alta.

O regime ventilatório curto e superficial é característica da dor decorrente da movimentação e/ou deslocamento dos tecidos traumatizados pelas incisões abdominais altas, traumas e incisões torácicas. Quanto mais intensa a dor, maior a redução da capacidade residual funcional que propicia a ocorrência de microatalectasias e pneumonias no período pós-operatório. As aferições sobre a função respiratória, particularmente o PFE o VEF1 e a CVF, são úteis em pacientes submetidos à toracotomias e cirurgias abdominais altas. No bloqueio pleural verificou-se que apenas o VEF1 e a CVF diminuíram²⁰ e que a paralisia do nervo frênico²¹ é uma intercorrência potencial, podendo acarretar 50% de redução da capacidade vital²⁰ porém, sem alterações da saturação da hemoglobina e sem manifestações clínicas²⁰. Em se tratando de bloqueio pleural bilateral, a possibilidade de paralisia frênica bilateral torna-se preocupante. Porém, a localização posterior do cateter e a distância deste ao nervo frênico, que cursa anterior e medialmente ao mediastino, associado ao posicionamento em leve cefaloaclive do tronco do paciente durante a administração da solução anestésica, favorecendo seu escoamento pela goteira costovertebral^{11,22} a regiões dependentes, impede que ocorra paralisia diafragmática. Uma imagem tomográfica computadorizada em um dos pacientes registrou a dispersão de contraste injetado pelos cateteres pleurais. O corte da imagem foi bem inferior, mostrando distribuição do contraste no hemitórax direito até a aorta. Como esse paciente não demonstrou, clinicamente, sinais ou sintomas de insuficiência respiratória, um estudo radiológico complementar não foi solicitado (Figura 2).



Figura 2 - Scan Tomográfico (ST) de Pós-Operatório de Bloqueio Pleural Bilateral com Cateteres Colocados em cada Hemitórax. Nota-se, de acordo com Stromskag, Hauge e Steen²⁴, a distribuição do meio de contraste (CM), em ambos hemitórax, na altura de T₁₁ de um dos pacientes estudados. L = fígado; CM = meio de contraste; AO = aorta abdominal

Quanto mais posterior se coloca um cateter e, portanto, mais perto da goteira costovertebral, mais prolongado o tempo de analgesia^{20,23}. A duração original da analgesia pleural foi, em média, 10 horas em 78 dos 81 pacientes²⁴. Nessa série de 21 pacientes, apenas um manifestou alívio de 10 horas e dois pacientes um alívio de oito horas de duração durante os 62 bloqueios com a bupivacaína em que o resultado foi extremamente significativo para a bupivacaína ($p < 0,001$) (Tabela II) quando comparada à solução fisiológica.

Durante a avaliação da analgesia pela solução fisiológica, observou-se diminuição de apenas um único nível da EPH (Tabelas II e IV) após cinco bloqueios pleurais, diferente do que Brismar e col.²⁵ constataram. Em ambos os casos, a pequena série de bloqueios pleurais com a solução fisiológica foi interrompida para evitar o prolongado sofrimento dos pacientes medicados com placebo durante o período pós-operatório imediato, quando a dor é mais intensa (nas primeiras 48 horas).

Cateteres com mais de 48 horas (dois pacientes) foram enviados ao laboratório, para identificação microbiana. Dos quatro cateteres, devidamente identificados, apenas um revelou contaminação pelo *staphylococcus epidermidis*, de baixa virulência e, aparentemente, sem grande significado clínico.

Em resumo, não foi verificado controle da dor pós-operatória pelo bloqueio pleural bilateral em laparotomias medianas de urgência quando se utilizou solução fisiológica. No entanto, quando se utilizou bupivacaína, a analgesia resultante não se expressou totalmente efetiva durante a movimentação no leito e à respiração profunda nos pacientes estudados. O bloqueio pleural parece não ter o mesmo desfecho analgésico em todos os pacientes.

Bilateral Pleural Block: Analgesia and Pulmonary Functions in Postoperative of Median Laparotomies

Karl Otto Geier, M.D.

INTRODUCTION

Pleural block was introduced approximately 20 years ago, as result of the serendipity of two Norwegian anesthesiologists¹ who believed had reproduced with multiple intercostal nerve blockades^{2,3} the same observations of other authors about postoperative biliary tract analgesia by subcostal incision and peripheral regional anesthesia of fractured ribs^{3,4}. At radiological investigation of the spread of the contrast, seemingly introduced in the intercostal space via catheter, they have observed that the contrast had been deposited between the pleurae. Anesthetic solution administration by pleural space catheterization had effectively reproduced the same analgesia of intercostal nerves block⁵. To explain this analgesia, the authors considered anesthetizing several intercostal nerves during retrograde anesthetic solution spread, from the pleural space to the extrapleural space, phenomenon currently confirmed⁶. In addition to intercostal nerves¹, other nervous structures may be blocked⁷. While unilateral pleural block is almost exclusively used for ipsilateral analgesia, bilateral pleural block has virtually not been used. This study has evaluated bilateral pleural block analgesia and spirometric changes of respiratory functions in median laparotomies.

METHODS

After the Hospital's Ethics Committee approval and their consent, participated in this study 21 patients physical status ASA I and II, weighing more than 50 kg, who were submitted to bilateral pleural block in the Post-Anesthetic Care Unit (PACU), during the immediate postoperative period of median laparotomies determined by stab and gunshot wounds, perforated gastric ulcer and urgency reinterventions. All surgeries were performed in the Hospital de Pronto Socorro under general anesthesia after induction with thiopental (5 mg.kg⁻¹), succinylcholine (1 mg.kg⁻¹), fentanyl (3 to 5 µg.kg⁻¹) and vecuronium (0.08 mg.kg⁻¹), and maintenance with enflurane (1.5% to 2.5%), fentanyl and vecuronium in fractional doses, with late postoperative recovery in the ward. Bilateral pleural blocks were performed in patients without residual analgesia, access way infection, active pleural diseases (pleural effusions) or pulmonary diseases (bronchospastic).

Similar to other studies, modified Prince Henry's score (PHS)⁸ used by several Scandinavian authors⁹ was used to evaluate postoperative pain intensity (0 = no pain at rest and moving in bed; 1 = pain when coughing, without pain at deep breathing; 2 = mild to moderate pain during deep breathing,

without pain at rest; 3 = mild pain at rest; 4 = moderate pain at rest; 5 = severe pain at rest).

The study involved two stages. In the first stage, bupivacaine was compared to saline (placebo) in 11 patients. In the second stage, pulmonary function under analgesic effect were evaluated in remaining 10 patients. Analgesic evaluations and pre-blockade pulmonary tests (control) were compared to post-blockade values (study) 30 minutes after anesthetic solution administration. Spirometric tests were applied only after the first pain complaint because position is extremely uncomfortable and difficult in the immediate postoperative period due to pain. The best of two measurements was selected. New bupivacaine doses were administered via catheter at approximately 5-hour intervals, due to drug's pharmacokinetics and pharmacodynamics. Weaker analgesics were administered at patients request. According to the study design, bilateral pleural analgesia was induced during the day, leaving the night period for parenteral analgesia so that procedures related to study observations would not disturb the night rest of remaining ward patients.

Expiratory Flow Peak (EFP), Forced Expiratory Volume in 1 second (FEV1) and Forced Vital Capacity (FVC) were evaluated with a portable spirometer (Clement Clarke International Ltd Enhance VMI[®], Edimburg), with patients' dorsum positioned 45° to the level of the bed. The study was closed when patients stabilized in PHS level 3, corresponding to a period varying 24 hours to slightly more than 48 hours.

Bilateral pleural block was induced with patients in the supine position with abducted arms, flexed forearms and hands placed laterally or under the head. After disinfection of the median axillary line with iodine alcohol, 4th or 5th rib was located by palpation in the horizontal nipple plane. Then, puncture pathway was anesthetized until rib's periosteum with 2% lidocaine. The same puncture pathway was reproduced with Tuohy needle until contacting the rib. Tuohy needle was then displaced toward upper rib border and going beyond it a few millimeters. Needle mandrel was replaced by a syringe adequate to loss of resistance to air test for pleural space identification. Needle-syringe set was then slowly introduced while a mild digital pressure was exerted on the embolus. In some cases, when the needle reached pleural cavity, pressure gradient between atmospheric pressure on the embolus (positive) and sub-atmospheric pleural pressure (negative) would suck the embolus during inspiration. With the needle tip in the pleural space, bevel was turned to pulmonary apex in the posterior coronal axillary plane. Syringe was immediately replaced by epidural catheter insertion of approximately 20 cm. External portion of the catheter was fixed with adhesive material on the skin up to the infraclavicular fossa, and an antibacterial filter was adapted to its edge. The same procedure was repeated for the other hemithorax.

A Portex[®] 16G Minipak[®] puncture was used for each hemithorax, in addition to two identical syringes with 20 mL of the same solution: 0.375% bupivacaine with 1:400,000 epinephrine or saline. Syringes were prepared by the author in batches of three pairs, with two pairs containing bupivacaine and one pair containing saline (placebo). After being labelled

1a, 1b; 2a, 2b; and 3a, 3b, pairs were packed in transparent plastic bags and maintained in a fresh place and away from light. Subsequent batches were prepared according to this model as patients required maintenance of analgesia. By identifying the syringes, we prevented the use of a hybrid pair, that is, a pair made up of one syringe with bupivacaine and the other with saline. At pain complaint, nurses or trauma residents blind to syringes content would apply PHS to evaluate pain level (control value). Then, in the supine position with the dorsum at approximately 45°, pulmonary function were evaluated with the spirometer and patients were returned to the supine position with the trunk slightly elevated at approximately 10°. In the sequence, nurses or residents would randomly choose a pair of syringes and injected their contents via catheter slowly and simultaneously during inspiratory movements, in a period never less than 5 minutes for the solutions to flow from paravertebral apex to lower portions through the costovertebral leak, reaching intercostal nerves. PHS and spirometer measurements were repeat 30 minutes after (study values).

Statistical Analysis

Patients demographics data and analgesia duration are expressed in mean and standard deviation. Mann-Whitney test was applied to determine whether bupivacaine or saline doses were randomly administered throughout the study. Pleural analgesia results were expressed in relative frequencies and analgesia was characterized when there was a decrease of one or more PHS values. Fisher's Exact test was used in the second stage of the study to evaluate comparative analgesic effects between bupivacaine and saline. Pulmonary function spirometric changes were analyzed by relative frequencies and median with inter quartile interval. Paired Wilcoxon's test for EFP, VEF1, FVC and VEF1/FVC before and after bupivacaine administration aimed at evaluating ventilatory parameters changes. For all statistical tests, $p < 0.05$ was considered statistically significant.

RESULTS

Forty two catheters were inserted in the pleural space, through which 79 pleural administrations were performed, being 62 with bupivacaine and 17 with saline (placebo), in patients whose characteristics are shown in table I.

The study lasted slightly more than 48 hours and mean effect per bupivacaine dose was 249.75 ± 93.67 minutes, with a mean postoperative duration of 201.42 ± 72.33 minutes in 21 patients, 250.95 ± 103.33 minutes in 21 patients, 293.75 ± 84.72 minutes in 15 patients, 312 ± 65.72 minutes in 5 patients, 330 ± 127.27 minutes in 2 patients and 240 minutes in 1 patient, with the 1st, 2nd, 3rd, 4th, 5th and 6th bupivacaine dose, respectively.

The improvement/no improvement outcome with bupivacaine and saline according to PHS has been determined by Fisher's Exact test (Table II).

Table I - Demographics Data

Age (years) *	30.85 ± 9.55
Height (cm) *	165.6 ± 6.30
Weight (kg) *	61.57 ± 9.06
Gender	
Male	20
Female	1
Physical status	
ASA I	18
ASA II	3

* Values expressed in Mean ± SD

Table II - Results of 62 Pleural Blocks with Bupivacaine and 17 Blocks with Saline according to Prince Henry Score

	Bupivacaine		Saline	
	Number of Patients	%	Number of Patients	%
No improvement	-	-	12	70.60
Improvement	62	100 *	5	29.40
Total	62	100	17	100

* Fisher Exact Test. Extremely significant ($p < 0.001$)

Bupivacaine was responsible for highest PHS level changes (Table III) as compared to saline (Table IV). Lower levels represent more comfort and analgesia as compared to higher levels.

Table III - Analgesia Before and After 62 Bilateral Pleural Blocks with Bupivacaine according to Prince Henry Score

Levels	Before		After	
	Number of Patients	%	Number of Patients	%
0	-	-	32	51.60
1	-	-	28	45.20
2	-	-	2	3.20
3	23	37.10	-	-
4	35	54.80	-	-
5	4	8.10	-	-
Total	62	100	62	100

Table IV - Analgesia Before and After 17 Bilateral Pleural Blocks with Saline according to Prince Henry Score

Levels	Before		After	
	Number of Patients	%	Number of Patients	%
0	-	-	-	-
1	-	-	1	5.90
2	1	5.90	-	-
3	2	11.80	6	35.30
4	14	82.40	10	58.80
5	-	-	-	-
Total	17	100	17	100

The same was not true for pleural saline administration. Only one patient has referred mild analgesia throughout the abdominal incision with decrease of just one PHS level. Under bupivacaine effect, however, pain although decreased throughout surgical incision (T₇-T₁₂) has remained residual in some moments (Table V).

Table V - Residual Incision Pain After Pleural Blocks with Bupivacaine (n = 62)

Pain Location	Number of Patients	%
Suprapubic (T ₁₂)	5	8.1
Xyphoid apophysis (T ₇)	2	3.2
W/o residual pain (T ₇ -T ₁₂)	55	88.7
Total	62	100

Spirometric evaluation of pulmonary functions was obtained in stage two for 10 patients (Table VI) with clinical and statistically significant improvement with bupivacaine, although some measurements were lower, probably due to expiratory flow leakage between the spirometer mouthpiece and the oral cavity.

Pulmonary evaluations: EFP (L.min⁻¹), VEF1 (L/1 sec), FVC (L) and VEF1/FVC (Tiffeneau index) were expressed in relative frequencies through median (spread measurement). Paired Wilcoxon's test pre and post bupivacaine was expressed in relative frequencies through median (dispersion measurement). Spirometric tests profile before and after bilateral pleural blocks are shown in tables VII, VIII, IX and X.

Since any interventional procedure is subject to complications and being bilateral pleural block an invasive technique, there have been complications, which are shown in table XI.

Table VII - Evaluation of Expiratory Flow Peak (EFP) in 10 Patients Before and After Pleural Block with Bupivacaine *

1 st Quartile (percentile 25)		Median		3 rd Quartile (percentile 75)	
Before	After	Before	After	Before	After
54.75	110.75	76.00	131.00	138.75	173.75

* Wilcoxon's paired test; NS (p = 0.059)

Table VIII - Evaluation of Forced Expiratory Volume in 1 Second (L.sec⁻¹), in 10 Patients Before and After Pleural Block with Bupivacaine *

1 st Quartile (percentile 25)		Median		3 rd Quartile (percentile 75)	
Before	After	Before	After	Before	After
60.25	108.00	100.50	128.50	131.25	182.50

* Wilcoxon's paired test; p = 0.0051. Statistically significant

Table IX - Evaluation of Forced Vital Capacity (L), in 10 Patients Before and After Pleural Block with Bupivacaine *

1 st Quartile (percentile 25)		Median		3 rd Quartile (percentile 75)	
Before	After	Before	After	Before	After
97.25	125.50	153.50	168.50	199.00	248.00

* Wilcoxon's paired test; p = 0.0367. Statistically significant

Table X - Evaluation of Tiffeneau Index (FEV1/FVC) in 10 Patients Before and After Pleural Block with Bupivacaine *

1 st Quartile (percentile 25)		Median		3 rd Quartile (percentile 75)	
Before	After	Before	After	Before	After
0.595	0.804	0.695	0.850	0.755	0.933

* Wilcoxon's paired test; p = 0.1263. Not statistically significant

Table VI - Evaluation of Pulmonary Functions in Ten Patients Comparing Values Before and After Bupivacaine Administration

Expiratory Flow Peak (EFP L.min ⁻¹)		Forced Expiratory Volume in 1 sec VEF1 (L/1 sec)		Forced Vital Capacity FVC (L)		Tiffeneau Index VEF1 / FVC	
Before	After	Before	After	Before	After	Before	After
0.51	1.00	0.89	0.99	1.61	2.51	0.55	0.40
0.78	1.54	0.67	1.76	2.00	2.55	0.34	0.69
0.56	1.01	0.40	0.71	0.59	0.72	0.68	0.99
0.67	0.89	0.78	1.15	1.10	1.24	0.70	0.93
1.24	1.68	1.50	2.02	1.99	2.47	0.75	0.82
0.42	1.08	0.32	1.11	0.48	1.26	0.67	0.88
1.83	1.91	1.25	1.29	1.25	1.99	1.00	0.65
1.24	1.68	1.50	2.02	1.99	2.47	0.76	0.82
0.74	1.08	1.15	1.28	1.90	1.38	0.61	0.93
3.81	3.13	1.12	1.29	1.46	1.37	0.77	0.94

BILATERAL PLEURAL BLOCK: ANALGESIA AND PULMONARY FUNCTIONS IN POSTOPERATIVE OF MEDIAN LAPAROTOMIES

Table XI - Technical Pleural Block Complications (n = 21)

Complications	Number of Patients	Percentage
Pain during blockade	2	8
Residual pain at puncture site	2	8
Clinical/radiological pneumothorax	-	-
Pleural effusion	1	4
Localized hematoma	-	-
Inflammation at catheter site	-	-
Infection at catheter site	-	-
Clinical manifestations of bupivacaine toxicity	-	-
Clinical manifestations of phrenic paralysis	-	-
Total	5	20.00

Radiological evaluation was performed approximately 7 hours after catheters insertion in the first 7 patients and as there were no radiological signs of pneumothorax and/or phrenic nerve paralysis, chest X-ray was only requested for remaining patients when there was suspicion of pneumothorax.

There were no pharmacodynamic manifestations of toxicity with 20 mL of 0.375% bupivacaine with 1:400,000 epinephrine in each hemithorax when 3 mg.kg⁻¹ bupivacaine dose was established to be administered at 5-hour intervals.

DISCUSSION

Postoperative analgesia of interventions knowingly very painful, including chest and abdominal procedures, has to be efficient to provide adequate immediate postoperative comfort by mitigating neuroendocrine-metabolic responses. In most cases, opioids in this stage have ambivalent results, either with insufficient analgesia or with secondary effects. Local (incision infiltration) or regional (individual block of intercostals nerves) postoperative analgesia with local anesthetics is seldom used.

Abdominal wall innervation is achieved by homologous intercostal spinal nerves, which cross along the anterior median line extending from the xyphoid apophysis to the pubic symphysis (T₇-T₁₂). Thus, median incisions need anesthetic block of intercostals nerves on both sides. As from this anatomic understanding, this study was performed with bilateral pleural block with 0.375% bupivacaine with 1:400,000 epinephrine as an alternative for opioid analgesia. Pleural block is nothing more than multiple anesthetic blocks of several intercostal nerves or of several segments of the sympathetic chest chain⁶, by the administration of local anesthetics between visceral and parietal pleurae¹ in the supine position. Gravity action on administered volume and retrograde spread of the anesthetic solution from the pleural space to the extrapleural space determine neural tissue soaking. Patients' positioning is then relevant for the pharmacological success. With the target hemithorax facing upwards, 90°

lateral position results in the soaking of the paravertebral sympathetic chain while 45° lateral position determines the soaking of intercostal nerves (Figure 1)¹⁰.

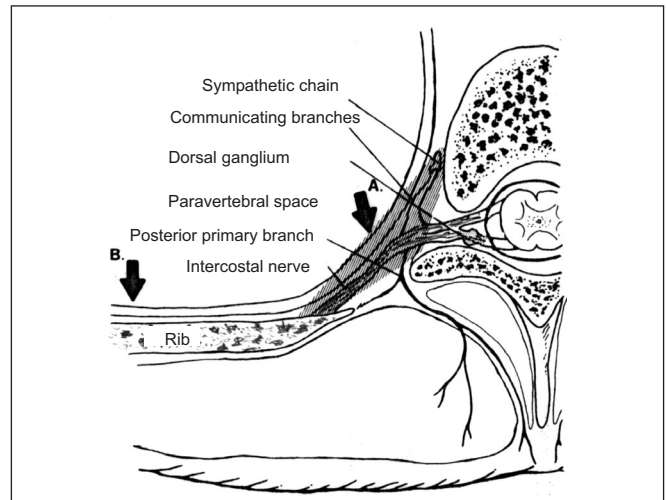


Figure 1 - Anesthetic Solution Deposition¹⁰
In the lateral position (A), anesthetic solution is deposited in the costovertebral through and will preferably soak paravertebral sympathetic chain. In the supine position (B), anesthetic solution prioritizes intercostal nerves

Bilateral pleural block is needed for abdominal wall analgesia in median incisions, thus the change in position. For such, patients should be positioned now in one then in other lateral position. Since we are talking about the immediate postoperative period of laparotomies with extensive median incisions, common in urgency surgeries, these maneuvers, in addition to being uncomfortable are potentially morbid by suture dehiscence. As an alternative, bilateral pleural block by median axillary line was proposed with patients remaining in the supine position¹.

Notwithstanding pleural block analgesia is questioned for thoracotomies¹¹⁻¹³ and laparotomies¹⁴, observations in our country have revealed satisfactory analgesia¹⁵⁻¹⁷.

The analgesic effect of our study has been evaluated by Prince Henry Score before and after bilateral pleural block. This score is specifically related to the immediate postoperative period with active chest and upper abdominal movements, respiratory physical therapy and coughing. Our study has shown that analgesia was not fully effective, although patients have referred changes in PHS (Tables II and III). Five patients (23.8%) have referred low intensity pain in the suprapubic region (T₁₂) and two patients (8.5%) have referred pain in the xyphoid region (Table XI). If 20 mL of anesthetic solution cover approximately 6 to 7 metamers¹⁸, enough to cover T₇-T₁₂ and knowing that A, delta β and C nervous fibers making up intercostal nerves respond well to local anesthetics without impairing respiratory mechanics, incomplete analgesia observed in our study might have been due to: 1) insufficient anesthetic volume to reach all involved intercostal nerves; 2) inadequate patient positioning; 3) insuffi-

cient anesthetic solution concentration; or 4) the combination of such factors.

There is a consensus that maximum bupivacaine dose should be 3 mg.kg^{-1} with 1:200,000 epinephrine. Mean bupivacaine permanence is approximately 5 hours. Our study has complied with such considerations.

Analgesic effect was also indirectly measured by spirometric tests of pulmonary functions before and after blockades due to the incompatibility between diaphragm movements and high abdominal incision pain.

Short and superficial ventilatory regimen is characteristic of pain caused by movement and/or displacement of tissues injured by high abdominal incisions, traumas and chest incisions. The more severe the pain, the higher the functional residual capacity decrease which allows for postoperative microatelectasis and pneumonia's. Respiratory function measurements, especially EFP, VEF1 and FVC are useful for patients submitted to thoracotomies and high abdominal surgeries. After pleural blockade it has been observed that just VEF1 and FVC have decreased²⁰ and that phrenic nerve paralysis²¹ is a potential intercurrent which may promote 50% vital capacity decrease²⁰ however without hemoglobin saturation changes or clinical manifestations²⁰. In the case of bilateral pleural block, the possibility of bilateral phrenic paralysis becomes a concern. However, posterior catheter positioning and its distance from the phrenic nerve, which is anterior and medial to the mediastinum, associated to a mild cephalad positioning of patients' trunk during anesthetic solution administration favoring its flow through costovertebral leak^{22,23} and dependent regions, prevent diaphragm paralysis.

A CT image of one patient has shown spread of contrast injected by pleural catheters. Image cross-section was very low, showing contrast distribution from the right hemithorax to the aorta. Since this patient had no clinical signs or symptoms of respiratory failure, additional X-ray studies were not requested (Figura 2).

The more posterior is the catheter, thus closer to the costo-vertebral leak, the more prolonged is the analgesia^{20,23}. Original pleural analgesia duration was in average 10 hours in 78 out of 81 patients²⁴. In our series of 21 patients, only one has referred 10 hours relief and 2 patients 8 hours relief during the 62 bupivacaine blockades in which results have been extremely significant for bupivacaine ($p < 0.001$) (Table II) as compared to saline.

In evaluating analgesia promoted by saline, there has been decrease of just one PHS level (Tables II and V) after five pleural blocks, different from Brismar et al.²⁵ findings. In both cases, the small series of pleural blocks with saline solution was interrupted to prevent prolonged suffering of patients medicated with placebo in the immediate postoperative period when pain is more severe in the first 48 hours.

Catheters with more than 48 hours (2 patients) were sent to the lab for microbiological analysis. From the four duly identified catheters, only one has shown staphylococcus epidermidis contamination of low virulence and seemingly without major clinical significance.



Figure 2 - Postoperative CT Scan Tomográfico of Bilateral Pleural Block Postoperative Period with Catheters Inserted in each Hemithorax
According to Stromskag, Hauge and Steen²⁴, it is observed contrast medium distribution in both hemithoraces at T₁₁ of one studied patient
L = liver; CM = contrast medium; AO = abdominal aorta

In summary, there has been no postoperative pain control with bilateral pleural block in urgent median laparotomies when saline was administered. However, when bupivacaine was administered, resulting analgesia was not fully effective during movement on bed and deep breathing. Pleural block does not seem to have the same outcome for all patients.

REFERÊNCIAS - REFERENCES

1. Kvalheim L, Reiestad F - Interpleural catheter in the management of postoperative pain. *Anesthesiology*, 1984;61:A231.
2. Murphy DF - Intercostal nerve blockade for fractured ribs and postoperative analgesia: Description of a new technique. *Reg Anesth*, 1983;8:151-153.
3. O'Kelly E, Garry B - Continuous pain relief for multiple fractured ribs. *Br J Anaesth*, 1981;53:989-991.
4. Murphy DF - Continuous intercostal nerve blockade for pain relief after cholecystectomy. *Br J Anaesth*, 1983;55:521-524.
5. Reiestad F, Kvalheim L - Continuous intercostal blocks for postoperative pain relief. *Tidsskr Nor Laegetoren*, 1984;104:485-487.
6. McKenzie AG, Mathe S - Interpleural local anaesthesia: anatomical basis for mechanism of action. *Br J Anaesth*, 1996;76:297-299.
7. Geier KO - Bloqueio pleural. *Rev Bras Anesthesiol*, 2001;51:160-175.
8. Pybus DA, Torda TA - Dose-affect relationships of extradural morphine. *Br J Anaesth*, 1982;54:1259-1262.
9. Strömkskag KE, Reiestad F, Holmqvist EL et al - Intrapleural administration of 0.25%, 0.375% and 0.5% bupivacaine with epinephrine after cholecystectomy. *Anesth Analg*, 1988;67:430-434.
10. Ferrante FM, Chan VW, Arthur GR et al - Interpleural analgesia after thoracotomy. *Anesth Analg*, 1991;72:105-109.
11. Schneider RF, Villamena PC, Harvey J et al - Lack of efficacy of intrapleural bupivacaine for postoperative analgesia following thoracotomy. *Chest*, 1993;103:414-416.

12. Kambam JR, Hammon J, Parris WC et al - Intrapleural analgesia for post-horacotomy pain and blood levels of bupivacaine following intrapleural injection. *Can J Anaesth*, 1989;36:106-109.
13. Kawamata M, Omote K, Namikia A - Bilateral interpleural injection of lidocaine after bilateral lung surgery through median thoracotomy in four patients. *Anesth Analg*, 1992;75:1046-1049.
14. El Naggar MA, Bennett B, Raad C et al - Bilateral intrapleural intercostal nerve block. *Anesth Analg*, 1988;67:S57.
15. Belzarena SD - Analgesia pós-operatória com bupivacaína intrapleural. *Rev Bras Anesthesiol*, 1990;40:3-6.
16. Geier KO - Bloqueio pleural para ressutura de parede abdominal. Relato de caso. *Rev Bras Anesthesiol*, 1994;44:211-216.
17. Vieira AM, Schnaider TB, Brandão ACA et al - Estudo comparativo dos bloqueios intercostal e interpleural para analgesia pós-operatória em colecistectomias abertas. *Rev Bras Anesthesiol*, 2003;53:346-350.
18. Seltzer JL, Larijani GE, Goldberg ME et al - Intrapleural bupivacaine - a kinetic and dynamic evaluation. *Anesthesiology* 1987;67:798-800.
19. Ramajoli F, De Amici D - Is there a bilateral block of the thoracic sympathetic chain after unilateral intrapleural analgesia? *Anesth Analg*, 1998;87:360-367.
20. Lauder GR - Interpleural analgesia and phrenic nerve paralysis. *Anaesthesia*, 1993;48:315-316.
21. Redick LF - Is phrenic nerve block possible with interpleural analgesia? *Reg Anesth*, 1990;15:44-45.
22. Netter FH - Atlas of Human Anatomy. 9th Ed, New Jersey, Novartis, 1997;182.
23. Stromskag KE, Hauge O, Steen PA - Distribution of local anesthetics injected into the interpleural space, studied by computerized tomography. *Acta Anaesthesiol Scand*, 1990;34:323-326.
24. Reiestad F, Stromskag KE - Intrapleural catheter in the management of postoperative pain. A preliminary report. *Reg Anesth*, 1986;11:91-93.
25. Brismar B, Pattersson N, Tokics I et al - Postoperative analgesia with intrapleural administration of bupivacaine-adrenalina. *Acta Anaesthesiol Scand*, 1987;31:515-520.

RESUMEN

Geier KO - Bloqueo Pleural Bilateral: Analgesia y Funciones Pulmonares en Pós-Operatorio de Laparotomias Medianas

JUSTIFICATIVA Y OBJETIVOS: No obstante el bloqueo pleural haber sido convertido casi en una panacea analgésica, fueron publicados resultados contradictorios. El objetivo de este estudio fue observar el desempeño analgésico y espirométrico de las funciones pulmonares en el pós-operatorio inmediato de 21 pacientes con el bloqueo pleural bilateral en laparotomias medianas de urgencia

MÉTODO: Bloqueo pleural bilateral fue realizado en decúbito dorsal horizontal en 21 pacientes con 20 ml de bupivacaína a 0,375% con adrenalina a 1:400.000 administrados por catéter en cada hemitórax durante el pós-operatorio inmediato. Soluciones aleatorias de bupivacaína y de solución fisiológica fueron administradas por estudiantes en la práctica o enfermeras que desconocían el contenido de las jeringas, y sus resultados analgésicos evaluados de acuerdo con la escala de dolor Prince Henry al comparar los valores pre y pós-bloqueo pleural bilateral. En función del dolor pós-operatorio, ensayos espirométricos de las funciones pulmonares también fueron determinados mediante un espirometro portátil.

RESULTADOS: Analgesia pós-operatoria, con duración media de $247,75 \pm 75$ minutos fue constatada en todos los pacientes con la bupivacaína, aunque haya persistido dolor residual de menor intensidad en la región suprapúbica en cinco pacientes (8%) y en dos pacientes en la apófisis xifóide (3,2%). Ningún efecto analgésico fue obtenido con solución fisiológica. De frente al dolor pós-operatorio, las funciones pulmonares, evaluadas antes y después de los bloqueos, registraron mejoría con la bupivacaína en CVF ($p < 0,0367$), y en el FEV1 ($p < 0,0051$), y ninguna en el PEF ($p < 0,059$) y cuociente FEV1/CVF ($p < 0,1263$).

CONCLUSIONES: En el presente estudio, el control del dolor pós-operatorio por el bloqueo pleural bilateral en laparotomias medianas de urgencia fue nulo con solución fisiológica. Entre tanto, con la bupivacaína el resultado de la analgesia no fue considerado totalmente efectivo en todos los pacientes, durante la movimentación en el lecho y la respiración profunda. El bloqueo pleural parece no tener el mismo resultado analgésico en todos los pacientes.