

AVALIAÇÃO CLÍNICA E LABORATORIAL DO ENFLUORANO (*)

DR. GIL SOARES BAIRÃO, E.A. (**)

DR. IRIMAR DE PAULA POSSO (***)

DR. ROBERTO SIMÃO MATHIAS (****)

DRA. VERA TUPINAMBÁ RODRIGUES (****)

DRA. EUGESSE CREMONESI, E.A. (****)

AP2192

Foi feita avaliação laboratorial e clínica da anestesia pelo enflurano em 100 doentes adultos de ambos os sexos, submetidos a intervenções cirúrgicas diversas. Os resultados mostram que a droga permite uma indução e regressão fáceis da anestesia, sem analgesia residual; consumo do anestésico de 0,47 ml/min de cirurgia em média; relaxamento muscular excelente, que permite a abolição de relaxantes musculares ou redução de sua dose; boa estabilidade da pressão arterial em concentração inferior a 1,5%, e queda progressiva da mesma em concentrações maiores; frequência de pulso e ritmo cardíaco estáveis em concentrações inferiores a 1,5%. A respiração é deprimida quando se mantém ventilação espontânea e no pós-anestésico imediato; não são encontradas alterações da bioquímica do sangue e da urina, do equilíbrio ácido básico, após a anestesia por esse agente.

As únicas alterações encontradas foram: bradicardia e arritmias cardíacas supraventriculares em 5 doentes; hiperglicemia, aumento do tempo de trombina e diminuição do tempo de recalcificação do plasma, no período pós-operatório; agitação e tremores musculares durante a indução e regressão da anestesia ocorreram em 12 pacientes; náuseas e vômitos apareceram em 4 doentes.

(*) Trabalho realizado no Serviço de Anestesia do Departamento de Clínica (Terapêutica Clínica) do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

(**) Professor Adjunto e Diretor do Serviço de Anestesia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

(***) Assistente Doutor do Serviço de Anestesia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

(****) Residentes de 2.º ano do Serviço de Anestesia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

(*****) Professor Livre-Docente da Faculdade de Medicina e Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

O éter difluor metil 1,2-trifluor-2-cloro etílico, enflurano ou "Etrano" apresenta características estruturais semelhantes às do metoxifluorano; entretanto, suas propriedades físicas e farmacológicas estão situadas entre as do halotano e do metoxifluorano, mais próximas às do primeiro (1). Suas características mais marcantes são representadas por analgesia muito boa em concentrações de 0,5 a 2%; diminuição progressiva da pressão arterial, relacionada com o aumento da concentração; ausência de irritabilidade do miocárdio, na ausência de aminas simpatomiméticas; arritmias cardíacas raras; aumento da frequência e diminuição da amplitude respiratórias; relaxamento muscular comparável à do éter dietílico; aumento discreto da salivação e do tônus bronquial (2,3); excitação possível na fase de indução; estimulação do sistema límbico em concentrações elevadas e na vigência de hiperventilação (6).

O propósito deste trabalho é observar as características clínicas e laboratoriais da anestesia induzida pelo enflurano.

MÉTODO

Foram estudados 100 doentes adultos de ambos os sexos, sendo 28 do sexo masculino e 72 do sexo feminino, com idade variando entre 17 e 70 anos, em estado geral de 1 a 3 da AMA, submetidos a intervenções variadas especificadas do quadro I.

QUADRO I

DISTRIBUIÇÃO DOS DOENTES DE ACORDO COM O TIPO DE DE INTERVENÇÃO CIRÚRGICA

Tipo de intervenção cirúrgica	n.º de doentes
Gastrectomias	5
Colecistectomias	3
Colectomias	4
Nefrectomias	4
Histerectomias	8
Plásticas de períneo	34
Ooforectomias	5
Laparoscopias	8
Curetagens de prova	7
Neurocirurgias	12
Outras	10
Total	100

Os doentes foram divididos em dois grupos, de acordo com o tipo de indução e com as observações feitas:

Grupo 1 — 80 doentes de qualquer tipo, os quais receberam como medicação pré-anestésica 100 mg de petidina e 50 mg de prometazina, por via intramuscular, 45 minutos antes da anestesia. Indução anestésica feita com tiopental sódico a 2,5%; entubação traqueal com auxílio de succinilcolina (0,5 mg/kg); manutenção da anestesia com enflurano (na concentração de 4% por 3 a 5 minutos, seguido de concentração de 0,5 a 2%) associado ao óxido nitroso a 50 ou 66% em oxigênio; relaxamento muscular obtido pela administração de brometo de pancurônio (na dose de 0,025 mg/kg), ou dialilbismortoxiferina (na dose de 0,1 mg/kg), em dose inicial única; ventilação artificial mecânica, com volume corrente calculado pelo nomograma de Radford + 20%; o aparelho de anestesia usado foi o "Servomatic" Takaoka modelo 1502, com circuito semifechado; o vaporizador usado foi o "Etranec", colocado fora do circuito; na maioria desses doentes foram feitas todas as observações citadas adiante.

Grupo 2 — 20 doentes do sexo feminino, submetidas a intervenções ginecológicas; indução da anestesia pelo enflurano a 4% associado ou não ao óxido nitroso a 50 ou 66% e ao tiopental sódico a 2,5%; entubação, quando necessária, apenas com enflurano, ou auxiliada por succinilcolina; manutenção com enflurano na concentração de 0,5 a 2%, associado ou não ao óxido nitroso; ventilação espontânea. Nesses doentes foram apenas feitas as observações dos itens A, B, C, D, E, F, J.

Nesses doentes foram feitas as seguintes observações:

A — Tempo de indução e de regressão da anestesia, avaliados pela perda ou recuperação dos reflexos palpebrais, da resposta à dor e a perguntas simples.

B — Concentração do anestésico necessária para indução e manutenção da anestesia, bem como consumo do agente em ml/min de cirurgia.

C — Relaxamento muscular, sangramento operatório e analgesia residual.

D — Efeitos sobre o aparelho cardiovascular: pressão arterial sistólica e diastólica por método indireto; frequência do pulso radial; eletrocardiograma na derivação D₂.

E — Efeitos sobre o aparelho respiratório: frequência e amplitude respiratórias, pressão parcial de oxigênio no sangue arterial (PO₂) pelo analisador digital de gases "Radiometer PHM 72", e saturação da hemoglobina com oxigênio (Sat. HBO₂). (70 doentes).

F — Equilíbrio ácido-básico do sangue arterial: pH, pressão parcial de CO_2 (PCO_2), desvio de bases (DB), ion bicarbonato (HCO_3), pelo aparelho analisador digital de gases "Radiometer PHM 72" e nomograma de Sigaard-Handersen.

G — Interferência com a bioquímica do sangue, pelos métodos padronizados no Laboratório Central do Hospital das Clínicas; foram estudados, no sangue venoso: glicemia (80 doentes), tempos de protrombina, de trombina, de trombo-plastina e de recalcificação do plasma, fibrinogênio, sódio (13 doentes), potássio, fósforo, cloro, uréia, creatinina, transaminase TGO e TGP, bilirrubinas direta imediata, direta total, indireta e total (50 doentes).

H — Alterações do hemograma (50 doentes).

I — Bioquímica, volume e densidade da urina (35 doentes).

J — Efeitos colaterais diversos.

Essas observações foram feitas antes da anestesia, em tempos diversos durante a mesma, imediatamente e 24 horas após a mesma. Os itens de E a H não foram feitos em todos os doentes por dificuldades técnicas.

RESULTADOS

A — *Tempo de indução e de regressão da anestesia* — A indução da anestesia pela inalação de enflurano isoladamente ou em associação com o tiopental sódico foi fácil, tendo sido atingido o plano necessário para entubação traqueal e cirurgia ao redor de 4 a 5 minutos, na concentração de 4%. A regressão da anestesia foi rápida, com volta à consciência, após 5 a 15 minutos; fez exceção uma doente de 70 anos, que permaneceu sonolenta, reagindo pouco às solicitações durante todo o primeiro dia pós-operatório.

B — *Concentração do anestésico e consumo do mesmo* — A concentração do enflurano necessária para a indução é de 4%; para a manutenção da anestesia, com o uso combinado de enflurano, tiopental e protóxido de nitrogênio foram necessárias concentrações de 0,5 a 2,0%, com média de 0,75%. A manutenção com enflurano como agente único exige concentrações maiores de 1 a 2%. O consumo de anestésico variou de 0,19 a 0,76 ml/min de cirurgia, com média de 0,47 ml/min de cirurgia.

C — *Relaxamento muscular, entubação traqueal, sangramento operatório e analgesia* — O relaxamento muscular foi muito bom, permitindo, nos doentes submetidos a cirurgias abdominais, a redução de 1/2 a 2/3 da dose de curare; em certos casos de cirurgias ginecológicas foi possível a ma-

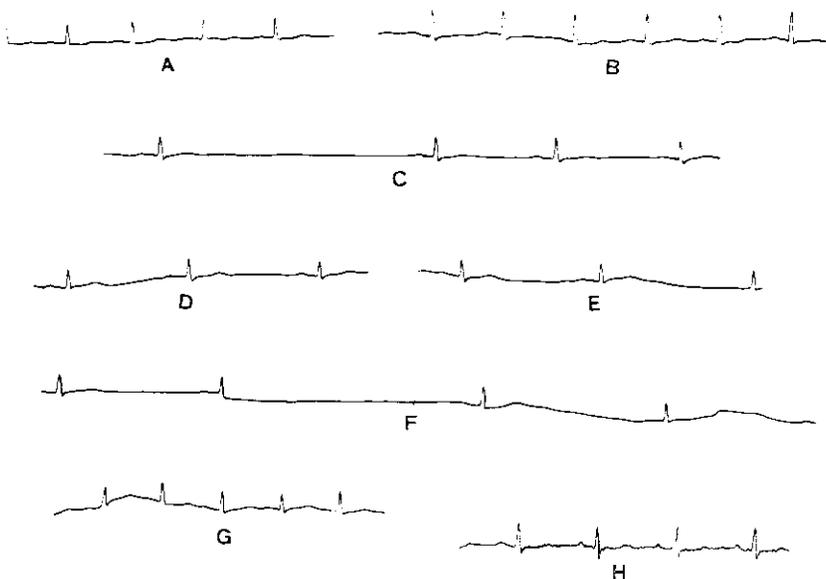
nutrição de bom relaxamento abdominal apenas com enflurano a 1 ou 2%.

O sangramento operatório, avaliado subjetivamente pelo cirurgião, não se alterou em 60 casos, diminuiu em 28 e aumentou em 12; estes são representados pelos doentes submetidos a neuro-cirurgias.

A entubação traqueal após indução com enflurano, sem auxílio de curare foi realizada em 10 doentes; ela é fácil e sem reação, na concentração de 4%; entretanto, concentrações menores induzem tosse e reação à sonda traqueal. Em 16 doentes não foi feita entubação traqueal.

A analgesia per-operatória foi satisfatória nas concentrações de 1 a 2%, se avaliada pela estabilidade da pressão arterial e da frequência cardíaca e da ausência de reação do enfermo; entretanto, ela desaparece imediatamente após a suspensão do anestésico, desencadeando agitação no pós-operatório imediato e exigindo administração de analgésico ao término da cirurgia.

FIGURA 1



Bradicardia intensa durante a anestesia pelo enflurano, associada à decompressão brusca do abdome (C) e à tração do útero (F), que regrediu pela administração de atropina (G).

A = antes da anestesia. B = enflurano a 4%. C = decompressão brusca do abdome. D = enflurano a 1,5%. E = enflurano a 1%. F = tração do útero.

G = injeção de atropina. H = após a anestesia. Derivação — D₁.

TABELA I

VALORES DE pH, PaCO₂, PaO₂, Sat. Hb, HCO₃ e BE, ANTES, DURANTE E APÓS A ANESTESIA PELO ENFLUORANO EM DOENTES DO GRUPO I

DP = desvio padrão

EPM = erro padrão médio

		pH	PaCO	PaO ₂ mmHg	SATHb-O ₂ %	HCO ₃ mEq/l	BE mEq/l
ANTES DA ANESTESIA	MÉDIA	7,386	37,36	80,35	93,66	21,35	-- 2,25
	DP	0,0349	4,836	12,626	10,253	2,692	2,28
	EPM	0,0066	0,914	2,386	2,050	0,528	0,43
15 MINUTOS APÓS INDUÇÃO ETRANE 4%	MÉDIA	7,471	28,51	147,44	99,79	19,56	- 1,21
	DP	0,0499	4,160	36,424	0,760	2,183	1,93
	EPM	0,0094	0,786	7,009	0,149	0,456	0,37
FINAL DA ANESTESIA	MÉDIA	7,467	27,11	170,92	99,94	19,59	- 1,63
	DP	0,0522	3,841	43,721	0,300	2,074	2,47
	EPM	0,0104	0,768	8,744	0,060	0,414	0,49
15 MINUTOS APÓS TÉRMINO DA ANESTESIA (EXTUBADO)	MÉDIA	7,358	37,94	75,75	93,82	20,90	- 3,64
	DP	0,0337	3,267	13,770	2,976	2,051	2,03
	EPM	0,0067	0,653	2,810	0,620	0,427	0,40
24 HORAS APÓS A ANESTESIA	MÉDIA	7,424	34,60	76,90	94,57	22,00	- 0,58
	DP	0,0390	4,815	11,773	5,196	2,821	2,84
	EPM	0,0080	0,983	2,403	1,083	0,588	0,58

TABELA II

VALORES DE pH, PCO₂, PO₂, Sat. Hb-O₂, HCO₃ e BE ANTES, DURANTE E APÓS ANESTESIA COM ENFLUORANO EM DOENTES SOB VENTILAÇÃO ESPONTANEA
DP = desvio padrão

		pH	pCO ₂ mmHg	pO ₂ mmHg	SATHb-O ₂ %	HCO ₃ mEq/l	BE mEq/l
ANTES DA ANESTESIA	MÉDIA	7,428	37,34	78,77	93,5	23,9	+ 0,45
	DP	0,048	3,70	11,85	0,42	3,6	3,9
DURANTE A ANESTESIA	MÉDIA	7,363	43,85	144,32	97,38	23,3	- 1,0
	DP	0,079	5,79	30,2	1,58	4,29	3,6
APÓS A ANESTESIA	MÉDIA	7,286	46,3	136,53	97,0	20,0	-- 5,5
	DP	0,017	1,32	4,9	0,4	0,4	0,5

D — *Efeitos sobre o aparelho cardiovascular* — Houve queda da pressão arterial sempre que se atingia a concentração de 4%; a diminuição máxima foi de 80 mmHg para a pressão arterial sistólica; entretanto, mesmo em concentrações de 1,5 a 2% ocorreu hipotensão arterial em 28 doentes; a redução da pressão arterial está realmente relacionada diretamente com o aumento da concentração: entretanto, ela regride rapidamente com a superficialização da anestesia; em concentrações menores, de 0,5 a 0,75%, quando não foi mantida a concentração de 4% durante alguns minutos para haver saturação dos tecidos com o anestésico pode surgir hipertensão arterial.

A frequência cardíaca e o eletrocardiograma não variaram na maioria dos doentes; entretanto, surgiu bradicardia em dois deles. Em um caso a diminuição da frequência do pulso esteve relacionada com concentração elevada da droga; em outro esteve associada à descompressão brusca do abdome e à tração do útero, tendo regredido pela injeção venosa de 0,5 mg de sulfato de atropina (fig. 1); convém citar que essa doente era portadora de miastenia, e vinha recebendo doses variadas e grandes de neostigmina no período pré-anestésico. Surgiu arritmia cardíaca em 3 doentes, consistindo de extrasístoles supraventriculares esparsas, relacionados com a concentração elevada da droga; em um doente houve intensificação de arritmia ventricular pré-existente à anestesia, com concentração de 4% do enflurano; a arritmia desapareceu com a redução da concentração do agente para 1%.

E — *Efeitos sobre o aparelho respiratório* — Ocorreu diminuição da amplitude e aumento da frequência respiratórias durante a indução da anestesia e no pós-anestésico imediato; a depressão respiratória pós-operatória refletiu-se na diminuição da oxigenação do sangue arterial, como pode ser visto nas tabelas I e II. Durante a anestesia, nos doentes do grupo 1 houve aumento da PO_2 , associada à diminuição de PCO_2 , aumento do pH e do DB; tal fato mostra ter havido uma discreta hiperventilação, sem ter ocorrido acidose metabólica. Nos doentes do grupo 2 surgiu hipoventilação durante a anestesia, com diminuição da PCO_2 , porém com aumento da pO_2 , conforme pode ser visto na tabela II.

F — *Equilíbrio ácido-básico* — As tabelas I e II mostram as médias dos valores de pH, PCO_2 , DB, HCO_3 , PO_2 e Sat. HbO_2 , nos doentes de ambos os grupos. Por esses resultados, observa-se que ocorreu variação discreta desses parâmetros durante a anestesia, em relação aos valores pré e pós-operatórios.

TABELA III

VALORES MÉDIOS DE ALGUNS ELEMENTOS DO SANGUE ANTES E APÓS A ANESTESIA COM ENFLUORANO, EM DOENTES DO GRUPO 1

DP = desvio padrão

EPM = erro padrão médio

		Glicose mg/100 ml	Uréia mg/100 ml	Creatinina mg/100 ml	T.G.O. mg/100 ml	T.G.P. mg/100 ml	Sódio mg/100 ml	Potássio mg/100 ml
ANTES	MÉDIA	77,97	25,67	1,03	15,50	14,31	144,81	4,41
	DP	8,24	9,50	0,34	8,71	9,21	5,29	0,60
	EPM	1,41	1,63	0,05	1,64	1,63	0,89	0,10
24 HORAS APÓS	MÉDIA	85,50	26,75	0,94	17,82	16,28	140,70	4,00
	DP	15,57	10,04	0,24	10,57	14,81	6,17	0,42
	EPM	2,67	1,74	0,04	1,99	2,61	1,04	0,07
ALTA MÉDIA 4,95 DIAS	MÉDIA	81,80	30,45	1,02	19,42	18,75	145,20	4,18
	DP	6,94	9,27	0,53	14,27	17,40	4,78	0,50
	EPM	1,55	2,07	0,12	3,27	3,89	1,070	0,11

TABELA IV
 VALORES MÉDIOS DE ALGUNS ELEMENTOS DO SANGUE ANTES E APÓS A ANESTESIA PELO
 ENFLUORANO, NOS DOENTES DO GRUPO 1

DP = desvio padrão
 EPM = erro padrão médio

		Cloro mg/100 ml	Cálcio mg/100 ml	Fósforo mg/100 ml	BILIRRUBINA		BILIRRUBINA	
					Direta Imediata mg/100 ml	Direta Total mg/100 ml	Indireta mg/100 ml	Total mg/100 ml
ANTES	MÉDIA	103,23	9,04	3,48	0,07	0,26	0,25	0,51
	DP	4,77	0,74	0,99	0,06	0,17	0,14	0,26
	EPM	0,81	0,12	0,17	0,01	0,03	0,02	0,04
24 HORAS APÓS	MÉDIA	101,09	8,38	3,67	0,13	0,32	0,36	0,69
	DP	4,97	0,88	0,88	0,17	0,16	0,29	0,41
	EPM	0,86	0,15	0,15	0,03	0,03	0,05	0,07
ALTA MÉDIA 4,95 DIAS	MÉDIA	105,80	8,69	3,50	0,10	0,21	0,17	0,38
	DP	4,52	0,81	0,60	0,05	0,08	0,14	0,16
	EPM	1,01	0,18	0,13	0,01	0,01	0,03	0,03

TABELA V

VARIAÇÃO DOS FATORES DA COAGULAÇÃO DO SANGUE ANTES E 24 HORAS APÓS A ANESTESIA COM O ENFLUORANO, EM DOENTES DO GRUPO 1

DP = desvio padrão

EPM = erro padrão médio

		Plaquetas	Tempo de Protrombina (seg)	Tempo de Trombina (seg)	Tempo de Trombo-Plastina Parcial (seg)	Tempo de Recalcificação (seg)
ANTES	Média	261.875,00	18,15	41,77	47,30	67,07
	DP	77.131,34	5,92	22,15	11,65	30,01
	EPM	15.744,37	1,64	7,38	3,23	8,32
24 HORAS APÓS	Média	271.791,66	14,84	64,88	47,46	42,76
	DP	65.690,96	2,60	22,47	19,52	15,51
	EPM	13.409,11	0,72	7,49	5,41	4,30
ALTA MÉDIA 4,95 DIAS	Média	269.375,00				
	DP	50.920,69				
	EPM	12.730,00				

TABELA VI
 ELEMENTOS FIGURADOS DO SANGUE ANTES E APÓS A ANESTESIA COM O ENFLURANO, EM DOENTES DO
 GRUPO I
 DP = desvio padrão
 EPM = erro padrão médio

		Leucócitos	Neutrófilos Bastonetes	Neutrófilos Segmentados	Eosinófilos	Basófilos	Linfócitos	Monócitos
ANTES	MÉDIA	7361,29	7,00	53,50	5,13	0,31	29,37	4,65
	DP	2054,21	4,09	11,24	3,91	0,54	8,74	2,07
	EPM	368,94	0,76	2,12	0,72	0,10	1,62	0,38
24 HORAS APÓS	MÉDIA	11925,80	11,82	64,89	1,17	0,14	16,41	4,96
	DP	3202,18	5,60	6,30	2,08	0,35	6,96	2,70
	EPM	575,12	1,04	1,17	0,38	0,06	1,29	0,50
ALTA MÉDIA 4,95 DIAS	MÉDIA	8455,00	8,20	55,05	6,55	0,35	24,60	4,55
	DP	2726,76	3,12	9,98	5,26	0,58	9,21	1,43
	EPM	609,72	0,69	2,23	1,17	0,13	2,06	0,32

TABELA VII

VOLUME, DENSIDADE E BIOQUÍMICA DA URINA EM 35 DOENTES DO GRUPO 1

DP = desvio padrão

EPM = erro padrão médio

		Creatinina mg/litro	Cloreto mg/litro	Fósforo mg/litro	Proteínas mg/litro	Volume Urinário mililitros	Densidade Urinária
ANTES	MÉDIA	0,68	5,77	0,52	0,03	1026,50	1015,35
	DP	0,23	2,99	0,28	0,02	485,83	5,13
	EPM	0,07	0,66	0,06	0,00	108,63	1,24
24 HORAS APÓS	MÉDIA	1,61	4,40	1,52	0,06	749,00	1015,52
	DP	0,52	3,71	1,25	0,05	445,29	9,53
	EPM	0,21	0,83	0,28	0,01	99,57	2,31
ALTA MÉDIA 4,95 DIAS	MÉDIA	1,47	4,82	0,55	0,05	770,00	1019,09
	DP	0,38	2,50	0,29	0,02	191,61	6,10
	EPM	0,10	0,64	0,07	0,00	49,47	1,84

No grupo 1 a variação foi no sentido de alcalose, devido à diminuição da PCO_2 mostrando haver uma hiperventilação discreta, não associada a acidose metabólica; no grupo 2 (ventilação espontânea), houve diminuição do pH, do DB e do HCO_3 , com aumento da PCO_2 mostrando uma hipovenilação, com alcalose mista ventilatória e metabólica.

G — *Análise bioquímica do sangue* — As tabelas III, IV e V mostram os valores médios da glicose, uréia, creatinina, transaminases TGO e TGP, sódio, potássio, cloro, cálcio, fósforo, bilirrubinas avaliadas no sangue venoso antes, 24 horas após e por ocasião da alta dos doentes. Por essas tabelas, e aplicando-se o teste "T" pareado, observa-se que houve aumento significativo da glicemia e do tempo de trombina e diminuição do tempo de recalcificação; as bilirrubinas aumentaram discretamente, mantendo-se porém dentro dos limites da normalidade.

H — *Alterações do hemograma* — Pela tabela VI observa-se que após a anestesia houve uma leucocitose à custa dos polimorfonucleares neutrófilos, acompanhada de eosinopenia e linfopenia.

I — *Bioquímica da urina* — A tabela VII mostra as variações do volume, densidade e bioquímica da urina antes e após a anestesia pelo enflorano. Não houve variação estatisticamente significativa desses parâmetros pelo teste "T" pareado. Em quatro doentes surgiu, no primeiro dia pós-operatório uma poliúria intensa, que determinou desidratação em três deles, e que regrediu progressivamente nos dias subsequentes.

J — *Efeitos diversos* — Surgiu hipotermia durante a anestesia em 70 doentes; em muitos deles a temperatura corpórea baixou além de $35^{\circ}C$ e induziu aparecimento de tremores e agitação logo após a anestesia; este efeito não apareceu nos doentes que receberam analgésico ao término da cirurgia.

A indução da anestesia pelo enflorano determinou em dois doentes hipertonia muscular discreta que regrediu espontaneamente com a continuação da inalação do agente; uma doente idosa apresentou tremores musculares intensos e agitação, com o enflorano a 4%; o anestésico foi suspenso, a doente acordou e relatou sonho desagradável, no qual havia indivíduos que a queriam agredir; ela recebeu tiopental sódico para nova indução, tendo sido reiniciado a seguir o enflorano; o pós-anestésico foi sem incidentes, com amnésia dos fatos ocorridos durante a indução; essa doente não havia recebido medicação pré-anestésica. Ao término da anestesia

surgiu agitação associada à dor e à hipotermia que regrediu espontaneamente em 10 doentes.

Quatro doentes apresentaram náuseas e dois vomitaram.

DISCUSSÃO

O relaxamento muscular induzido pelo enflorano é muito bom, permitindo a realização de laparotomias sem curare ou com dose bem reduzida desses agentes; uma enferma, portadora de miastenia, apresentou relaxamento muscular excelente, sem uso de curare, apesar de estar ventilando espontaneamente; contudo houve depressão respiratória evidenciada pelo aumento da $p\text{CO}_2$. Interessante é assinalar o relaxamento muscular excessivo que o enflorano induz ao nível do perineo, que chega a despertar comentários do cirurgião.

A analgesia residual mínima ou ausente exige a administração de analgésicos no final da cirurgia, de maneira semelhante ao que acontece com o halotano.

A queda da pressão arterial associada com o aumento da profundidade da anestesia é um fato relatado por todos os autores que estudaram o enflorano (1,2,5). Imediatamente após a anestesia surge um período de hipotensão arterial que desaparece em cerca de 10 minutos.

A estabilidade do ritmo cardíaco é boa; contudo podem surgir bradicardia e arritmias cardíacas, do tipo supraventricular, relacionadas em geral com concentração elevada; esse fato recomenda cautela com o uso do anestésico, da mesma maneira que com o halotano.

O enflorano não induz alterações importantes do equilíbrio ácido-básico, nos doentes sob ventilação artificial, entretanto a respiração espontânea induz hipoventilação.

A hiperglicemia que surgiu após a cirurgia é também citada por outros autores (1,3) e pode estar relacionada apenas com o "stress" cirúrgico; Oyama e col. (7) referem que a hiperglicemia surge apenas no pós-operatório, estando ausente durante a anestesia, sugerindo ser o enflorano agente de eleição para a anestesia de doentes diabéticos.

A alteração significativa de alguns testes de coagulação do sangue merece estudo mais especializado que está sendo desenvolvido em nosso Serviço.

A poliúria que surgiu no período pós-operatório imediato de 4 doentes, levando inclusive à desidratação merece ser lembrado, uma vez que é possível um efeito ao nível dos rins semelhantes ao do metoxifluorano, já que o enflorano libera fluoretos por período variável após a anestesia (2); no entanto

Granberg & Wahlin (⁴) negam qualquer efeito do agente sobre a função renal.

AGRADECIMENTO

Trabalho realizado em parte com auxílio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo.

Agradecemos ao LABORATÓRIOS ABBOTT DO BRASIL LIMITADA o fornecimento do «Ethrane» para a realização do trabalho.

SUMMARY

A CLINICAL AND LABORATORY EVALUATION OF ENFLURANE

Enflurane was used during clinical anesthesia in 100 adult patients. This drug allows a fast induction and recovery of anesthesia without residual analgesia; on the average the consumption of anesthetic was about 0,47 ml/min; excellent muscular relaxation was obtained without the use muscle relaxants or reduction of their dosage; arterial pressure was stable in low concentration up to 1.5% and there was a progressive decrease with higher concentrations; the frequency and rhythm of the heart remained stable in concentrations below 1.5%. Respiration is depressed during anesthesia with spontaneous ventilation and recovery; no biochemical changes were noticed either in the blood or in the urine, nor of acid-base state balance, after anesthesia with this agent.

The only changes found were: bradycardia and occasional cardiac arrhythmias, increase of trombine time and decrease of the ser um recalcification time, during the post-operative period; Restlessness and muscle contractions during induction and recovery of anesthesia occurred in 12 patients. Nausea and vomiting appeared in 4 patients.

REFERÊNCIAS

1. Botty C, Brown B, Stanley V & Stephen C R — Clinical experiences with Compound 347, a halogenated anesthetic agent. *Anesth & Analg* 47(5):499-505, 1968.
2. Chase R E, Holaday D A, Bergerova V F & Saidman L J — The biotransformation of Ethrane in man. *Anesthesiology* 35(3):262-267, 1971.
3. Dobkin A B, Heinrich R G, Israel J S, Levy A A, Neville J F & Ounkasem K — Clinical and laboratory evaluation of a new inhalation agent: compound 347 (HF₂-O-CF₂-CHF Cl). *Anesthesiology*, 39(2):275-287, 1968.
4. Granberg P O & Wahlin A — The effect of enflurane (Ethrane) on the renal function with special reference to tubular rejection of sodium. *Acta anaesth scand* 17(1):41-45, 1973.
5. Linde H W, Lamb V E, Quimby Jr C W, Homi J & Eckenhoff J E — The search for better anesthetic agents: clinical investigation of ethrane. *Anesthesiology*, 32(6):555-559, 1970.
6. Lebowitz M H, Elitt C D & Dillon J B — Enflurane-Induced central nervous system excitation and its relation to carbon dioxide tension.
7. Oyama T, Matsuki A & Kudo M — Effects of enflurane (Ethrane) anesthesia and surgery on carbohydrate and fat metabolism in man. *Anesthesia*, 27(2): 179-184, 1972.