

# Artigo Científico

## Anestesia Quantitativa com Enflurano - Potencialização pelo Fentanil antes da Intubação Traqueal\*

Dalmo Garcia Leão,<sup>1</sup>TSA; Maurílio Santos Vieira<sup>2</sup>; José Raimundo Levino da Silva<sup>3</sup>

Leão DG; Vieira MS; Silva JRL - Quantitative Anesthesia with Enflurane: Potentiation by Fentanyl used before Tracheal Intubation

The AA studied the reduction of enflurane consumption after the use of fentanyl in the induction of anesthesia. Thirty-seven patients were allocated into four groups. The control group (eight patients) underwent quantitative anesthesia according to, Leão's low-flow technique. In this technique the maintenance of anesthesia is based on the estimation of anesthetic consumption calculated from Lowe's equation. Using the Copper-Kettle vaporizer, the vaporizing flow is changed in time intervals: 0 to 4 min, 4 to 16 min, 16 to 36 min, 36 to 64 min, 64 to 100 min etc. The vaporizing flow is calculated for 1 min, 9 min, 25 min, 49 min and 81 min for each time interval respectively. The other three groups received fentanyl (10  $\mu\text{g.kg}^{-1}$ ) in the beginning of anesthesia, and the vaporizing flows were reduced. In the first group (eleven patients) the reduction was of thirty percent in the first three intervals. In the second group (10 patients) the reduction was of fifty percent in the first two intervals and of thirty percent in the third interval. In the third group (eight patients) the reduction was of seventy, fifty and thirty percent for the first, second and third intervals respectively. The variables studied were: systolic arterial pressure, diastolic arterial pressure, mean arterial pressure, heart rate and anesthetic consumption. Fentanyl (10  $\mu\text{g.kg}^{-1}$ ) completely abolished the arterial pressure and heart rate alterations during laryngoscopy and tracheal intubation and during surgical incision. During the maintenance of anesthesia the heart rate increased only in the control group. In this group the systolic, diastolic and mean arterial pressures were always the highest, but it was not significantly different from the third group. The first group showed the lowest blood pressure values. The consumption of anesthetic was the expected. In conclusion, the use of fentanyl in the beginning of anesthesia prevents the cardiovascular response to laryngoscopy and tracheal intubation and reduces enflurane consumption. The reduction of 30% in the vaporizing flow from 0 to 36 min provides controlled hypotension without tachycardia. Greater reduction (Group III) provide stable anesthesia.

KEY WORDS: ANESTHETIC TECHNIQUES: quantitative; ANESTHETIC, Volatile: enflurane; EQUIPMENTS: vaporizers, copper-kettle; ANALGESICS, NARCOTIC: fentanyl; TRACHEAL INCUBATION: laryngoscopy.

Uso de fentanil em doses moderadas (10  $\mu\text{g.kg}^{-1}$ ) na indução da anestesia reduz drasticamente os

efeitos cardiovasculares produzidos pela laringoscopia e intubação traqueal e reduz também as necessidades de halogenados<sup>2</sup> na manutenção da anestesia.

• Trabalho realizado no Hospital das Forças Armadas, Brasília-DF integrado ao CET-SBA do Hospital de Base do Distrito Federal

1 Coordenador do Programa de Residência Médica em Anestesiologia do Hospital das Forças Armadas; Preceptor do CET-SBA do Hospital de Base do DF

2 Chefe do Serviço de Anestesiologia do Hospital das Forças Armadas

3 Anestesiologista do Hospital das Forças Armadas

No entanto, o potente efeito analgésico do fentanil é dose dependente, até um determinado limite, uma vez que apresenta um "efeito-teto" demonstrado em cães<sup>3</sup>. Assim, doses progressivamente maiores produzem efeitos analgésicos proporcionalmente maiores até atingir um platô de aproximadamente setenta por cento da analgesia total (efeito teto).

Correspondência para Dalmo Garcia Leão  
SQS 111 Bloco J - Ap 404  
70374 Brasília - DF

Concentrações plasmáticas superiores a 100 ng. ml<sup>-1</sup> em cães praticamente não aumentam mais esse efeito analgésico, necessitando de complementação com outros agentes para se obter analgesia completa<sup>3</sup>.

Apresentado em 04 de abril de 1992

Aceito para publicação em 29 de abril de 1992

A queda inicial da concentração plasmática de

© 1992, Sociedade Brasileira de Anestesiologia

fentanil após dose em "bolus" é rápida<sup>4,5</sup> ( $t_{1/2} \text{ pi} = 2$  min) coincidindo com os 4 min iniciais da anestesia (primeiro intervalo da anestesia quantitativa)<sup>6,7</sup>. A seguir esta queda é lenta ( $t_{1/2} = 20$  min), coincidindo com o período de 4 a 36 min da anestesia (segundo e terceiro intervalos). Já a meia vida de eliminação é de 2 a 4 h. No entanto, quando  $10 \mu\text{g.kg}^{-1}$  é administrado em bolus, antes de 100 min, a concentração plasmática já é inferior aos níveis necessários para exercer efeitos farmacológicos significativos (anestesia cirúrgica).

Por outro lado, as variações rápidas nos níveis plasmáticos de fentanil dificultam a avaliação da potencialização do enflurano a cada momento, o que justifica a ausência de trabalhos sobre a associação anestesia quantitativa e fentanil em dose única na indução.

Considerando o largo emprego do fentanil na prática clínica e a queda de sua concentração plasmática após injeção em bolus, é objetivo deste ensaio comparar três esquemas de manutenção da anestesia com fluxo basal de oxigênio e enflurano após uso do fentanil em doses moderadas na indução ( $10 \mu\text{g.kg}^{-1}$ ) e avaliar a eficácia da proteção deste opióide às respostas cardiovasculares à laringoscopia e IOT, bem como propor indicações para cada um dos esquemas.

## METODOLOGIA

Foram anestesiados 37 pacientes, estado físico ASA I ou II, entre 16 e 49 anos, entre 50 e 80 kg, sem uso crônico de drogas, divididos em 4 grupos (um grupo controle e três grupos experimentais).

Todos foram examinados na véspera da cirurgia e medicados com diazepam ( $0,2$  a  $0,5 \text{ mg.kg}^{-1}$  - dose total) por via oral, um terço da dose na noite anterior e o restante uma hora antes da cirurgia.

Na sala de cirurgia foram monitorizados com estetoscópio precordial, ECG contínuo, pressão arterial automática não invasiva (PAS, PAD e PAM), observação da perfusão e pulsos periféricos.

Todos foram desnitrogenados por 3 a 5 min com oxigênio ( $4$  a  $6 \text{ L.min}^{-1}$ ) sob máscara em um sistema circular com absorvedor de  $\text{CO}_2$  de canister duplo. Durante a desnitrogenação os grupos experimentais receberam fentanil ( $10 \mu\text{g.kg}^{-1}$ ) por via venosa em administração lenta.

Para indução da anestesia, foi administrado tiopental sódico a 2,5% ( $5 \text{ mg.kg}^{-1}$ ) e, para facilitar a IOT, succinilcolina ( $1$  a  $1,5 \text{ mg.kg}^{-1}$ ) por via venosa. Foram utilizados tubos com balonete e realizou-se ausculta bilateral do tórax antes da sua insuflação.

Nas cirurgias que necessitaram relaxantes mus-

culares foi usado o alcurônio ( $0,2 \text{ mg.kg}^{-1}$ ).

Após a IOT era fechado o sistema de anestesia e administrado enflurano através de vaporizador "vapor kettle Mod 1415 KT" seguindo os valores da tabela I. Esta mostra os fluxos de vapor de enflurano e oxigênio carreador medido no fluxômetro do vaporizador para cada intervalo de tempo e temperatura ambiente.

Quando foi usado enflurano, o fluxo de oxigênio carreador era superior ao consumo basal nos 4 min iniciais da anestesia. Como artifício técnico, o balão reservatório era parcialmente esvaziado antes de ser fechado o sistema e iniciada a anestesia inalatória<sup>6</sup>.

O fluxo PROGRAMADO de oxigênio carreador diferiu em cada grupo que foram assim distribuídos:

- Grupo controle, com 8 pacientes, seguiu a técnica padrão proposta por Leão e col<sup>6</sup> (tabela I).
- Grupo I, com 11 pacientes, teve redução do fluxo de oxigênio carreador em 30% nos três primeiros intervalos (0 a 4, 4 a 16, 16 a 36 min), correspondendo a redução proporcional do fluxo de vapor de enflurano.
- Grupo II, com 10 pacientes, teve redução em 50% nos dois primeiros intervalos e 30% no terceiro intervalo.
- Grupo III, com 8 pacientes, teve redução no fluxo previsto em 70% no primeiro intervalo (0 a 4 min), em 50% no segundo intervalo (4 a 16 min) e 30% no terceiro intervalo (16 a 36 min).

Como o consumo basal de oxigênio era superior ao gás carreador após 4 min da anestesia inalatória<sup>6</sup>, o fluxo complementar era reajustado conforme a necessidade do paciente avaliada pelo volume e tensão do balão reservatório. Esta necessidade fez variar a administração total entre 200 a 300  $\text{ml.min}^{-1}$ .

A ventilação pulmonar foi assistida manualmente.

Foram estudadas as variáveis hemodinâmicas (PAS, PAD, PAM, e FC), que foram utilizadas como critérios na escolha do melhor esquema para uso clínico rotineiro.

Para esta escolha foram adotados os seguintes critérios:

- a) ausência de níveis pressóricos médios superiores aos basais;
- b) menor queda tensional;
- c) aproximação dos níveis tensionais com aqueles do grupo controle; e
- d) menor elevação da frequência cardíaca.

O consumo de enflurano por intervalo foi medido diretamente na escala do reservatório do vaporiza-

Tabela I - Enflurano.

PESO	BRODY	LIQ	TEMP	INTERVALOS DE TEMPOS				
				0-4	4-16	16-36	36-64	64-100
90	29,2	4,9		244	81	49	35	27
			20	805	268	161	115	89
			22	732	244	146	105	81
			24	634	211	127	91	70
85	27,9	4,6		233	77	47	33	26
			20	769	256	154	110	85
			22	699	233	140	100	78
			24	606	202	121	87	67
80	26,7	4,4		220	73	44	31	24
			20	726	242	145	104	81
			22	660	220	132	94	73
			24	572	190	114	82	64
75	25,4	4,2		210	70	42	30	23
			20	693	231	139	99	77
			22	630	210	126	90	70
			24	546	182	109	78	61
70	24,2	4,0		200	67	40	29	22
			20	660	220	132	94	73
			22	600	200	120	86	67
			24	520	173	104	74	58
65	22,8	3,8		189	63	38	27	21
			20	624	208	125	89	69
			22	567	189	113	81	63
			24	491	164	98	70	55
60	21,5	3,6		178	59	36	25	20
			20	587	196	117	84	65
			22	534	178	107	76	59
			24	463	154	93	66	51
55	20,1	3,4		166	55	33	24	18
			20	548	183	110	78	61
			22	498	166	100	71	55
			24	432	144	86	62	48
50	18,8	3,2		157	52	31	22	17
			20	518	173	104	74	58
			22	471	157	94	67	52
			24	408	136	82	58	45
45	17,3	2,9		143	48	29	20	16
			20	472	157	94	67	52
			22	429	143	86	61	48
			24	372	124	74	53	41

OBS.: TEMP= temperatura

Para cada peso foram formadas 4 linhas. A primeira linha apresenta os fluxos de vapor e as seguintes o oxigênio carreador para cada temperatura.

dor. Para confirmar o enquadramento no esquema planejado foram comparados com os valores calculados em enflurano líquido pela fórmula:

$$Cons = \frac{4 \cdot fCAM \cdot \frac{B/G}{(peso)^{3/4}} \cdot (tf^{1/2} - ti^{1/2})}{vol \text{ de vapor} / vol \text{ de líquido}} - \frac{(1-R)}{(1)}$$

Onde tf= tempo final do intervalo

ti= tempo inicial do intervalo

R = percentagem de redução adotada

Os valores calculados pela fórmula (1) são constantes para todos os intervalos, no grupo controle, sendo todavia diferentes para cada peso (tabela I). Nos grupos experimentais os valores calculados são menores nos três primeiros intervalos, proporcionalmente à redução, e constantes nos seguintes.

Para análise estatística foram utilizadas a análise de variância inter e intra-grupos, os testes de Student-Newman-Keuls e Qui-quadrado nos casos pertinentes<sup>8</sup>. Foram considerados os limites de confiança de 95% como significativos.

**RESULTADOS**

A tabela II mostra os dados dos pacientes e a tabela III as drogas venosas utilizadas na indução da anestesia. Não há diferenças significativas entre os grupos. A tabela IV mostra os tipos de cirurgias. Para facilitar a exposição cirúrgica intra-abdominal durante a manutenção da anestesia, foi utilizado o alcurônio em três pacientes no grupo controle, não o sendo nos outros grupos.

**Tabela II - Dados dos Pacientes.**

	Controle	G I	G II	G III
Idade	27,6±10,2	34,8±9,5	33,2±9,8	27,3±6,8
Peso	61,8±8,8	64,8±8,2	58,0±5,8	67,1±11,6
Sexo				
Masc	5	4	3	4
Fem	3	7	7	4

Idade e peso expressos em média ± DP  
Sexo expresso em número de pacientes.

**Tabela III - Drogas Utilizadas na Indução**

	Controle n=08	G I n=11	G II n=10	G III n=08
Fentanil (µg)	-	645±81	578±48	669±112
Tiopental (mg)	321±85	315±108	255±75	281±64
Succinilcolina (mg)	83±16	80±13	79±9	81±13

Dados expressos em média ± DP

**Tabela IV - Tipos de Cirurgia**

	Controle	G I	G II	G III
Músculo-esqueléticas	04	04	-	01
Intra-abdominais	03	01	02	02
Mamárias e superficiais	01	05	04	03
Outras		01	04	02
Totais	08	11	10	08

Dados expressos em número de pacientes

A figura 1 mostra a freqüência cardíaca. A partir da IOT nota-se diferença significativa entre o grupo controle e os demais grupos, mantendo-se alta naquele e estável nestes.

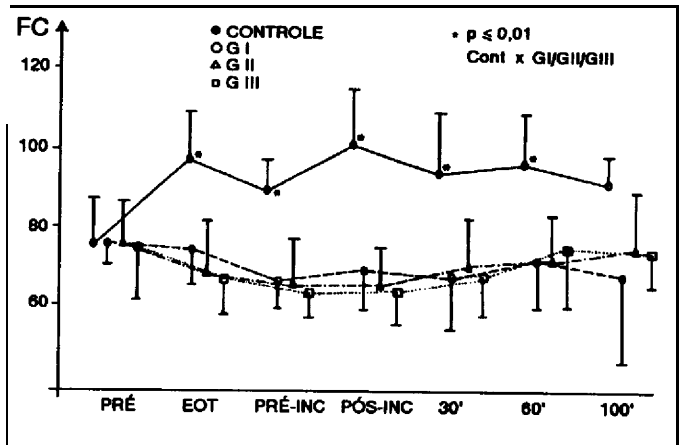


Fig 1- Variação da Freqüência cardíaca nos quatro grupos

A figura 2 apresenta a PA sistólica. Nota-se no grupo controle aumento significativo na IOT, seja em relação ao pré-anestésico, seja em relação aos grupos experimentais. Do mesmo modo, após a incisão cirúrgica, há diferenças significativas entre o grupo controle e os demais, sendo todavia os níveis tensionais inferiores às do pré-anestésico. O grupo controle manteve níveis mais altos que os demais grupos durante todo o ato anestésico, sendo a diferença estatisticamente significativa em relação ao GI no período de 30 a 100 min e em relação ao GII aos 60 min.

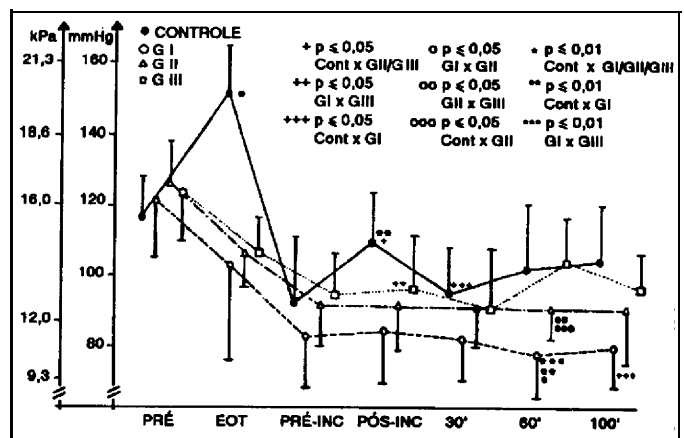


Fig 2- Variação da PA Sistólica nos quatro grupos estudados.

Os grupos I,II e III apresentaram queda da PAS em relação ao pré-anestésico, sendo esta queda escalonada apresentando o GI a maior delas, perto de 30% e GIII a menor redução tensional. Estas

diferenças foram significativas entre GI e GIII após a incisão e aos 60 min de anestesia inalatória e entre os três grupos experimentais aos 60 min.

A figura 3 mostra a PAD. No grupo controle nota-se aumento significativo na IOT em relação ao pré-anestésico e aos demais grupos. Durante a incisão houve aumento significativo da PAD no grupo controle em relação aos demais grupos (GI, GII e GIII) tendo, todavia, retornado a níveis iguais aos do pré-anestésico. Os grupos experimentais mostraram queda da PAD no início da anestesia, mantendo-se estável e significativamente mais baixos que no pré-anestésico, sem diferenças entre si.

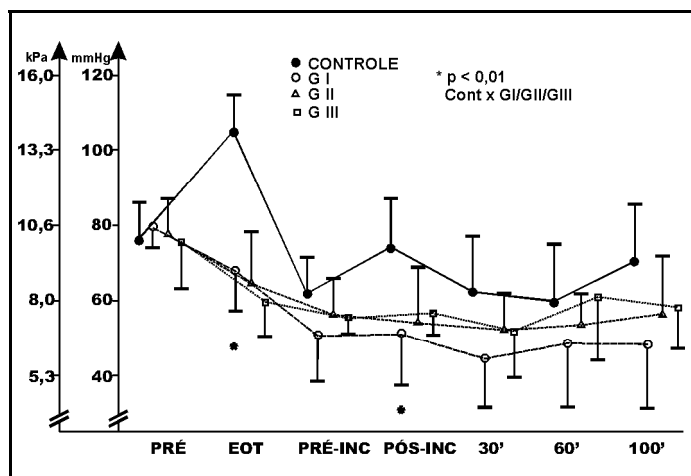


Fig 3 - Variação da PA Diastólica nos quatro grupos estudados

A figura 4 mostra a PAM. Esta reflete as alterações da PAD e PAS. Houve diferenças significativas na IOT e incisão entre o grupo controle e os demais. O grupo controle manteve-se mais alto que GI durante toda a anestesia. Os grupos GII e GIII mostraram valores intermediários a aqueles. Após a incisão, até o final do experimento, as diferenças entre controle e GI foram significativas. Do mesmo modo, foram significativas as diferenças entre GI e GIII após 30 min de anestesia e o grupo controle com GII aos 100 min. Não houve diferenças significativas entre GII e GIII.

A figura 5 mostra o consumo de enflurano. Não houve diferença significativas entre o planejado (previsto) e o administrado.

DISCUSSÃO

Em nosso meio, vários trabalhos mostram a preocupação com as respostas cardiovasculares à laringoscopia e IOT, procurando alternativas para prevenir sua ocorrência, seja com o uso de anestesia

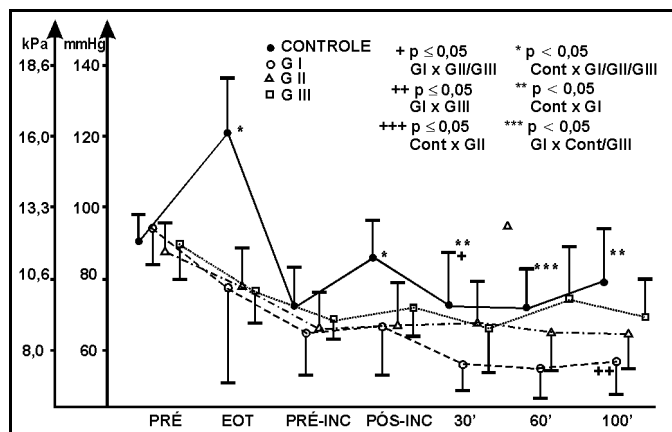


Fig 4 - Variação da PA Média nos quatro grupos estudados

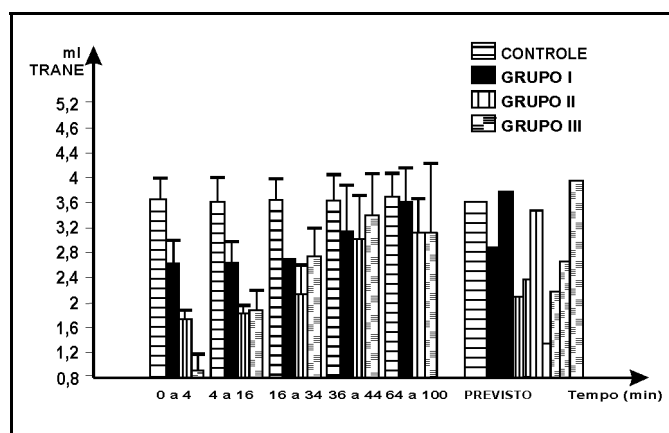


Fig 5 - Consumo de Anestésico nos quatro grupos estudados

inalatória prévia<sup>9</sup>, seja com peridural torácica<sup>10</sup>, seja com o uso de agentes venosos como lidocaina<sup>11</sup>, clonidina<sup>12</sup>, alfentanil<sup>13-15</sup> ou fentanil<sup>1</sup>.

Os efeitos protetores do fentanil foram avaliados em um destes trabalhos<sup>1</sup>, no qual a associação tiopental fentanil mostra que a dose de 10 µg.kg<sup>-1</sup> de fentanil foi eficaz em todos os pacientes comparados à associação tiopental e placebo. Naquela associação os níveis tensionais e a FC mantiveram-se estáveis durante a laringoscopia e IOT, enquanto que nesta houve alterações significativas da FC e PA. Seus dados concordam com os nossos, uma vez que as alterações cardiovasculares foram mínimas durante a laringoscopia e a intubação traqueal nos grupos em que o fentanil foi usado. (Figuras 1 a 4).

A elevação acentuada dos níveis tensionais aumenta o risco de roturas vasculares principalmente no encéfalo. O consumo de oxigênio pelo miocárdio é elevado, principalmente pela associação com FC alta. Clinicamente é rotina avaliar o consumo de oxigênio pelo miocárdio baseando-se no “duplo-produto” PAS x FC<sup>16-17</sup>. No grupo controle, o “duplo

produto" aproximou-se de 15.000 durante a IOT, em contraste aos demais grupos onde seu valor foi inferior a 8.000. Durante a incisão cirúrgica, o grupo controle ainda mostrava valores perto de 11.000 e os demais inferiores a 8.000. Durante a manutenção, o grupo controle manteve o duplo produto acima dos valores dos grupos experimentais. Com todos estes dados em mente, não há dúvidas na indicação do fentanil antes da laringoscopia e IOT em doses de  $10 \mu\text{g.kg}^{-1}$ . Os senões estariam por conta da continuidade dos efeitos depressores respiratórios após o término do ato cirúrgico, principalmente quando este é de curta duração. A opção pelo alfentanil deve ser melhor avaliada, pois não apresentou proteção total<sup>14-15</sup>.

Após a utilização do fentanil na indução, a necessidade de halogenado é reduzida<sup>2</sup>. Em nosso meio, não há dados que avaliem a redução na administração de inalatórios em anestesia quantitativa quando do uso de fentanil em bolus na indução da anestesia.

Os esquemas propostos neste trabalho procuram adaptar a farmacocinética do fentanil às necessidades de enflurano, propondo reduções em sua administração nos três primeiros intervalos e usando, como critérios de seleção, as variáveis hemodinâmicas. Quando comparamos os dados da PAS notamos que imediatamente antes da incisão todos os grupos foram semelhantes; não houve resposta à incisão nos grupos experimentais, enquanto que no grupo controle ainda tivemos discreta elevação da PAS, sem todavia superar os níveis basais, o que caracteriza anestesia cirúrgica<sup>18</sup>. A partir da incisão, a PAS do grupo I torna-se significativamente inferior à do controle e do grupo III. Este aproxima-se do grupo controle. O grupo II apresenta valores intermediários. Podemos afirmar que o grupo I mantém-se hipotenso e que o grupo III mostra valores tensionais compatíveis com plano cirúrgico do mesmo modo que o grupo controle.

Embora haja semelhança geométrica entre os gráficos de PAS x tempo e PAD x tempo, os grupos nos quais foi usado o fentanil não apresentaram diferenças significativas entre si, e só apresentaram diferenças significativas em relação ao grupo controle na IOT e na incisão cirúrgica. Quando comparamos os dados da FC, não notamos diferenças significativas entre os grupos experimentais, no entanto, o grupo controle mantém FC significativamente superior em relação aos outros grupos. Deste modo, a PAD e a FC não serviram de critérios na escolha entre os grupos experimentais.

Quanto à PAM, a ausência de diferenças significativas entre GII e GIII dificulta a escolha entre estes grupos. Deste modo a PAS é a única variável hemo-

dinâmica que apresentou diferenças significativas entre os três grupos experimentais durante a manutenção da anestesia. A PAM diferiu apenas entre GI e GIII. Assim quando desejamos administrar anestesia quantitativa com enflurano usando fentanil antes da IOT nas doses acima descritas, e não há interesse em hipotensão controlada, o esquema para o grupo III é a melhor escolha, uma vez que manteve anestesia cirúrgica com a menor redução tensional. Todavia, se a hipotensão controlada é desejável, o esquema para o GI mostrou-se eficiente, uma vez que além de manter a hipotensão mantém baixa a FC.

Concluimos que o fentanil na dose de  $10 \mu\text{g.kg}^{-1}$  oferece proteção cardiovascular à laringoscopia e IOT. Na manutenção da anestesia com enflurano em fluxo basal reduções de 70, 50 e 30% do fluxo de vapor para os três primeiros intervalos (duplos) propicia a anestesia mais estável, enquanto que redução de 30% nestes três intervalos resulta em hipotensão controlada com frequência cardíaca baixa.

Leão DG; Vieira MS; Silva JRL - Anestesia Quantitativa com Enflurano - Potencialização pelo Fentanil antes da Intubação Traqueal

Os AA estudam o uso do fentanil como protetor às respostas cardiocirculatórias à laringoscopia e IOT. Avaliam ainda a redução do fluxo de vapor de enflurano necessária à manutenção da anestesia quando do uso do fentanil na indução. Trinta e sete pacientes foram submetidos à anestesia quantitativa com enflurano usando-se vaporizador tipo "kettle". Foram formados 04 grupos. O grupo controle seguiu a técnica original de Leão e cols. Os grupos experimentais receberam fentanil ( $10 \mu\text{g.kg}^{-1}$ ) antes da indução da anestesia com tiopental. O fluxo de vapor de enflurano foi calculado de modo semelhante ao grupo controle. O primeiro grupo (onze pacientes) teve redução de fluxo de vapor em 30% de 0 a 36 min de anestesia. No segundo grupo (dez pacientes) a redução foi de 50% de 0 a 16 min e 30% de 16 a 36 min. No terceiro grupo (oito pacientes) foi reduzido o fluxo de vapor em 70%, 50% e 30% respectivamente nos intervalos 0 a 4, 4 a 16 e 16 a 36 min de anestesia. Foram estudadas as variáveis hemodinâmicas e o consumo de anestésicos. No grupo controle as pressões sistólica, diastólica e média elevaram-se em relação aos valores anteriores durante a IOT e a incisão, o mesmo não ocorrendo nos grupos experimentais. Durante a anestesia inalatória estas variáveis foram mais elevadas no grupo controle e mais baixas no primeiro grupo, apresentando o grupo três os níveis pressóricos mais estáveis. A FC manteve-se estável nos

grupos experimentais e elevou-se no grupo controle, mantendo-se elevada em relação àqueles com diferença altamente significativa. O consumo seguiu o padrão planejado. Conclui-se que o fentanil nas doses administradas reduz de modo altamente significativo as respostas à laringoscopia e IOT e diminui as necessidades de enflurano. A redução de 30% de fluxo de vapor de enflurano de 0 a 36 min proporciona hipotensão controlada sem taquicardia. Reduções maiores (grupo III) mantem anestesia estável.

UNITERMOS: ANESTÉSICOS, Volátil: enflurano;  
EQUIPAMENTOS: sistema com absorvedor de CO<sub>2</sub>, vaporizador tipo "kettle";  
TÉCNICAS ANESTESICAS: quantitativa;  
HIPFIOANALGESICOS: fentanil; INTUBAÇÃO TRAQUEAL: laringoscopia

Leão DG; Vieira MS; Silva JRL - Anestesia Quantitativa com Enflurano. Potencialização por el Fentanil antes de la Intubación Traqueal

Los autores estudiaron el uso del fentanil como protector de las respuestas cardiocirculatorias de la laringoscopia y IOT. También evaluaron la reducción al flujo de vapor de enflurano necesaria para la mantención de la anestesia cuando es usado el fentanil en la inducción. Treinta y siete pacientes fueron sometidos a anestesia cuantitativa con enflurano usándose vaporizador tipo "kettle". Se formaron 4 grupos. El grupo control siguió la técnica original de Leão e cols.

Los grupos experimentales recibieron fentanil (10 µg.kg<sup>-1</sup>) antes de la inducción de la anestesia con tiopental. El flujo de vapor en 30% de 0 a 36 minutos de anestesia. En el segundo grupo (diez pacientes) la reducción fue de 50% de 0 a 16 minutos y 30% de 16 a 36 minutos. En el tercer grupo (ocho pacientes) fue reducido el flujo de vapor en 70%, 50% y 30% respectivamente en los intervalos 0 a 4, 4 a 16, y 16 a 36 minutos de anestesia. Se estudiaron las variables hemodinámicas y el consumo de anestésicos. En el grupo control las presiones sistólicas, diastólicas y media se elevaron en relación a los valores anteriores durante la IOT y la incisión; lo mismo no sucede con los grupos experimentales. Durante la anestesia inhalatoria estas variables fueron más elevadas en el grupo control y más bajas en el primer grupo, presentando el grupo tres los niveles presóricos más estables. La frecuencia cardiaca se mantuvo estable en los grupos experimentales y se elevó en el grupo control manteniéndose elevada en relación a aquellos con diferencia altamente significativa. El consumo siguió el padrón establecido. Se concluye que el fentanil en las dosis administradas reduce de forma altamente significativa las respuestas de la laringoscopia y IOT y disminuye las necesidades de enflurano. La reducción de 30% de flujo de vapor de enflurano de 0 a 36 minutos proporciona hipotensión controlada sin taquicardia. Reducciones mayores (grupo III) mantienen anestesia estable.

#### REFERÊNCIAS

- Cheibub ZB, Trachez MM, Almeida Neto JA, Maselli EUS, Silva CELG - Ação do fentanil sobre as alterações cardiocirculatórias provocadas pela laringoscopia e intubação traqueal. Rev Bras Anest, 1986; 36 (5): 397-402.
- Murphy MR, Hug CC - The anesthetic potency of fentanyl in terms of its reduction of enflurane MAC. Anesthesiology, 1982; 57: 485-488.
- Murphy MR, Hug CC, McClain DA - Dose independent pharmacokinetics of fentanyl. Anesthesiology 1983; 59: 537-540.
- Mcquay HJ, Moore RA, Paterson GMC, Adams AP - Plasma fentanyl concentrations and clinical observations during and after operation. Br J Anaesth, 1979; 51: 543-550.
- Bayley PL, Stanley TH - Pharmacology of intravenous narcotic anaesthetics. Em Miller RD, Anesthesia, 2 ed., Churchill Livingstone, New York, 1986: 745-797.
- Leão DG, Vieira ZEG, Saraiva RA - Anestesia com baixos fluxos de gases: Uso de vaporizador tipo "kettle" com novos intervalos. Rev Bras Anest, 1987; 37(2): 89-95.
- Murphy MR, Olson WA, Hug JR - Pharmacokinetics of 3H-fentanyl in the dog anesthetized with enflurane. Anesthesiology 1979; 50: 13-19.
- Fisher DM - Statistics in Anesthesia. Em: Miller RD, Anesthesia, 2<sup>ed.</sup>, Churchill Livingstone, New York, 1986: 185-221.
- Couto da Silva JM, Cunha MAS - Indução da anestesia com enflurano pelo método quantitativo. Rev Bras Anest, 1986; 36(2): 101-106.
- Imbeloni LE, Labrunie M, Pinto AL, Maia CP. Anestesia peridural tóraco-lombar e a resposta cárdio-circulatória à laringoscopia e à intubação traqueal. Rev Bras Anest, 1989; 39: 181-186.
- Ferreira AA, Kassawara MJ - Intubação traqueal com lidocaína venosa. Rev Bras Anest, 1989; 39: 257-260.
- Ferreira Filho G, Silva Neto JD, Figueiredo PR, Gomes JV - Uso de clonidina na prevenção da resposta à intubação traqueal. Rev Bras Anest, 1990; 40 (Supl): CBA 025.
- Portella AAV, Melo e Silva GA, Azevedo MBD, Alves CSPA - Alfentanil como protetor das alterações hemodinâmicas desencadeadas pela laringoscopia e intubação traqueal. Rev Bras Anest, 1989; 39(Supl): CBA 113.
- Cheibub ZB, Amaral CAT, Maselli EVS, Vianna RO, Valente LC, Charuf I - Proteção à intubação pelo Alfentanil. Rev Bras Anest, 1990; 40 (Supl): CBA 023.
- Gozzani JL, Tardelli MA, Almeida JR JS, Zamith S - Uso do alfentanil na proteção das alterações hemodinâmica promovidas pela laringoscopia e intubação traqueal. Rev Bras Anest, 1991; 41 (3): 159-162.
- Prys-Roberts C - Considerações sobre a anestesia no paciente hipertenso. Rev Bras Anest, 1985; 35 (3): 211-217.
- Auler Jr JOC - Isquemia miocárdia trans-operatória. Rev Bras Anest, 1988; 38 (3): 205-214.
- Couto da Silva JM - Concentração para manutenção da anestesia (CoMA) em sistema fechado de inalação. Rev Bras Anest 1989; 39 (4): 261-271.