

## Extensão do Bloqueio Peridural: Conseqüência do Volume da Solução Anestésica ou da Massa Injetadas? Avaliação Prospectiva com a Bupivacaína

A. L. Oliva Filho, TSA<sup>¶</sup>, J. T. V. Araújo, TSA<sup>§</sup>, M. A. Almeida Neto, TSA<sup>§</sup>, R. B. Serra Freire<sup>§</sup>, M. L. Gomes<sup>§</sup> & C. S. Koga<sup>§</sup>

Oliva Filho A L, Araújo J T V, Almeida Neto M A, Serra-Freire R B, Gomes M L, Koga C S — Spread of epidural anesthesia: Drug or drug mass dependence? Prospective evaluation with bupivacaine. Rev Bras Anest, 1985; 35: 1: 35 - 46

A prospective study for evaluating the spread of epidural block with bupivacaine - 0,5 and 0,75% - was performed in two groups of 20 patients undergoing orthopaedic surgeries.

The spread (length of block in the back of the patients) was measured in centimeters, from the coccyx to the vertebral spinous process correspondent to the upper blocked dermatome. Doses in ml. cm<sup>-1</sup> blocked or mg. cm<sup>-1</sup> blocked were compared against age, height, and Body Mass Index (BMI). The onset time, the degree of motor blockade and the duration of analgesia were compared.

It was found that the spread is volume dependent within range of clinical concentrations of bupivacaine; that the gravimetric dose is positively correlated with height; that both, volumetric and gravimetric doses, do not correlate with the BMI improvement; and both, volumetric and gravimetric doses, do not correlate with ageing in these groups. Further, there is no difference in the onset time between the two concentrations of bupivacaine, and the doses do not correlate with the onset. Bupivacaine 0,75% induces a better, but moderate, motor blockade, which improves with the increase of the gravimetric dose; the duration of analgesia is longer with bupivacaine 0,75%, and there is an enlargement of the analgesia with the rise in gravimetric dose.

Key - Words: ANESTHETIC TECHNIQUES: regional, epidural, lombar; ANESTHETICS: local, bupivacaine

A PARTIR de 1962, quando Bromange<sup>1,2</sup> estabeleceu as bases de seu conceito quanto a extensão do bloqueio peridural, relacionando-o à massa de anestésico local injetada no espaço peridural, geraram-se algumas controvérsias. Na prática sempre pareceu que o volume da solução empregado tinha importância fundamental, como nos primeiros artigos que trataram da matéria, conforme referência daquele autor<sup>1</sup>. O presente trabalho, utilizando bupivacaína em concentrações diferentes, pretende

demonstrar a importância das doses da droga, seja em volume de solução anestésica ou em massa, na qualidade da anestesia peridural, particularmente no que diz respeito a extensão do bloqueio.

Procura-se verificar a existência de correlação entre idade, altura, grau de obesidade e comprimento da coluna, com a extensão do bloqueio e com as doses efetivas de bupivacaína (em volume e em massa), bem como é feito estudo comparativo da latência, grau de relaxamento muscular e tempo de analgesia entre a bupivacaína a 0,5 e a 0,75% com adrenalina.

### METODOLOGIA

Em trabalhos anteriores<sup>1,9</sup> a extensão do bloqueio e as doses foram sempre medidas relacionando-as com o número de segmentos bloqueados. Na intenção de correlacionar unidades de medidas semelhantes (altura em centímetros, índice de massa corporal em quilograma por metro quadrado e comprimento da coluna em centímetros), optou-se, na presente avaliação, por medir a extensão do bloqueio em centímetros. Para tanto, mediu-se o comprimento da coluna bloqueada (CCB), tomando-se

¶ Membro do Serviço de Anestesia da Clínica de Fraturas e Ortopédias XV Ltda., Responsável pelo CET-SBA da Clínica Integrada de Anestesiologia de Curitiba, PR

§ Membro do Serviço de Anestesia da Clínica de Fraturas e Ortopedia X V Ltda., e do CET-SBA da Clínica Integrada de Anestesiologia de Curitiba, PR

§ Médico Estagiário do CET-SBA da Clínica Integrada de Anestesiologia de Curitiba, PR em 1981 - 1982

Correspondência para Antonio Leite Oliva Filho  
Rua XV de novembro, 2223  
Caixa Postal 3841  
80000 - Curitiba, PR

Recebido em 15 de dezembro de 1982  
Aceito para publicação em 27 de abril de 1983

© 1985, Sociedade Brasileira de Anestesiologia

como pontos de referência a extremidade distal do cóccix e a apófise espinhosa correspondente ao mais alto dermatomo cutâneo bloqueado (Ex.: nível de bloqueio em T<sub>10</sub> - mediu-se a distância do cóccix à apófise espinhosa de T<sub>10</sub>). Foi considerado o mais alto dermatomo bloqueado aquele no qual o paciente não acusava dor no teste do "pinçamento", embora identificasse o local do estímulo.

O estudo se desenvolveu em duas fases, sendo que a primeira (Grupo I) teve seus resultados preliminares apresentados no XXVIII Congresso Brasileiro de Anestesiologia, em Recife. Esta fase teve a finalidade de estabelecer doses padronizadas de bupivacaína a serem utilizadas na segunda etapa (Grupo II). Assim, aleatoriamente, 20 pacientes classificados quanto ao estado físico em ASA I ou II, com indicação de cirurgia ortopédica de membros inferiores, foram bloqueados com anestesia peridural utilizando-se a bupivacaína a 0,5%, sem adrenalina (5 casos), 0,5% com adrenalina (5 casos), 0,75% sem adrenalina (5 casos) e a 0,75% com adrenalina a 1:200 000 (5 casos). No intuito de evitar pacientes com distribuições ponderais extremas, só foram admitidos ao protocolo os pacientes cujo peso (em kg) não excedesse em números à sua altura em centímetros, além de 1 metro. Admitiu-se uma variação de  $\pm 20\%$  (Ex.: Altura de 1,70 m - peso até 70  $\pm 14$  kg). No protocolo da primeira fase, utilizou-se como dose-padrão um volume de solução em mililitros igual a 10% de altura do paciente em centímetros (Ex.: 1,70 m = 17 ml). A punção foi sempre no interespaço L<sub>3</sub> - L<sub>4</sub>, identificando-se o espaço peridural pela técnica de Dogliotti, com o paciente em decúbito lateral, sobre o lado a ser operado. A droga foi injetada numa velocidade próxima de 0,5 ml. s<sup>-1</sup>. Logo após a injeção, o paciente foi deixado em decúbito dorsal horizontal. O estudo foi duplamente cego: nem o paciente, nem quem avaliou os resultados sabiam a qualidade da solução de bupivacaína utilizada pelo anestesologista que executou o bloqueio. Na visita pré-anestésica obteve-se o consentimento dos pacientes para o estudo.

Foram anotados altura, peso, idade, comprimento da coluna (do cóccix à apófise proeminente), volume de solução injetado, massa da droga injetada, comprimento da coluna bloqueada (CCB), tempo de latência para o bloqueio sensitivo, grau de relaxamento motor e duração da analgesia. Além disso foram calculados: doses em ml. cm<sup>-1</sup> de CB, doses em mg. cm<sup>-1</sup> de CB e o índice de massa corporal (IMC).

A dose em ml. cm<sup>-1</sup> CB foi obtida dividindo-se o volume de solução injetado pelo comprimento de coluna bloqueada (CCB). A dose em mg. cm<sup>-1</sup> CB foi obtida dividindo-se a massa de droga injetada pelo CCB. O índice de massa corporal (IMC) foi obtido dividindo-se o peso em quilogramas pelo quadrado da altura em metros (kg. m<sup>-2</sup>)<sup>8,9</sup>.

O tempo de latência do bloqueio sensitivo foi avaliado pelo teste do "pinçamento" da pele dos segmentos proximais ao local da punção (L<sub>1</sub> a L<sub>5</sub>). O grau de relaxamento muscular foi medido em percentuais, considerando-se:

- 0% - ausência de comprometimento motor.
- 33% - referência de peso em membros inferiores, mantendo ainda mobilização ativa dos mesmos.
- 66% - impossibilidade de sustentar uma elevação de 30° dos membros inferiores em relação ao plano da mesa, dificuldade de flexão dos joelhos e flexo-extensão ativa a nível de tornozelo.
- 100% - ausência de movimentos em membros inferiores.

Todos os dados obtidos no grupo I são apontados no Quadro I.

Na segunda fase (Grupo II), todo o procedimento foi idêntico, exceto no que diz respeito ao volume de solução empregado. Optou-se por administrar aos 20 pacientes (ASA I ou II) 0,5 mililitro de bupivacaína por centímetro de coluna a ser bloqueada. Isto porque a primeira fase apontou uma melhor correlação entre o volume injetado e a extensão do bloqueio, numa relação média de 0,514  $\pm 0,072$  ml. cm<sup>-1</sup> CB, sem diferença estatisticamente significativa entre as soluções a 0,5 e 0,75%. Ao mesmo tempo, a correlação entre a massa injetada e a extensão do bloqueio demonstrou diferenças estatisticamente significantes ( $p < 0,0025$ ), conforme pode ser verificado no Quadro II.

Assim, o anestesista que executou a técnica, deliberava o nível a ser atingido com a peridural, identificava a apófise espinhosa correspondente, média o comprimento do cóccix até a apófise e injetava 0,5 ml. cm<sup>-1</sup> de coluna a ser bloqueada.

Os vinte pacientes foram divididos em dois sub-grupos: Em 10 deles foi utilizada a bupivacaína a 0,5% com adrenalina a 1:200 000 e nos 10 restantes, a mesma droga a 0,75% com adrenalina na mesma concentração. A adrenalina foi sempre diluída na hora. Os dados e resultados foram anotados de idêntica forma o grupo anterior (Quadro III).

Os dados e resultados foram comparados pelo teste de "t" de Student. Analisaram-se os dados e resultados, ainda, por correlação e regressão linear simples, sendo a significância da correlação avaliada pelo cálculo do "t", conforme proposição de Swinscow<sup>10</sup>.

## RESULTADOS

Não se observou diferença estatisticamente significativa entre os grupos (Quadro IV) pelo que as amostras podem ser consideradas como oriundas da mesma população. Desta forma as análises dos resul-

Quadro I - Resultados do Grupo I

Nº	Idade anos	Pêso kg	Altura cm	C. Col. cm	ICM kg/m <sup>2</sup>	vol. ml	conc. %	massa mg	CCB cm	dose ml/cm CB	Dose mg/cm CB	lat. min.	rel. mot. %	analg. min
§1	27	72	174	60	23,78	17,5	0,5	87,2	56	0,31	1,56	12	616	240
2	27	86	185	74	25,13	18,5	0,5	92,5	37	0,5	2,5	6	33	---
§3	30	65	167	64	23,30	17,0	0,75	127,5	34	0,5	3,75	10	100	615
4	36	68	172	67	22,98	17,2	0,5	86,0	34	0,5	2,5	4	33	270
5	23	56	166	73	20,32	16,6	0,5	83,0	32	0,5	2,58	25	66	380
6	22	65	168	60	23,03	16,8	0,75	126,0	26	0,63	4,73	15	33	300
7	30	74	186	66	21,39	18,5	0,5	92,5	26	0,71	3,55	25	66	---
8	44	59	157	64	23,93	15,7	0,75	117,75	30	0,51	3,87	8	66	300
9	34	88	175	65	28,73	18,0	0,75	135,0	35	0,51	3,85	7	33	300
10	33	67	173	66	22,38	18,0	0,75	135,0	37	0,48	3,65	4	66	---
11	26	72	170	72	24,91	17,0	0,5 +	85,0	34	0,5	2,5	6	33	460
12	21	54	172	67	18,25	17,0	0,75 +	121,5	41,5	0,41	3,07	6	100	555
13	20	59	176	63	19,05	17,6	0,5 +	88,0	30	0,58	2,91	15	66	375
14	27	71	178	69	22,41	17,8	0,75 +	133,5	34	0,53	3,97	20	100	---
15	28	66	175	62	21,55	17,5	0,5 +	87,5	35	0,5	2,5	12	33	---
16	26	56	162	64	21,33	16,0	0,5 +	80,0	29	0,55	2,76	15	66	315
17	42	60	175	65	19,59	17,5	0,75 +	131,25	40	0,44	3,28	10	100	480
18	26	61	164	58	22,68	16,4	0,75 +	123,00	31	0,53	3,99	4	66	400
19	46	63	174	65	20,81	17,4	0,5 +	87,0	38	0,46	2,30	8	33	420
20	24	54	167	60	19,36	17,0	0,75 +	127,5	40	0,42	3,18	4	66	390
̄X	29,6	65,8	171,8	65,2	22,24				33,8	0,514	3,206	10,8	61,25	386,6
SD	7,5	9,5	7,0	4,3	2,45				4,6	0,072	0,70	6,6	24,9	106,5
Nº	20	20	20	20	20				18	18	18	20	20	15

§ : casos com respostas dúbias os quais não foram computados para efeito de CCB, ml/cm CB e mg/cm CB

--- : casos nos quais a analgesia ou foi insuficiente, necessitando analgésicos sistêmicos desde o transoperatório ou nos quais os pacientes não se queixaram de dor no p.o., não tendo sido necessário o uso de analgésicos (3 x 2)

+ : adição de adrenalina a 1:200.00 preparada no momento do uso

Quadro II - Comparação entre doses ml. cm<sup>-1</sup> CB e mg. cm<sup>-1</sup> CB - Grupo I

	ml. cm <sup>-1</sup> CB		mg. cm <sup>-1</sup> CB	
	0,5%	0,75%	0,5%	0,75%
§	0,31	0,5	1,5	3,75
	0,5	0,63	2,5	4,76
	0,5	0,51	2,5	3,87
	0,5	0,51	2,58	3,85
	0,71	0,48	3,55	3,65
	0,5	0,41	2,5	3,07
	0,58	0,53	2,91	3,97
	0,5	0,44	2,5	3,28
	0,55	0,53	2,76	3,99
	0,46	0,42	2,30	3,18
Média	0,53	0,49	2,67	3,73
SD	0,70	0,70	0,37	0,52

p > 0,10 N.S.

p < 0,0025

tados levarão em conta cada um dos grupos, individualmente, e o somatório dos mesmos.

**Correlação entre peso e altura** - A análise de correlação e regressão linear simples de altura e peso dos pacientes nas duas fases demonstra uma cor-

relação significativa ( $r = 0,62$ ,  $p < 0,0005$ ) na amostra total, conforme figura 1.

**Altura e comprimento da coluna** - Embora não haja diferença estatística entre os dois grupos para estes dois parâmetros (Quadro IV) a análise de correlação e regressão linear não demonstrou correlação destes dados no Grupo I ( $r = 0,34$ ) mas mostrou uma correlação significativa no Grupo II ( $r = 0,62$ ,  $p < 0,0025$ ); gerando correlação significativa no somatório dos dois grupos ( $r = 0,45$  -  $p < 0,005$ ). Figura 2.

**Índice de massa corporal e comprimento da coluna** - Tanto para o Grupo I como para o Grupo II, bem como para o somatório dos dados, não houve correlação entre a variação do IMC e do comprimento da coluna ( $r = 0,18$ ). Figura 3.

**Correlação entre idade e dose com concentrações diferentes de bupivacaína** - A comparação entre doses (ml. cm<sup>-1</sup> CB e mg. cm<sup>-1</sup> CB), obtidas com concentrações diferentes da bupivacaína nos dois grupos (Quadro II e Quadro V), demonstrou pelo teste "t" não haver diferenças significativas entre as dose volumétricas ( $p > 0,1$  no Grupo I e  $p > 0,25$  no Grupo II). As doses gravimétricas, porém, apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre as duas concentrações nos dois grupos ( $p < 0,0025$  no Grupo I e  $p < 0,0005$  no Grupo II).

Quadro III - Resultados do Grupo II

Nº	Idade anos	Peso kg	Altura cm	C. Col. cm	ICM kg/m <sup>2</sup>	vol. ml	conc. %	massa mg	CCB cm	dose ml/cm CB	Dose mg/cm CB	lat. min.	rel. mot. %	analg. min
21	47	80	173	61	26,75	17	0,75 +	127,5	34	0,5	3,75	2	33	300
22	19	61	168	70	21,96	20	0,75 +	150,0	44	0,45	3,4	8	66	420
23	33	69	165	--	25,34	18,5	0,5 +	92,5	37	0,5	2,5	6	66	360
24	40	69	171	--	23,59	19,5	0,5 +	97,5	39	0,5	2,5	6	66	480
25	18	61	168	--	21,61	21	0,5 +	105,0	38	0,55	2,76	8	66	310
26	20	60	165	--	22,04	16	0,75 +	120,	38	0,42	3,15	4	66	510
27	17	52	174	--	17,17	20,5	0,5 +	102,5	37	0,55	2,77	15	66	450
28	27	60	165	--	22,04	17	0,75 +	127,5	38	0,447	3,35	6	100	420
29	46	70	167	--	25,1	21,5	0,5 +	107,5	43	0,5	2,5	6	66	240
30	20	78	186	79	22,54	20	0,75 +	150	40	0,5	3,75	6	100	780
31	30	74	175	68	24,16	22,5	0,75 +	168,75	39	0,57	4,32	4	66	420
32	19	63	173	71	21,05	23	0,75 +	172,5	46	0,5	3,75	6	100	720
33	29	67	174	63	22,13	20	0,75 +	150	40	0,5	3,75	6	100	540
34	32	66	175	66	21,55	15	0,75 +	112,5	32	0,46	3,51	6	66	555
35	25	75	176	69	24,21	20	0,75 +	150	40	0,5	3,75	6	66	300
36	44	49	158	59	19,62	20	0,5 +	100	40	0,5	2,5	4	33	240
37	29	60	152	65	25,96	18	0,5 +	90	36	0,5	2,5	20	33	240
38	32	70	168	73	24,8	20,5	0,5 +	102,5	41	0,5	2,5	8	66	480
39	32	50	165	63	18,36	17	0,5 +	85	38	0,447	2,125	6	33	330
40	23	52	160	59	20,31	16,5	0,5 +	82,5	33	0,5	2,5	2	33	540
$\bar{X}$	29,1	64,3	168,9	66,6	22,51				38,65	0,49	3,08	6,75	64,55	431,75
SD	9,4	9,1	7,46	5,84	2,51				3,45	0,036	0,63	4,11	22,97	150,41
Nº	20	20	20	13	20				20	20	20	20	20	20

-- casos nos quais, por engano de protocolo, não foram tomadas as medidas de comprimento de coluna.

+ adição de adrenalina a 1:200.000 preparada no momento do uso.

Quadro IV - Comparação entre os dados do Grupo I e Grupo II

	GRUPO I		GRUPO II		
IDADE	29,6	± 7,48	29,1	± 9,41	p > 0,25 N. S.
PÊSO	65,8	± 9,48	64,35	± 9,11	p > 0,25 N. S.
ALTURA	171,8	± 7,06	168,9	± 7,46	p > 0,10 N. S.
B. M. I	22,24	± 2,45	22,51	± 2,51	p > 0,25 N. S.
C. COL.	65,2	± 4,35	66,61	± 5,84	p > 0,10 N. S.
ml. cm <sup>-1</sup> CB	0,51	± 0,072	0,49	± 0,036	p > 0,05 N. S.
mg. cm <sup>-1</sup> CB	3,2	± 0,70	3,08	± 0,63	p > 0,25 N. S.

O estudo de correlação e regressão linear simples entre as doses (volumétricas e gravimétricas) dos dois grupos e as idades (Figura 4 e Figura 5) não demonstraram correlação, para nenhuma das concentrações de bupivacaína, bem como para o somatório dos dados. Este resultado, aparentemente descabido, se comparado aos trabalhos de Bromage<sup>1,2,3,4,5,6</sup> podem ser explicados pela maior concentração de idades jovens nas amostras do presente trabalho (31 pacientes entre 17 e 34 anos e apenas 7 entre 40 e 47 anos).

**Comprimento da coluna e doses** - Não houve correlação significativa entre a variação dos comprimentos de coluna e das doses, tanto volumétricas quanto gravimétricas (Figura 6).

**Altura e doses** - Não houve correlação significativa da variação da altura com as doses volumétricas. Quanto a variação das doses gravimétricas, apenas

o grupo II teve uma correlação significativa ( $r = 0,67$   $p < 0,001$ ). Figura 7b.

**Índice de massa corporal e doses** - Em nenhum dos grupos houve correlação significativa entre a variação da obesidade (IMC) e as doses necessárias, tanto volumétricas quanto gravimétricas (Figura 8).

**Latência do bloqueio sensitivo** - O Quadro VI apresenta a comparação entre os tempos de latências para o bloqueio sensitivo entre os pacientes que receberam bupivacaína a 0,5% e os que receberam a 0,75%, ambos com adrenalina, no Grupo II. A análise comparativa entre as médias dos dois subgrupos pelo teste "t" demonstrou não haver diferença significativa. Pela Figura 9 demonstra-se que, também, não houve correlação entre doses e tempo de latência.

Quadro V — Comparação entre doses ml. cm<sup>-1</sup> CB e mg. cm<sup>-1</sup> CB - Grupo II

	ml. cm <sup>-1</sup> CB		mg. cm <sup>-1</sup> CB	
	0,5%	0,75%	0,5%	0,75%
	0,5	0,5	2,5	3,75
	0,55	0,45	2,5	3,4
	0,55	0,42	2,76	3,15
	0,5	0,447	2,77	3,35
	0,5	0,5	2,5	3,75
	0,5	0,57	2,5	4,32
	0,5	0,5	2,5	3,75
	0,5	0,5	2,5	3,75
	0,5	0,5	2,5	3,75
	0,447	0,46	2,125	3,51
	0,5	0,5	2,5	3,75
$\bar{X}$	0,5	0,485	2,515	3,65
SD	0,03	0,04	0,176	0,31

$p > 0,10$  N. S.

$p < 0,0005$

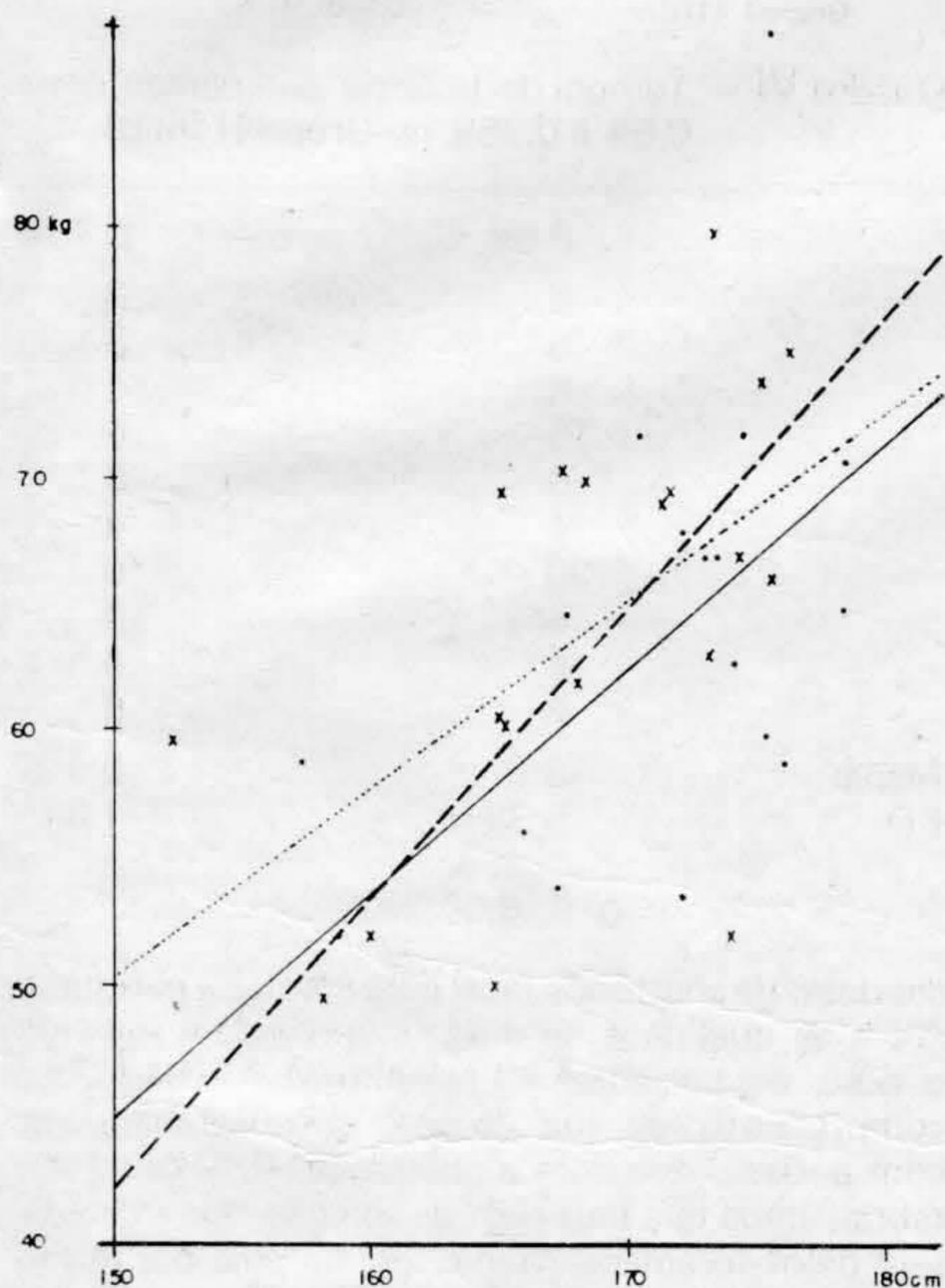


Fig 1 Correlação entre peso e altura  
 Grupo I —●—  $r = 0,63$   $p < 0,0005$   
 Grupo II.....x  $r = 0,62$   $p < 0,0025$   
 Grupo I + II ..... =  $0,62$   $p < 0,0005$

**Grau de relaxamento muscular** - A comparação da intensidade do relaxamento muscular dos pa-

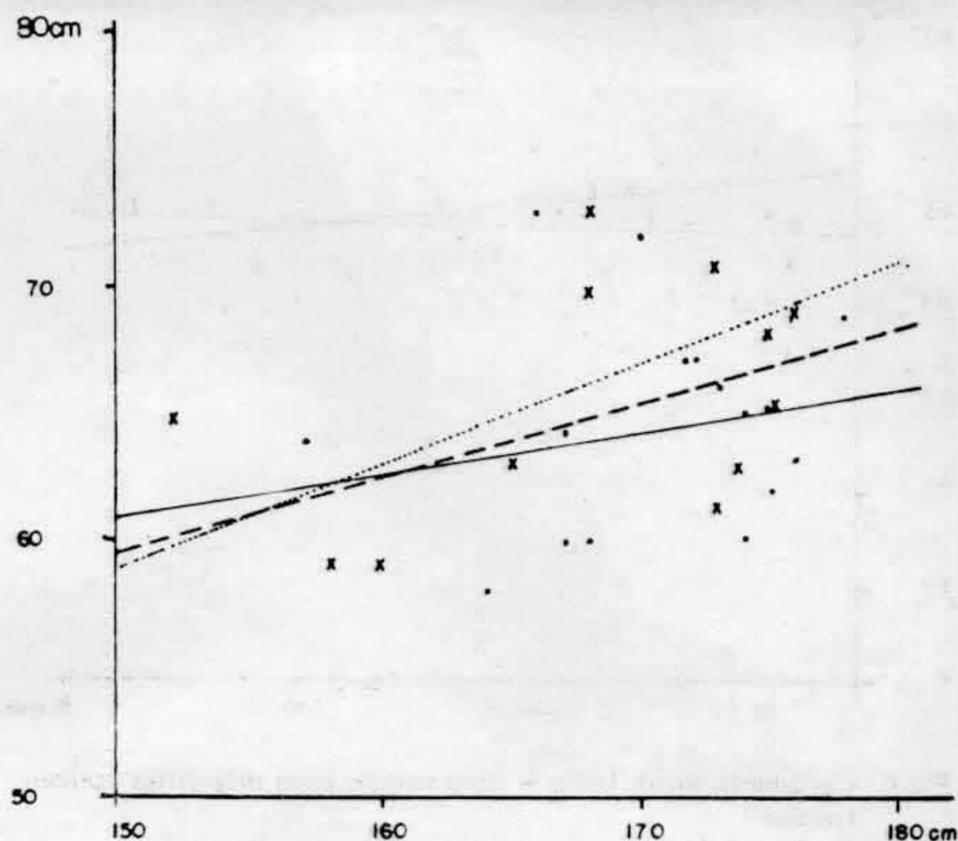


Fig 2 Correlação entre altura e comprimento de coluna  
 Grupo I —●—  $r = 0,34$  N.S.  
 Grupo II.....x  $r = 0,62$   $p < 0,0025$   
 Grupo I + II ..... =  $0,45$   $p < 0,005$

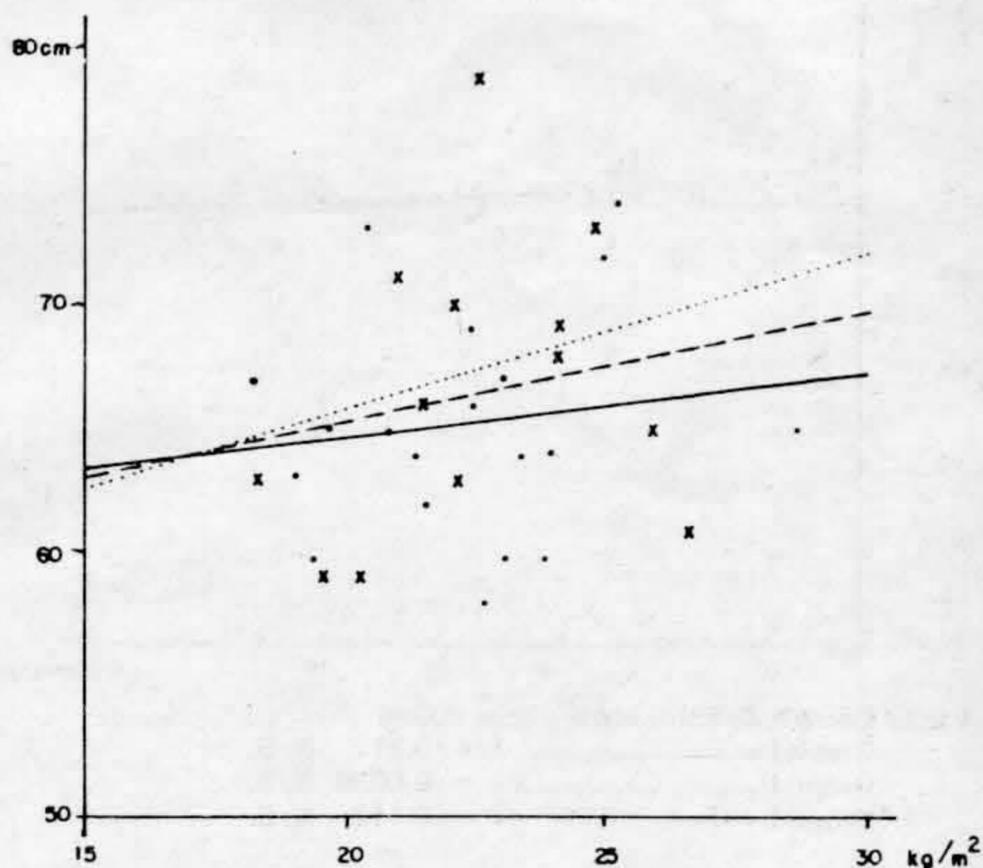


Fig 3 Correlação entre índice de massa corporal e compr. da coluna  
 Grupo I —●—  $r = 0,14$  N.S.  
 Grupo II.....x  $r = 0,22$  N.S.  
 Grupo I + II ..... =  $0,18$  N.S.

cientes anestesiados com bupivacaína a 0,5 e 0,75% (Quadro VII) do Grupo II demonstra que o subgrupo a 0,75% obteve relaxamento muscular superior, estatisticamente significativo ( $p < 0,01$ ). A análise de correlação entre relaxamento muscular e as doses volumétricas e gravimétricas, demonstra não haver correlação alguma entre as doses volumétricas e o relaxamento muscular ( $r = 0,02$ ) ao passo que há correlação significativa entre a dose gravimétrica e o relaxamento obtido ( $r = 0,51$  -  $p < 0,025$ ). Figura 10.

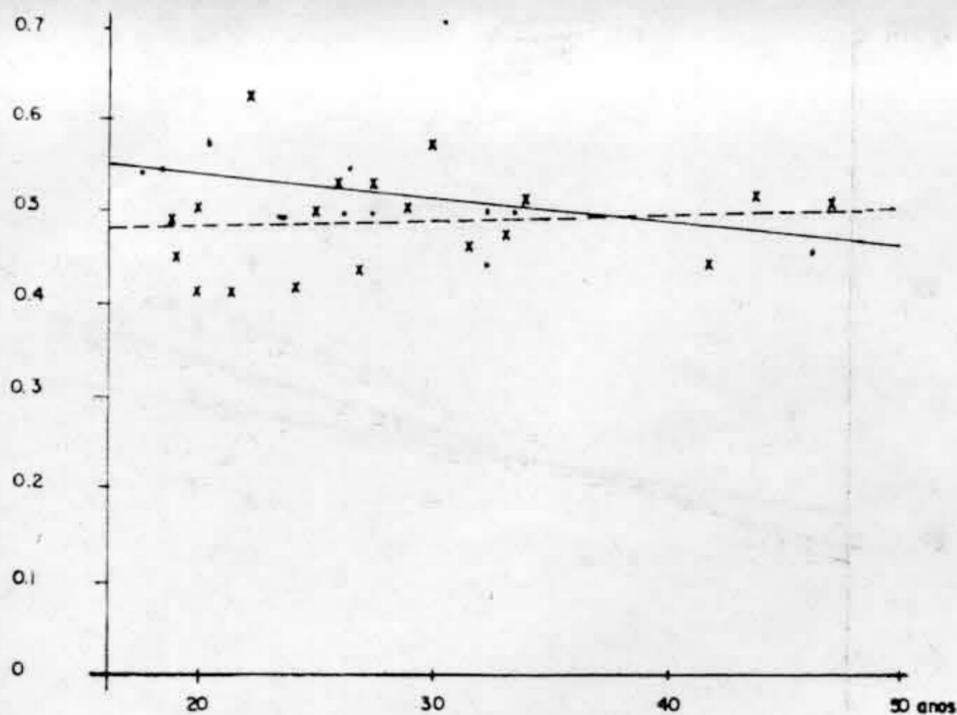


Fig 4 Correlação entre idade e dose ml/cm para diferentes concentrações  
 Grupo I + II  
 0,5%  $r = 0,35$  N. S. \_\_\_\_\_  
 0,75%  $r = 0,06$  N. S. - - - - -x

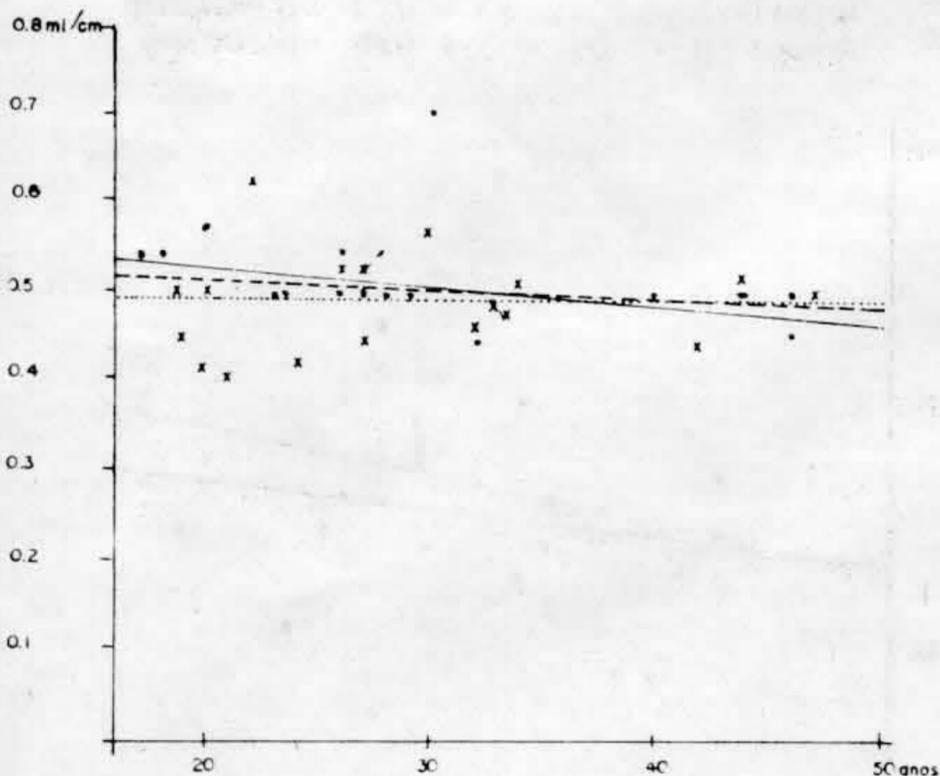


Fig 5a Correlação entre idade e dose ml/cm  
 Grupo I \_\_\_\_\_  $r = -0,21$  N. S.  
 Grupo II - - - - -x  $r = -0,0039$  N. S.  
 Grupo I + II .....  $r = -0,112$  N. S.

**Tempo de analgesia** - A comparação entre os tempos de analgesia obtidos nos pacientes anestesiados com bupivacaína a 0,75% com adrenalina, foi estatisticamente superior ao subgrupo com 0,5% (Quadro VIII). A análise de correlação e regressão entre o tempo de analgesia e as doses, não se demonstrou significativa para as doses volumétricas. Por outro lado a correlação entre o tempo de analgesia e as doses gravimétricas é significativa ( $r = 0,40 - p < 0,05$ ), demonstrando que o aumento da dose mg.  $cm^{-1}$  CB aumenta paralelamente o tempo de analgesia (Figura 11).

**DISCUSSÃO**

Várias sugestões tem sido apresentadas para a seleção dos parâmetros a serem utilizados na escolha

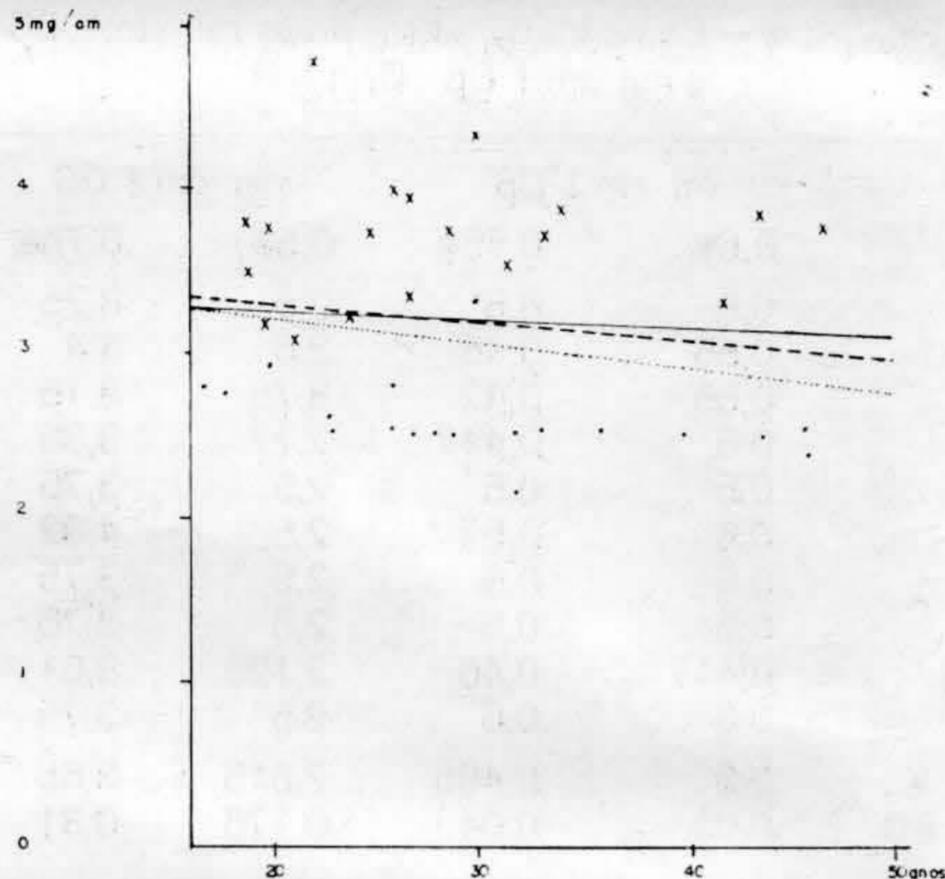


Fig 5b Correlação entre idade e dose mg/cm  
 Grupo I \_\_\_\_\_  $r = -0,06$  N. S.  
 Grupo II - - - - -x  $r = -0,23$  N. S.  
 Grupo I + II .....  $r = -0,148$  N. S.

Quadro VI - Tempo de latência comparada entre 0,5% e 0,75% no Grupo II (min)

	0,5%	0,75%
	6	2
	6	8
	8	4
	15	6
	6	6
	4	4
	20	6
	8	6
	6	6
	2	6
Média	8:1	5:4
SD	5:38	1:64

$p > 0,05$  N. S.

das doses de anestésico local para anestesia peridural. Além da qualidade da droga empregada é sugerido o peso do paciente<sup>8,9</sup>, sua altura<sup>1,2,3,4,5,6,7</sup>, o comprimento de sua coluna, correlacionando-os com a idade<sup>1,6</sup> e com a obesidade<sup>7,9</sup>. O canal vertebral, ainda que haja fuga de solução nela injetada, seja pelos forâmens intervertebrais, seja por absorção pela corrente sanguínea<sup>7</sup>, tem sido comparado a um cilindro<sup>1,2</sup>. Este cilindro é ocupado por estruturas nervosas, vasos, membranas e tecido adiposo. Desta forma, uma solução aí injetada terá uma tendência a se difundir caudal e cefalicamente, banhando aquelas estruturas. A gravidade, pela postura, tem alguma importância<sup>7</sup>. A diferença de

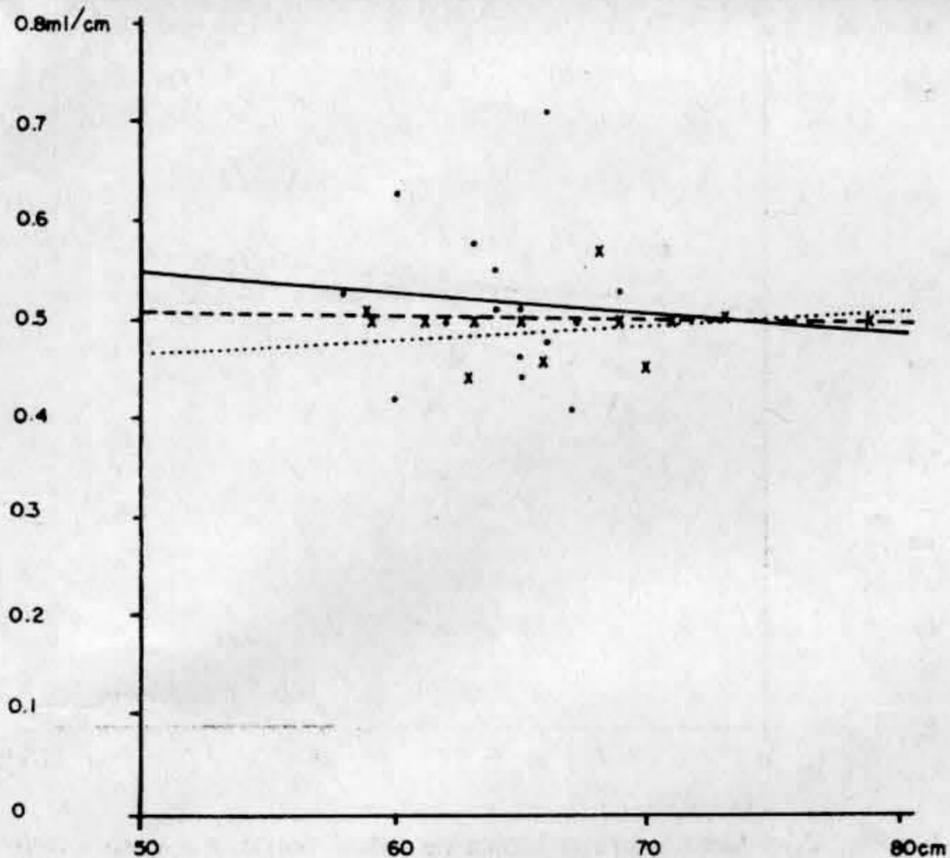


Fig 6a Correlação entre compr. de coluna e dose ml/cm

Grupo I \_\_\_\_\_ .  $r = -0,12$  N. S.  
 Grupo II.....x  $r = -0,29$  N. S.  
 Grupo I + II .....-  $r = -0,02$  N. S.

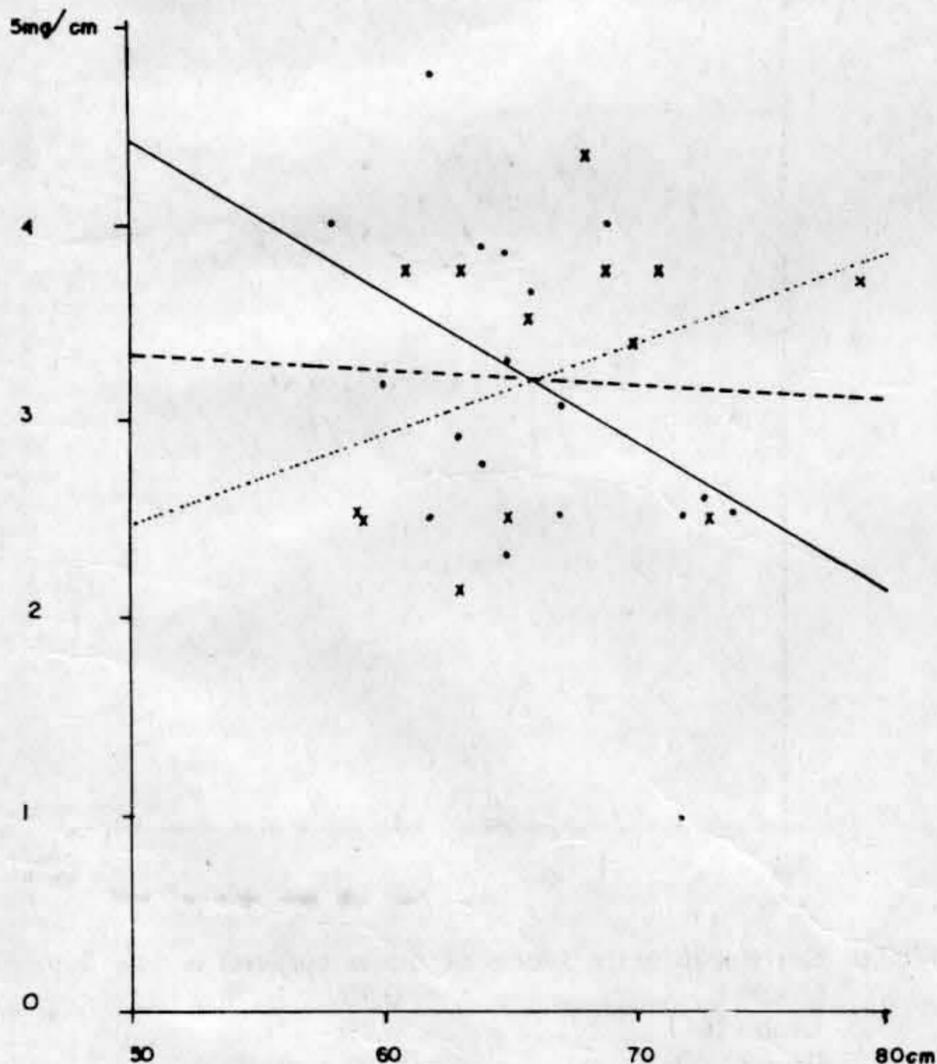


Fig 6b Correlação entre compr. da coluna e dose mg/cm

Grupo I \_\_\_\_\_ .  $r = -0,47$   $p < 0,05$   
 Grupo II.....x  $r = 0,36$  N. S.  
 Grupo I + II .....-  $r = -0,06$  N. S.

concentração entre a solução injetada e os vários compartimentos do canal vertebral permitirá passagem da droga lipossolúvel ao interior dos mesmos, onde agirá a nível medular, a nível radicular intra ou peridural ou a nível do gânglio espinhal<sup>1,2,3,7</sup>.

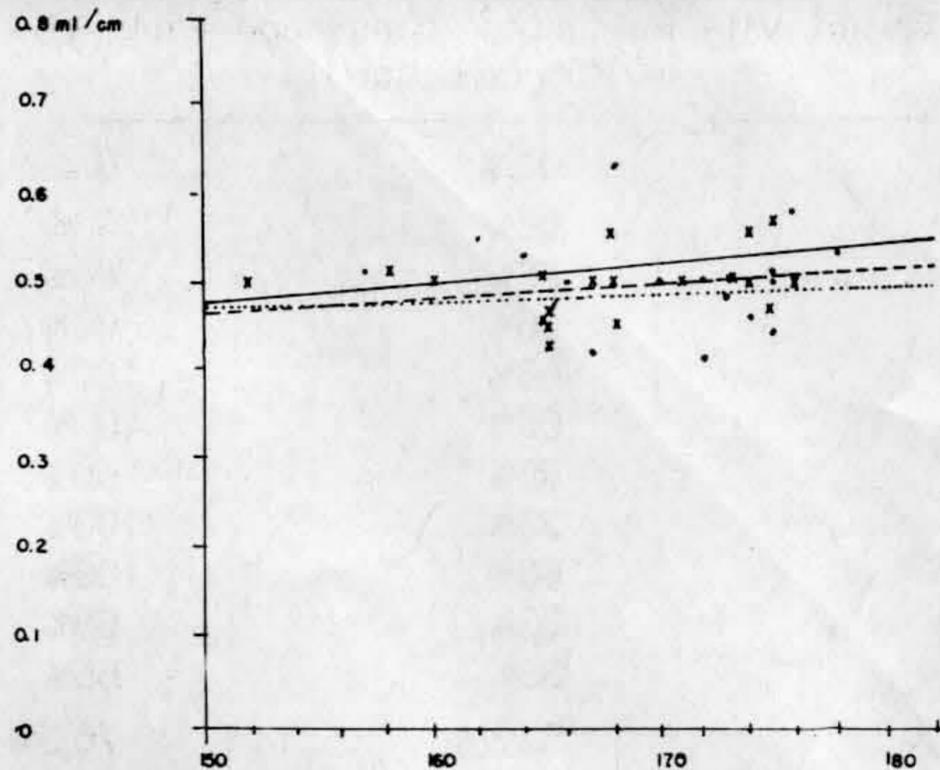


Fig 7a Correlação entre altura e dose ml/cm

Grupo I \_\_\_\_\_ .  $r = 0,24$  N. S.  
 Grupo II.....x  $r = 0,22$  N. S.  
 Grupo I + II .....-  $r = 0,24$  N. S.

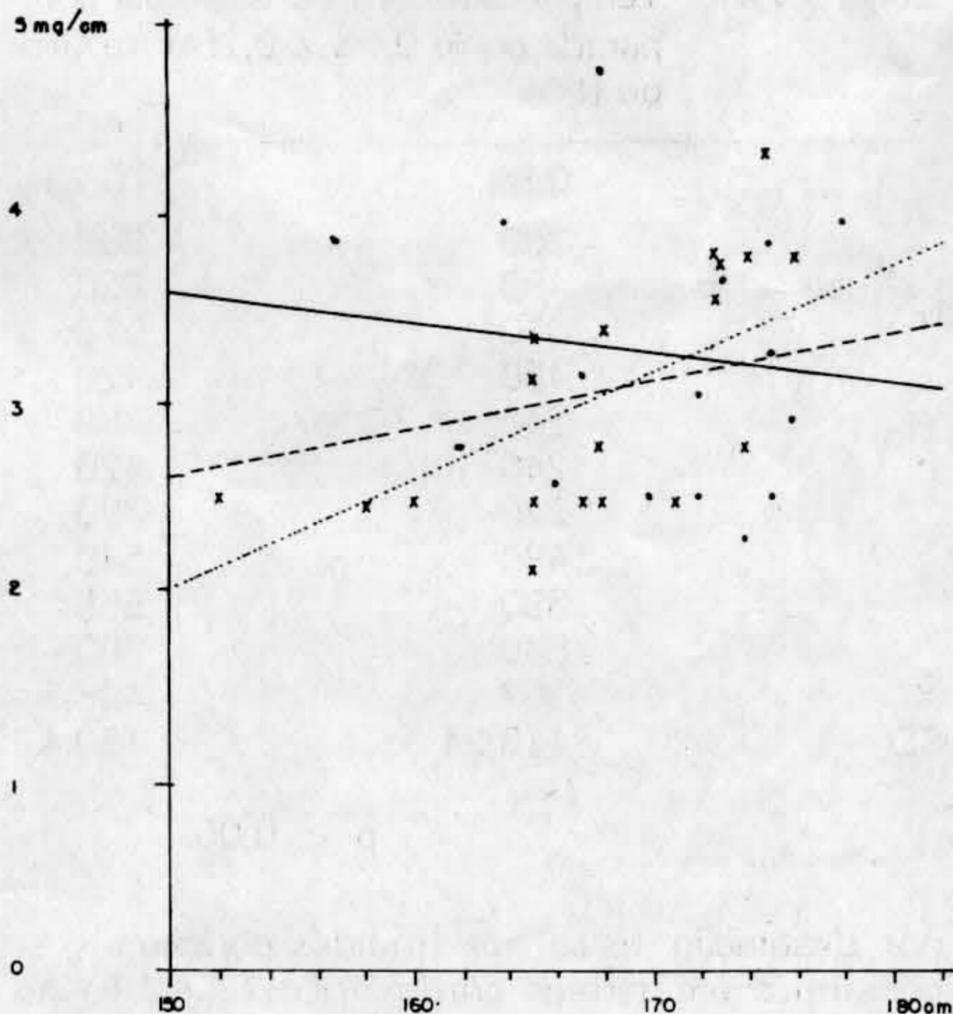


Fig 7b Correlação entre altura e dose mg/cm

Grupo I \_\_\_\_\_ .  $r = 0,17$  N. S.  
 Grupo II.....x  $r = 0,67$   $p < 0,001$   
 Grupo I + II .....-  $r = 0,27$  N. S.

Parte da droga fixar-se-á na adiposidade peridural e em outras estruturas lipídicas, não tendo ação anestésica.

Apesar dessas fugas e desvios da atividade principal (o bloqueio da condução nervosa), é lícito entender que a solução injetada ocupará tanto mais espaço na formação cilíndrica quanto maior a dose total da droga utilizada, seja por ocupação real de espaço, se pensarmos em termos volumétricos, seja

Quadro VII — Rel. motor comparado entre 0,5% e 0,75% no Grupo II

	0,5%	0,75%
	66%	33%
	66%	66%
	66%	66%
	66%	100%
	66%	100%
	33%	66%
	33%	100%
	66%	100%
	33%	66%
	33%	66%
$\bar{X}$	52,8%	76,3%
SD	17,04%	22,7%

p < 0,01

Quadro VIII — Tempo (em min) de analgesia comparada entre 0,5% e 0,75% no Grupo II

	0,5%	0,75%
	360	300
	480	420
	310	510
	450	420
	240	780
	240	420
	240	720
	480	540
	330	555
	540	300
$\bar{X}$	367	496,5
SD	113:24	150:41

p < 0,05

por dissolução física nos líquidos perineurais, se pensarmos em termos gravimétricos<sup>2,3,4,5,6</sup>. Assim sendo, o comprimento desse cilindro (ou comprimento de coluna) passa a ser um referencial importante quanto a extensão do bloqueio. Nestes termos, no presente trabalho, inicialmente analisaram-se as correlações entre peso e altura e entre o comprimento da coluna (medida do cóccix à apófise espinhosa da 7.ª cervical) e peso, altura e índice de massa corporal.

Os resultados encontrados permitem deduzir que em um grupo onde houve limitação de peso em relação a altura, a correlação entre o peso e altura é significativo (Figura 1). É lícito pensar, porém, que eliminada esta limitação, a correlação deixa de ser significativa pois poderemos ter indivíduos excep-

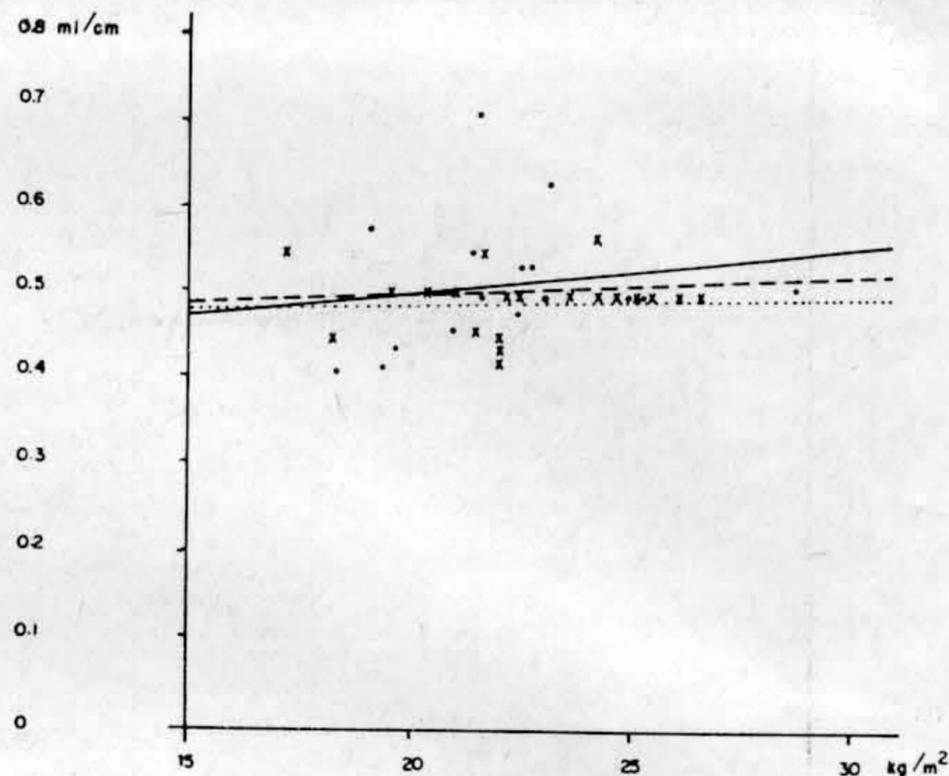


Fig 8a Correlação entre o índice de massa corporal e dose ml/cm.  
 Grupo I ———— . r = 0,17 N. S.  
 Grupo II.....x r = 0,081 N. S.  
 Grupo I + II ..... r = 0,12 N. S.

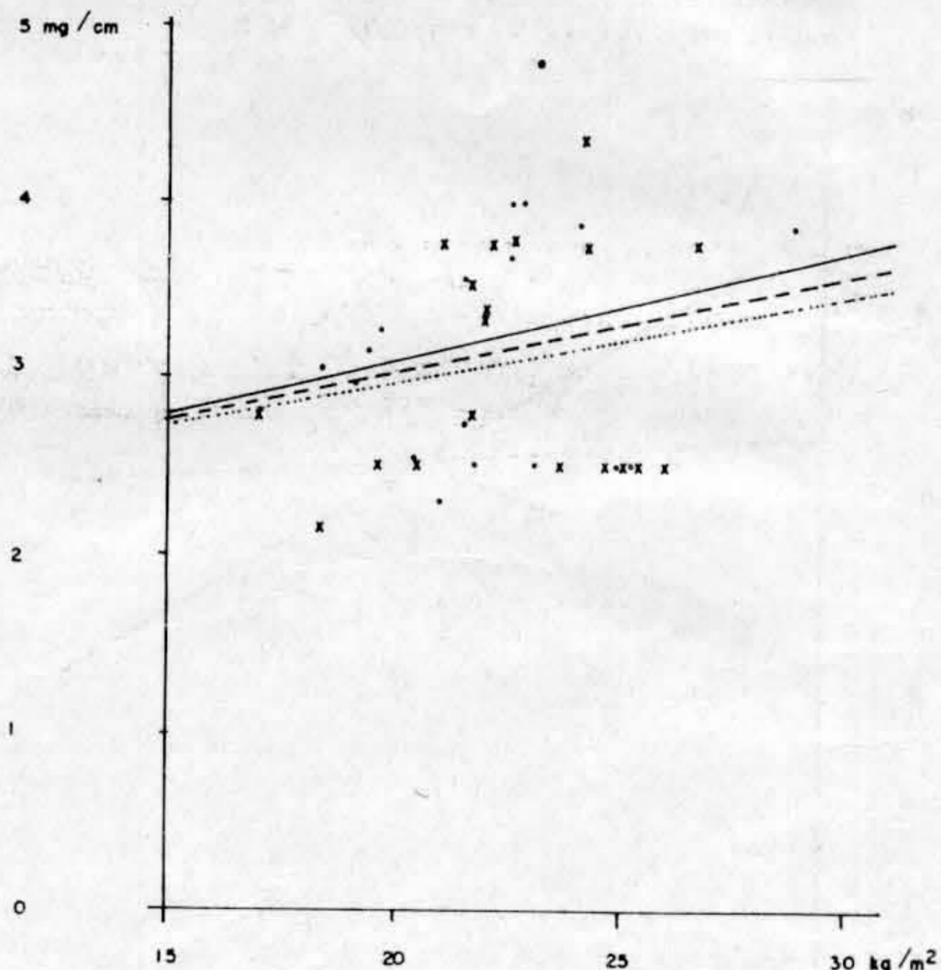


Fig 8b Correlação entre índice de massa corporal e dose mg/cm  
 Grupo I ———— . r = 0,13 N. S.  
 Grupo II.....x r = 0,19 N. S.  
 Grupo I + II ..... r = 0,20 N. S.

cionalmente altos e magros ou extremamente baixos e obesos. Assim, na população geral, o peso não deve se constituir em parâmetro para a avaliação da altura e vice-versa. A correlação encontrada neste trabalho só demonstra que o protocolo foi respeitado quanto a limitação de peso.

A comparação da altura com o comprimento da coluna (Figura 2) demonstra, para a totalidade da amostra (Grupo I + Grupo II) uma correlação sig-

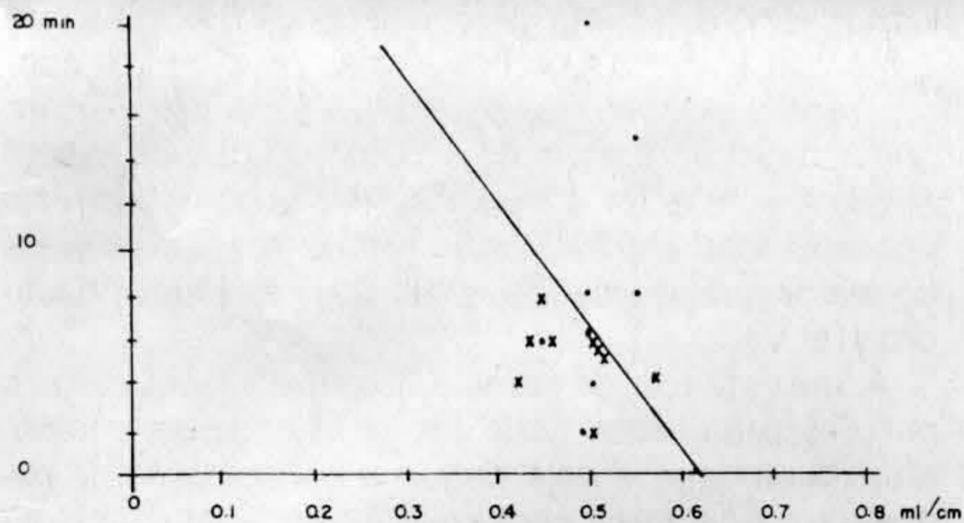


Fig 9a Correlação entre dose ml/cm e latência no grupo II  
0,5% + 0,75%  $r = -0,05$  N. S.

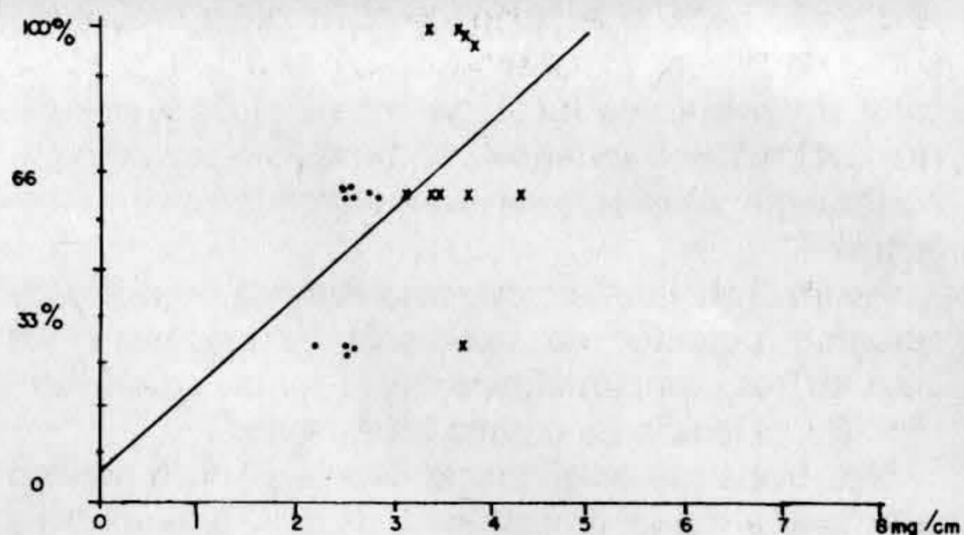


Fig 10b Correlação entre dose mg/cm e grau de relax motor no grupo II  
0,5% + 0,75%  $r = 0,51$   $p < 0,0025$

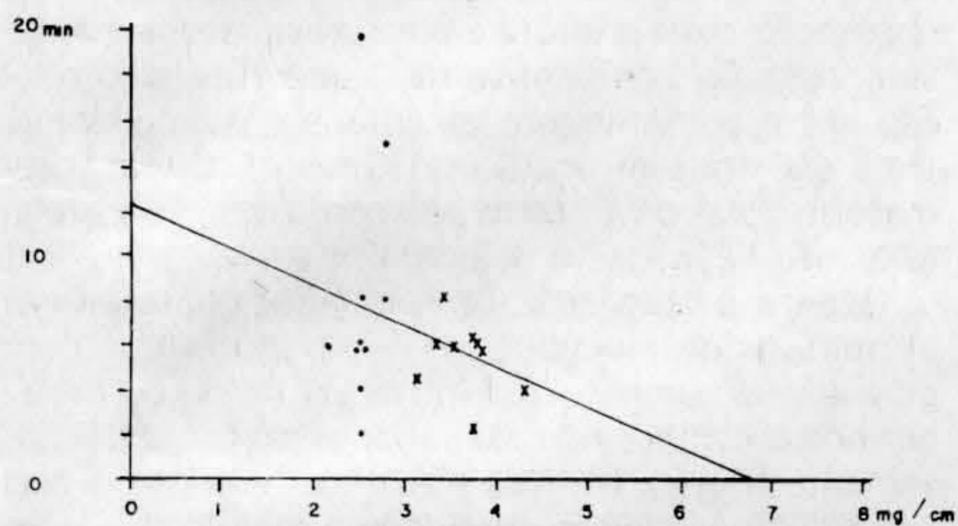


Fig 9b Correlação entre dose mg/cm e latência no Grupo II  
0,5% + 0,75%  $r = 0,27$  N. S.

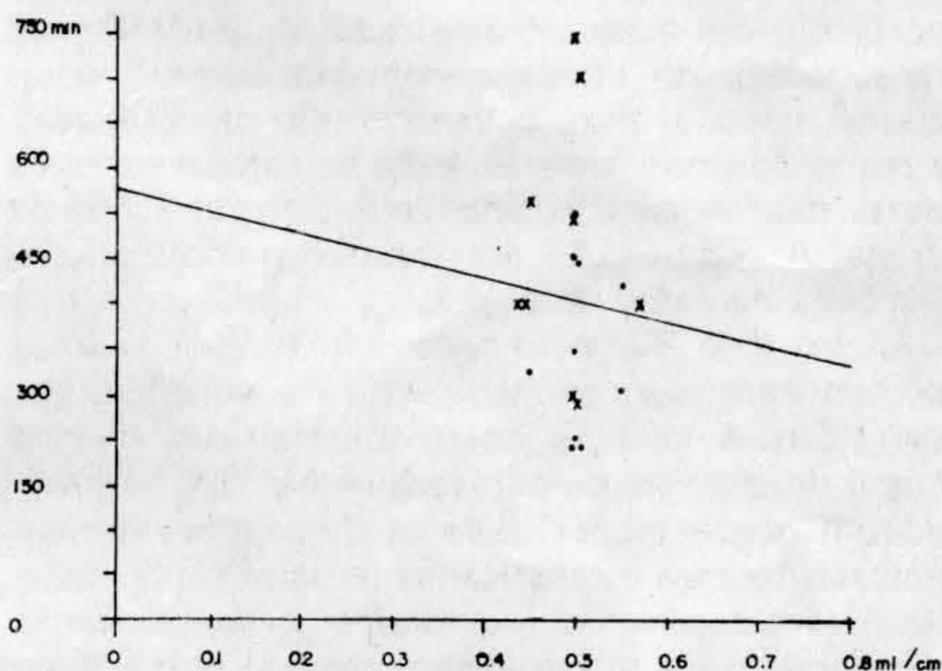


Fig 11a Correlação entre dose ml/cm e duração da analgesia no grupo II  
0,5% + 0,75%  $r = -0,077$  N. S.

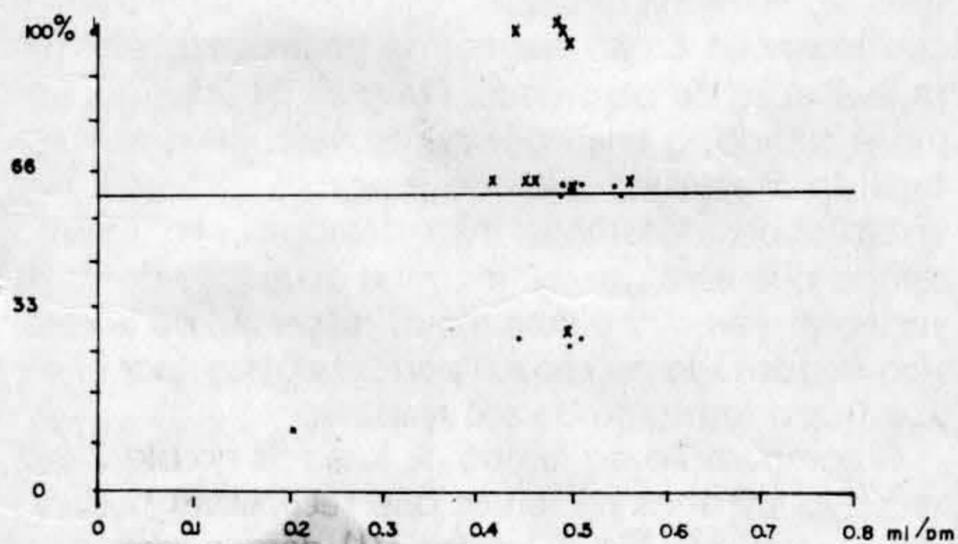


Fig 10a Correlação entre dose ml/cm e grau de relax motor no grupo II  
0,5% + 0,75%  $r = 0,02$  N. S.

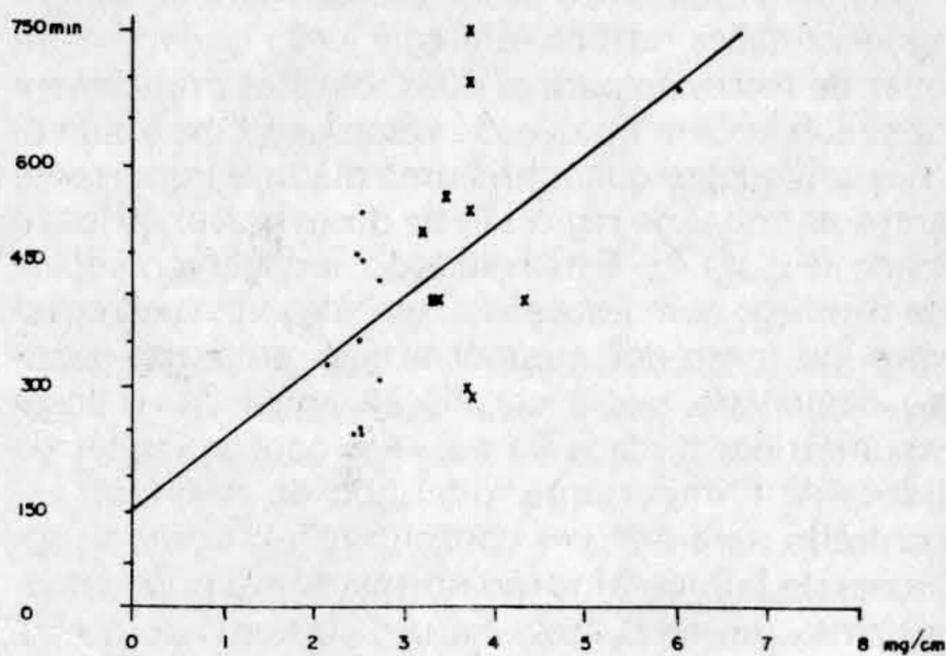


Fig 11b Correlação entre dose mg/cm e duração da analgesia no grupo II  
0,5% + 0,75%  $r = 0,40$   $p < 0,05$

nificativa, o que sugere a possibilidade de se utilizar a altura do paciente como parâmetro de quantificação do anestésico, porém com uma razoável margem de erro ( $= 0,45$ ).

A comparação entre o índice de massa corporal, que representa o grau de obesidade<sup>7,9</sup>, com o comprimento da coluna, demonstrou que nem o peso, nem o próprio IMC representam parâmetros apropriados para a dosagem de soluções a serem empregadas no bloqueio peridural.

Como a altura é elemento apenas razoável, enquanto peso e IMC não constituem parâmetros fi-

dedignos, resta o próprio comprimento da coluna como dado real e matemático para cálculo de dose total do anestésico local, na intenção de se acertar razoavelmente a extensão do bloqueio, levando em conta algumas outras variáveis envolvidas, como veremos.

Assim, justifica-se a conduta tomada no presente trabalho quando, na seqüência, ocupar-nos-emos com outras comparações e doses tendo como referência a extensão da coluna bloqueada.

Nos trabalhos originais de Bromage<sup>1,6</sup>, o mesmo apontava a maior importância da dose gravimétrica (mg. seg<sup>-1</sup>) quando comparada à dose volumétrica (ml. seg<sup>-1</sup>), nas peridurais com lidocaína, tetracaína e mepivacaína. Para essa demonstração usou regressão linear entre doses e idades para concentrações diferentes das drogas. Para a avaliação da importância das doses volumétricas ou gravimétricas na extensão do bloqueio com bupivacaína, utilizou-se, nesta análise, o mesmo tipo de correlação e regressão linear simples, além de compararmos as doses médias para as diferentes concentrações da droga. A comparação dos resultados com concentrações diferentes de bupivacaína no Grupo I e II (Quadro II e V), pelo teste do "t", por si só já demonstram que, enquanto não houve diferenças significativas para as doses volumétricas, mesmo que a dose média de bupivacaína a 0,75% tenha sido um pouco menor, para as doses gravimétricas houve diferença estatisticamente significativa. Esses resultados sugerem que o volume gerou a extensão do bloqueio e a massa sofreu uma concentração ao nível do local de ação. A concentração da massa pode explicar os resultados obtidos quanto ao relaxamento muscular e a duração da analgesia apresentados adiante.

A correlação entre doses e idades para diferentes concentrações ratifica esta conclusão quando as linhas de regressão para as duas soluções praticamente se sobrepõem no que diz respeito a dose volumétrica e idade, enquanto há uma diástase importante entre as linhas de regressão de doses gravimétricas e idade (Figura 4). Este resultado, antagônico àquele de Bromage com lidocaína, tem sua explicação provável no texto dos mesmos artigos do autor, quando demonstra que a correlação linear entre doses volumétricas e idade para baixas concentrações de lidocaína é importante, diferindo do resultado encontrado para maiores concentrações. Como as soluções de bupivacaína são normalmente pouco densas (máximo de 0,75%, em uso clínico) não ocorre grande gradiente entre a solução injetada e os compartimentos perineurais. Sendo pequeno o gradiente, a passagem da droga para o compartimento intradural é pequeno e a sua ação medular deve ser menor. Com isso, a extensão do bloqueio dependerá mais da dispersão linear do volume aplicado no espaço peridural, do que da droga que passa para o

líquor (por diferença de concentração) e age sobre a medula e radículas. Em suma, para baixas concentrações de anestésico local, a extensão do bloqueio dependerá mais do volume do que da massa. Ainda assim, para a bupivacaína, as soluções mais concentradas (0,75%) terão uma extensão um pouco maior que as soluções mais diluídas (0,5%) (Quadro II e V).

A inexistência de correlação entre idades e doses na presente análise pode ser justificada pelo tamanho da amostra e pela pequena participação de pacientes mais idosos com relação aos jovens (31 pacientes entre 17 e 34 anos para 7 entre 40 e 47 anos).

As comparações entre a variação de dose com as variações de idade, comprimento de coluna e altura demonstram resultados não significativos, exceto a correlação entre a altura e dose gravimétrica que teve correlação significativa no grupo II, e a correlação entre comprimento de coluna e dose gravimétrica que foi significativa no Grupo I. Como o somatório total da amostra não confirmou as correlações, não há interesse na ocorrência.

Quanto à obesidade, os resultados contestam as afirmativas de Hodgkinson<sup>8,9</sup> em seu estudo com grávidas: o aumento do índice de massa corporal, em nosso estudo, não fez variar as doses significativamente (Figura 8). Nos trabalhos referidos, a correlação é negativa, a obesidade diminuindo a dose necessária. Talvez a diferença encontre resposta no tipo de paciente selecionado - grávidas a termo. Hodgkinson considerou-as obesas pela análise do IMC no final da gestação. Or, o peso da grávida é contingencial e não representa parâmetros real para avaliação de obesidade. Na grávida a termo, como é sabido, o engurgitamento vascular diminui a fuga do anestésico injetado no canal vertebral, por vedação dos forâmens intervertebrais, ao mesmo tempo que gera um aumento da ocupação do canal vertebral, levando a uma maior dispersão do anestésico depositado no espaço peridural. Isso, por si só, justifica o resultado do seu trabalho.

A comparação do tempo de latência do bloqueio sensitivo entre os pacientes que receberam bupivacaína a 0,5 e 0,75% (Quadro VI) demonstram que não há diferença estatística nos tempos de latências das duas concentrações comparadas. Por outro lado, a variação da dose necessária por unidade de comprimento de coluna, tanto gravimétrica quanto volumétrica, também não se correlacionou significativamente com a variação do tempo de latência. Leva a crer que a latência é mais característica da droga do que característica física do bloqueio. Em suma, o aumento da concentração ou do volume de anestésico local não devem alterar significativamente o tempo de latência.

O relaxamento muscular foi significativamente superior nos pacientes que receberam a bupivacaína a 0,75% (Quadro VII). Isso, porém, não quer

dizer que esta concentração tenha atingido um relaxamento ideal, uma vez que só 40% da amostra do Grupo II atingiu relaxamento de 100%. Pela fig.10, analisando-se as doses e relaxamento muscular, supõe-se que soluções mais concentradas de bupivacaína devam atingir relaxamento melhor, uma vez que a variação de doses volumétricas não interferiu no relaxamento, ao passo que o aumento da dose gravimétrica implicou em relaxamento mais efetivo. Logo, concentrações maiores (maior massa por unidade de volume) geram mais bloqueio motor.

O tempo de duração da analgesia também foi superior com a bupivacaína a 0,75% de forma significativa (Quadro VIII). Não houve correlação entre a dose volumétrica e o tempo de analgesia, enquanto a correlação é positiva com a dose gravimétrica. Isto sugere também que o aumento da concentração (por conseqüência da massa por unidade nervosa)

aumenta o tempo de duração da analgesia.

Nossos resultados permitem concluir que:

a) - Para as concentrações clínicas de bupivacaína, a extensão do bloqueio é volume-dependente;

b) - O tempo de latência da anestesia peridural é pouco menor quando se utilizam concentrações maiores. O aumento da concentração não dá ganho significativo ao tempo de latência;

c) - O aumento da concentração de bupivacaína aumenta o grau de relaxamento muscular na anestesia peridural. A concentração a 0,75%, embora seja superior à 0,5%, ainda não oferece um relaxamento muscular ideal para as intervenções que dele necessitam;

d) - O tempo de analgesia aumenta com o aumento de concentração de bupivacaína na anestesia peridural. A bupivacaína a 0,75% desenvolve uma analgesia mais prolongada do que a 0,5%.

Oliva Filho A L, Araújo J T V, Almeida Neto M A, Serra-Freire R B, Gomes M L, Koga C S — Extensão do bloqueio peridural: conseqüência do volume da solução anestésica ou da massa injetadas? Avaliação prospectiva com a bupivacaína. Rev Bras Anest, 1985; 35: 1: 35 - 46

Em duas fases com 20 pacientes cada uma, estudou-se prospectivamente a extensão do bloqueio peridural com bupivacaína a 0,5 e 0,75%. Paralelamente analisaram-se as correlações das variações de doses necessárias (ml. cm<sup>-1</sup> de coluna e mg. cm<sup>-1</sup> de coluna) com a idade, altura e índice de massa corporal. Com a amostragem da segunda fase compararam-se a latência, relaxamento muscular e duração da analgesia entre as duas concentrações da droga, além de terem sido observados as correlações entre doses e tempo de latência, relaxamento muscular e tempo de analgesia. Os resultados encontrados sugerem que a extensão do bloqueio, para a bupivacaína, é volume-dependente; que a altura do paciente apresentou correlação significativa com a dose mg. cm<sup>-1</sup> de coluna; que não houve correlação entre o comprimento da coluna e as doses ml. cm<sup>-1</sup> ou mg. cm<sup>-1</sup>; que não houve correlação entre o índice de massa corporal e as doses; que, na faixa etária estudada, não houve correlação entre idade e doses volumétricas ou gravimétricas. Em complemento, os resultados mostraram não haver diferença significativa no tempo de latência do bloqueio sensitivo entre as duas concentrações de bupivacaína, além do que não houve correlação entre as doses ml. cm<sup>-1</sup> e mg. cm<sup>-1</sup> e tempo de latência; mostraram um relaxamento muscular significativamente maior, porém não ideal, com a bupivacaína a 0,75% e correlação positiva entre o grau de relaxamento muscular e as doses mg. cm<sup>-1</sup>; e, fi-

Oliva Filho A L, Araújo J T V, Almeida Neto M A, Serra-Freire R B, Gomes M L, Koga C S — Extensión del bloqueio peridural: consecuencia del volumen de la solución anestésica o de masa inyectadas? Evaluación prospectiva con la bupivacaína. Rev Bras Anest, 1985; 35: 1: 35 - 46

En dos fases con 20 pacientes cada una, se estudió prospectivamente la extensión del bloqueio peridural con bupivacaína a 0,5 y 0,75%. Paralelamente se analizaron las correlaciones de las variaciones de las dosis necesarias (ml. cm<sup>-1</sup> de columna y cm<sup>-1</sup> de columna) con la edad, altura e índice de masa corporal. Con la muestra de la segunda fase se comparan la latencia, relajamiento muscular y duración de la analgesia entre las dos concentraciones de la droga, y junto de eso, fueron observadas las correlaciones entre dosis y tiempo de latencia, relajamiento muscular y tiempo de la analgesia. Los resultados encontrados sugieren que la extensión del bloqueio, para la bupivacaína, es volumen-dependiente; que la altura del paciente presentó correlación significativa con la dosis mg. cm<sup>-1</sup> de columna; que no hubo correlación entre la largura de la columna y las dosis ml. cm<sup>-1</sup> o mg. cm<sup>-1</sup>; que no hubo correlación entre el índice de masa corporal y las dosis; que en la faja-etária estudiada, no hubo correlación entre edad y dosis volumétricas o gravimétricas. Complementando, los resultados mostraron que no hay diferencia significativa en el tiempo de latencia del bloqueio sensitivo entre las dos concentraciones de bupivacaína, y que también, no hubo correlación entre las dosis ml. cm<sup>-1</sup> y mg. cm<sup>-1</sup> y tiempo de latencia; mostraron un relajamiento muscular significativamente mayor, sin embargo, no ideal, con la bupivacaína a 0,75% y correlación positiva entre el grado de relajamiento muscular y las dosis

nalmente, houve uma duração de analgesia significativamente maior com a bupivacaína a 0,75% e correlação positiva entre dose mg. cm<sup>-1</sup> e a duração da analgesia.

mg. cm<sup>-1</sup>; y, finalmente, hubo una duración de analgesia significativamente mayor con la bupivacaína a 0,75% y correlación positiva entre dosis mg. cm<sup>-1</sup> y la duración de la analgesia.

Unitermos: ANESTÉSICOS: local; bupivacaína;  
TÉCNICAS ANESTÉSICA: regional, peridural,  
lombar

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bromage P R — Spread of analgesic solutions in the epidural space and their site of action a statistical study. Br J Anaesth, 1962; 34: 161 - 178. Idem Rev Bras Anest, 1962; 13: 225 - 252.
2. Bromage P R — Spread and site of action of epidural analgesia. Inter. Anesth. Clinics, 1963; 1: 547 - 560.
3. Bromage P R, Burfoot M F, Crowell D E, Pettigrew R T — Quality of Epidural Blockade: 1 - Influence of physical factors. Br J Anaesth, 1964; 36: 342 - 352.
4. Bromage P R — Ageing and epidural dose requirements. Br J Anaesth, 1969; 41: 1016 - 1022.
5. Bromage P R — Physiology and pharmacology of epidural analgesia. Review. Anesthesiology, 1967; 28: 592 - 622.
6. Bromage P R — Mecanismos de ação da anestesia epidural. Reprodução de Refresher Courses in Anesthesiology, 1974; Rev Bras Anest, 1976; 26: 523 - 534.
7. Cousins M J, Bridenbaugh P O — Neural Blockade in clinical anesthesia and management of pain. Philadelphia, J. B. Lippincott. Co., 1980; 226 - 254.
8. Hodgkinson M A, Husain F J — Obesity and the cephalad spread of Analgesia following epidural administration of bupivacaine for Cesarean section. Anesth Analg, 1980; 59: 89 - 92.
9. Hodgkinson M A, Husain F J — Obesity, Gravity, and spread of Epidural Anesthesia. Anesth Analg, 1981; 60: 421 - 424.
10. Swinscow T D V , Statistics at Square One, British Medical Association, Third edition, London, 1978; pg 62 - 70.