

ETRANO* — CLÍNICA E LABORATÓRIO

DR. RENATO CORREA RIBEIRO, E.A. (**)

DR. NATAN TREIGER, E.A. (***)

DRA. GILDA MORAES LABRUNIE, E.A. (****)

DR. JACOB CUKIER, E.A. (*****)

AP 2190

Os autores analisam a ação do 1,1,2-trifluoro-2 cloroetil difluorometil eter ($\text{CHF}_2\text{-O-CF}_2\text{-CHFCl}$) composto 347, conhecido como Etrano; anestésico volátil halogenado não explosivo, de características farmacológicas e potência anestésica muito próximas do halotano por sua rapidez de indução e despertar, e de relaxamento muscular semelhante ao obtido com o uso do eter dietílico ou o metoxifluorano. Foram estudados 100 pacientes não selecionados, de ambos os sexos, de 3 a 74 anos, sendo o estado físico de I a III (A.S.A.). Setenta e cinco pacientes foram monitorados; os exames pre-operatórios foram repetidos 24 horas depois, sendo a gasometria arterial feita, também, durante e logo após o término da anestesia. Foram analisados os valores da bioquímica e elementos figurados do sangue, eletrólitos e atividade da protrombina; exame clínico com dosagem de cloretos e fosfatos na urina. Com valores médios indicando uma leucocitose e tendência para hiperglicemia; alterações dos eletrólitos e das transaminases dentro dos limites normais; tendência para acidose metabólica com normalização 24 horas depois; diminuição do volume minuto respiratório e da pressão arterial quando em plano profundo, rapidamente reversíveis com a supressão temporária ou diminuição da concentração do agente, estabilidade do ritmo cardíaco, e, sem reduzir em muito o fluxo urinário per-operatório, fazem crer tratar-se o Etrano, de agente anestésico inalatório de larga faixa de utilização, oferecendo sinais clínicos e dados laboratoriais que evidenciam a segurança de seu emprego.

O etrano é um composto fluoretado, não explosivo, não inflamável, não requisita estabilizador. Agente anestésico

(*) Ethrane (Enfluorano) — ABBOTT

(**) Professor Titular de Anestesiologia da Escola Médica de Pós Graduação — PUC — GB. Chefe da Seção de Anestesiologia e C.T.I..

(***) Chefe do Setor de Anestesiologia.

(****) Chefe de Clínica de Anestesiologia.

(*****) Coordenador Substituto do C.T.I. do Hospital Central do Instituto de Assistência do Servidor do Estado da Guanabara (IASSEG).

volátil potente, cujas características químicas o situam mais próximo do metoxifluorano por ser um éter, porém, com ação farmacodinâmica e propriedades físicas mais relacionadas ao halotano (Tabela I).

TABELA I
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

	Halotano	Enflurano	Metoxifluorano
Fórmula estrutural	$\begin{array}{c} \text{F} \quad \text{Br} \\ \quad \\ \text{F}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \\ \text{F} \quad \text{Cl} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{F} \quad \text{F} \quad \text{F} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \\ \text{F} \quad \text{F} \quad \text{Cl} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{F} \quad \text{Cl} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{F} \quad \text{Cl} \end{array}$
Ponto de ebulição °C	50.2	56.5	104.7
Tensão de vapor (a 20°C)	214.5	180	23
Coeficiente de partilha a 37°C:			
Gás/sangue	0.74	0.78	4.5
Gás/água	2.36	1.91	13.0
Gás/óleo	224	98.5	885
Óleo/água	330	130	400
Peso molecular	197	184	164

Indução rápida e suave, sem produzir irritabilidade das vias aéreas, cuja estimulação das secreções salivares ⁽¹⁾ são debeladas com administração prévia de derivados da beladona. O despertar também é rápido e de efeito analgésico pós-operatório variável, sendo pouco ou quase nulo nas intervenções de curta duração. Confere bom grau de relaxamento muscular porém, às vezes com baixa da pressão arterial, motivo por que preferimos o uso concomitante de relaxantes não despolarizantes em doses menores que as recomendadas, a fim de se obter o relaxamento desejado.

MATERIAL E MÉTODO

Cem pacientes de ambos os sexos, escolhidos ao acaso, cujas idades variaram de 3 a 74 anos (média = 38 anos), de estado físico de I a III (A.S.A.) foram observados quando

submetidos a vários tipos de cirurgia. Desses, 75 tiveram seus exames pré-operatórios repetidos 24 horas depois; foram monitorados (ECG) durante todo o ato cirúrgico, sendo os primeiros 36, encaminhados ao C.T.I., onde permaneceram com monitoragem contínua durante as primeiras 24 horas, sendo criteriosamente avaliados os respectivos comportamentos no período pós-operatório imediato.

1. *Pré-anestésico* — quatro pacientes submetidos à intervenções de urgência não receberam medicação sedativa. Os demais, receberam pentobarbital por via oral; meperidina ou diazepam; sendo a maioria (adultos) medicada com associação de meperidina + prometazina em dose adequada relativa à idade e por kg/peso, por via I.M., cerca de 40 minutos antes do início da anestesia. Em todos, foi administrado já na sala de operações, sulfato de atropina em doses que variaram de 0,1 a 1,0 mg por via I.V.

2. *Indução e Manutenção* —

a. *Indução Inalatória* — vinte e seis pacientes foram induzidos com etrano de a 5% em fluxo de 4L/min de O₂ a 100%, em sistema com reinalação parcial, sendo 3 entubados, sem relaxantes, todos mantidos sob ventilação espontânea, em concentrações de 0,5 a 3%.

b. *Indução Venosa* — setenta e quatro pacientes foram induzidos com tiobarbiturato, succinilcolina, entubação traqueal. Manutenção com etrano mais oxigênio ou etrano e N₂O mais oxigênio (50%). O agente em estudo foi utilizado no vaporizador Cyprane calibrado para etrano, colocado fora do sistema que foi sem reinalação ou com reinalação parcial. Ventilação assistida ou controlada, esta, com os ventiladores tipo minivent ou tipo Bennett BA-4; fluxos de 4-8 litros e concentrações de etrano entre 0,5 e 2%.

Relaxantes habituais não despolarizantes em doses menores que as usuais (brometo de pancurônio e dialil-nor-toxiferina) na grande maioria.

Volumes respiratórios medidos com o ventilômetro de Wright.

3. *Tipo de Cirurgia* —

(16) Cirurgia Vascular Periférica — c.c. de varizes dos membros inferiores e simpatectomia lombar.

(30) Cirurgia Ginecológica — laparotomia, laparotomia + colpoperineorrafia e colpoperineorrafia.

(32) Cirurgia — gastro-intestinal, vias biliares e herniorrafia.

(11) Cirurgia Pediátrica — adenoamigdalectoma.

(11) Outras Cirurgias.

4. *Monitoragem* — a temperatura retal ou esofageana foi obtida por intermédio de um eletrodo de termômetro elétrico. Os registros da pressão arterial, pulso e volume corrente (ventilação espontânea) foram feitos a cada cinco minutos. A monitoragem contínua foi feita em 75 pacientes com registros de eletrocardiograma em todos as derivações, excetuadas as precordiais nos pacientes cuja cirurgia não permitiu a colocação dos eletrodos, sendo ainda adaptado o diafragma de um estetoscópio na região precordial, ou, usado um estetoscópio esofageano. A bexiga foi cateterizada com sonda de Foley.

5. *Dados de Laboratório* — setenta e cinco pacientes tiveram medidos:

a. gasometria arterial, em quatro etapas, e quase coincidentes com os traçados eletrocardiográficos:

- I — após o pré-anestésico e antes do início da anestesia;
- II — quinze minutos após o início da anestesia;
- III — trinta minutos após o término da anestesia;
- IV — vinte e quatro horas depois.

b. sangue venoso — exames pré-operatórios repetidos 24 horas depois da cirurgia, consistindo de: série branca e vermelha, atividade da protrombina, dosagem da glicose, uréia, creatinina; dosagem das transaminases (oxalacetica e piruvica), do sódio, potássio, cloro, cálcio e fósforo.

c. urina — exames pré-operatórios repetidos 24 horas depois, consistindo de: volume de 24 horas, côr, aspecto, peso, pH, pesquisa de proteína, glicose, acetona, ácidos biliares, urobilina, microscopia do sedimento (crystaluria, piocitos, hematias, etc.) e dosagem de cloretos e fosfatos nas 24 horas.

RESULTADOS

A duração da anestesia variou de 15 minutos à 5 horas. A indução ao sono sob bolsa, válvula e máscara é rápida, 4 minutos em média, com etrano a 3% em O₂ a 100%, em fluxo de até 6 litros, atingindo-se concentrações de até 5%. Alguns apresentaram pequena fase de excitação que foi superada com 100 mg de tiobarbiturato venoso, logo após o início da administração do agente.

A manutenção pode ser conseguida com concentrações de etrano de 1 a 4% em O₂ a 100% ou em mistura de O₂/N₂O a 50%, sendo a ventilação espontânea e, em sistema com reinalação parcial, usando-se fluxo de 4L/min.

Após indução venosa, o paciente é rapidamente levado à plano anestésico com etrano de 0,5 a 2% com os mesmos veículos gasosos já mencionados, sendo o fluxo variável (con-

forme a técnica de ventilação e sistema) de 1 a 8L/min, sendo sensível à variação de até 0,5% do agente, devendo a administração ser contínua.

Não foram observados fenômenos de rigidez muscular conforme assinalado por outros autores (1,2,3,4,5), fato esse já mencionado por nós (6). Entretanto, nesta série de observações, foram assinalados em quatro pacientes adultos, tremores na sala de recuperação pós-anestésica, coincidentes com os níveis mais baixos de temperatura ambiente. A temperatura corpórea, em todos os pacientes, não apresentou queda superior a 1,0°C (retal ou esofageana). A diurese horária nunca foi inferior a 40 ml. A pele se manteve quente e seca, aparentando um bom enchimento capilar.

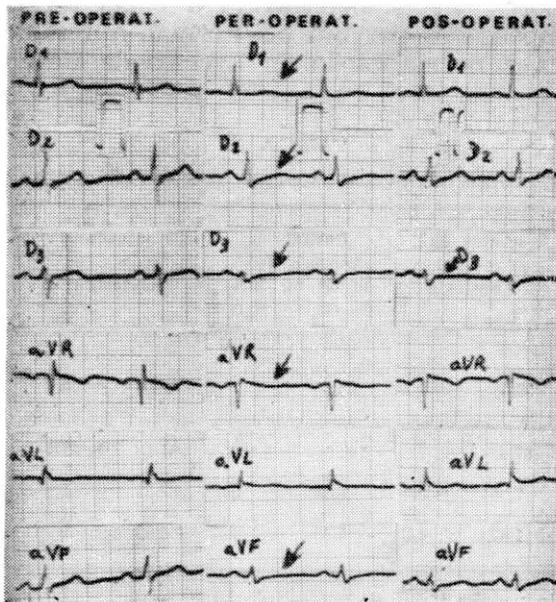
Sinais Clínicos de Anestesia — como ocorre com outros halogenados (7) são: a desapareção do reflexo palpebral, a diminuição do diâmetro pupilar com resposta fraca (mas presente) ao reflexo foto-motor, globos oculares fixos e centrados. Quando a ventilação é espontânea, o volume minuto respiratório diminui, mantendo-se normal a frequência; o volume corrente apresenta reduções de até 50% dos valores basais. Não sendo irritante para as vias aéreas, não foram observados casos de laringo-espasmo ou tosse. Induz à quedas tensionais quando em plano profundo, as quais revertem rapidamente aos valores normais com a diminuição da concentração ou supressão temporária do agente; em nenhum caso houve necessidade de se usar vasopressores ou de se substituir o anestésico. O ritmo cardíaco se manteve estável mesmo durante as baixas da pressão arterial.

Recuperação — conforme suas características físicas (Tabela I) a recuperação e despertar são rápidas, por ser o estrano pouco solúvel no sangue, com todos os reflexos presentes, independente das técnicas empregadas por nós para a sua administração. Com rápida recuperação da lucidez, o estrano não confere analgesia pós-operatória quando usado puro e em intervenções de curta duração, sendo que 15% dos pacientes apresentaram delírio ou agitação, sendo necessária a administração precoce de analgésicos narcóticos. Entretanto, na dependência de sedação pré-anestésica eficiente, do tempo de anestesia, se prolongada, pudemos constatar como satisfatório o efeito sedativo pós-operatório em 85% dos pacientes. Duas pacientes apresentaram náuseas, quatro vomitaram três vezes e três outros queixaram-se de cefaléia, nas primeiras 24 horas.

Efeitos Cardiovasculares — O estrano deprime a função cardiovascular (8) manifestando-se por quedas tensionais, sendo mais acentuadas nos hipertensos, porém, rapidamente

reversíveis com a supressão temporária ou diminuição da concentração do agente. O eletrocardiograma apresentou alterações difusas de repolarização durante a anestesia (figura 1), em 5 pacientes isentos de história patológica prévia, alterações essas, inexistentes nos traçados pré-e pós-operatórios, sem que entretanto houvesse manifestações outras que acompanhassem os achados eletrocardiográficos, os quais se encontravam normais 24 horas depois. A propósito, chamamos à atenção para que entre os restantes casos, uma paciente com 42 anos, assintomática com traçado pré-operatório de isquemia antero-septal, e quatro outros, pacientes geriátricos com quadro generalizado de arterio-esclerose e suas conseqüências (bloqueio de ramo, hipertrofia ventricular, arritmias, etc.) sendo que dois com traçados de isquemia nos eletrocardiogramas pré-operatórios, evoluíram sem alterações nos traçados. Foram os pacientes classificados em grau III (A.S.A.) e cujo comportamento pós-operatório foi sem problemas.

FIGURA 1 — N.S.C. — 33 ANOS



Alterações da repolarização no per-operatório e no pós-operatório

Relaxamento Muscular — o etrano confere bom grau de relaxamento muscular, semelhante ao obtido com o metoxifluorano ou o éter dietílico, induzindo às vezes, à baixas da

pressão arterial, mais observáveis nas operações do abdômen superior, motivo por que, preferimos o uso de relaxantes não despolarizantes em doses menores que as recomendadas, a fim de se obter o relaxamento almejado. Demonstrou-se compatível com todos os relaxantes utilizados: succinilcolina, galamina, dialil-nor-toxiferina, d-tubocurarina e brometo de pancurônio.

DADOS LABORATORIAIS

Gasometria Arterial — ligeira baixa da PaO_2 provavelmente devido ao efeito depressor respiratório da medicação pré-anestésica, foi a única alteração pré-anestésica, foi a única alteração pré-anestésica. Durante a anestesia, houve aumento sensível da PaO_2 e diminuição pouco acentuada da PaCO_2 . Os valores do pH demonstraram baixa acentuada após o término da anestesia, sendo que os valores do Excesso de Base já apresentavam uma baixa durante, acentuando-se após o término, denotando um quadro de acidose metabólica. Vinte e quatro horas depois, persistiram a baixa da PaO_2 e da PaCO_2 , compensados por um pH normal, apresentando tendência para a normalização do Excesso de Base (¹), (Tabela II).

TABELA II

DADOS LABORATORIAS GASOMETRIA ARTERIAL (MÉDIA e DP*)

	Antes da Anestesia	Durante a anestesia 100% de O ₂ ou 50% de O ₂ + N ₂ O	30 minutos após a anestesia	24 horas depois
PaCO ₂ (mmHg)	39.5 ± 4.1	33.4 ± 7	39.0 ± 5.5	35.1 ± 3.2
PaO ₂ (mmHg)	87.5 ± 7	193.5 ± 68	84.4 ± 22.2	81.4 ± 8.8
pH	7.35 ± 0.1	7.35 ± 2.6	7.31 ± 1.4	7.36 ± 1.3
EB**	+ 1.47 ± 4.3	- 5.50 ± 2.6	- 6.86 ± 2.5	- 4.21 ± 2.4

* DP = desvio padrão ** EB = excesso de base

Bioquímica e Elementos Figurados do Sangue — leucocitose às custas de aumento de núcleos segmentados e em bastões; série vermelha de difícil avaliação devido às perdas e reposições sanguíneas durante o ato operatório. Tempo de protrombina dentro dos limites normais.

Os demais exames (Tabela III) demonstraram que não houve alterações sensíveis da uréia, creatinina e eletrolitos. Observou-se entretanto tendência para hiperglicemia, sendo que alguns pacientes receberam alimentos no mesmo dia da operação e outros, soluções glicosadas por via venosa nas primeiras 24 horas; as transaminases oxalacética e piruvica apresentaram pequeno aumento, sem ultrapassar a faixa da normalidade.

Urina — além de vários leucocitos no exame microscópico do sedimento, não foram observadas outras alterações (Tabela III).

TABELA III
DADOS LABORATORIAS

		PRÉ-OPERATÓRIO	PÓS-OPERATÓRIO
		MÉDIA e * DP	MÉDIA e * DP
SANGUE			
Glicose	(mg%)	90,6 ± 15,2	169,4 ± 23,75
Uréia	(mg%)	28,4 ± 9,2	27,8 ± 8,7
Creatinina	(mg%)	1,2 ± 0,2	1,2 ± 0,2
Transaminases			
Oxalacética	(U)	14,9 ± 5,3	22,0 ± 8,2
Piruvica	(U)	20,8 ± 8,4	27,5 ± 9,8
ELETROLITOS			
Sódio	(mEq/L)	134 ± 6,9	136,5 ± 6,5
Potássio	(mEq/L)	4,6 ± 0,73	4,6 ± 0,55
Cloro	(mEq/L)	102,9 ± 6,2	103,7 ± 6,6
Cálcio	(mEq/L)	4,3 ± 0,66	4,4 ± 0,89
Fósforo	(mEq/L)	2,1 ± 1,27	2,0 ± 0,99
URINA			
Cloretos	(g/24 Hs)	3,84 ± 8,4	3,82 ± 11,1
Fosfatos	(g/24 Hs)	1,02 ± 5,5	1,21 ± 6,8

* DP = desvio padrão

DISCUSSÃO

Apesar de quimicamente um éter e de fórmula estrutural mais semelhante ao metoxifluorano (Tab. I) o etrano possui características clínicas, físicas e farmacodinâmicas que o

situam mais próximo do halotano, tais como: potência anestésica, tensão de vapor, ponto de ebulição, coeficiente gás/sangue. Por ser pouco solúvel no sangue, o etrano aumenta rapidamente a sua concentração e tensão alveolar, e proporcionalmente, a sua tensão ao nível do sistema nervoso central, conferindo ao paciente rapidez de indução e despertar. Quando usado sob ventilação espontânea diminui o volume minuto respiratório tal como o metoxifluorano, não apresentando a taquipnéia característica quando do uso do halotano. Não apresenta também, as arritmias cardíacas comuns ao uso do halotano, mantendo-se estável o ritmo, mesmo em plano profundo e durante as quedas tensionais. A estabilidade do ritmo cardíaco é semelhante à apresentada pelo metoxifluorano. Ao que parece, o etrano reúne num só agente, as melhores propriedades do halotano e metoxifluorano (5).

De cheiro agradável e não irritante, permite aumentar-se rapidamente as concentrações sem produzir reflexos das vias aéreas ou tosse, porém à medida que se aprofunda o plano de anestesia, observa-se aumento gradual da depressão respiratória e cardiovascular. Pode-se efetuar ventilação controlada sem auxílio de relaxantes musculares, sem qualquer reação traqueobrônquica à hiperventilação, sendo o próprio agente dotado de efeitos relaxantes musculares.

Os efeitos do etrano são mais rápidos que os do halotano, uma vez que o coeficiente gás/sangue do primeiro (1.91) é inferior ao do último (2.36), isto é: a depressão respiratória (ventilação espontânea) e cardiovascular se instalam mais rapidamente que quando se usa o halotano, entretanto, a reversão à normalidade é mais rápida quando o etrano é o agente em uso.

Tal como o halotano, a analgesia pós-operatória é pouca ou quase nula em anestésias de curta duração, quando o agente é usado puro.

Após a análise da droga como agente único, e, a fim de nos familiarizarmos com seus efeitos, passamos a usá-lo de conformidade com a seguinte técnica de anestesia: indução barbitúrica, intubação traqueal quando necessária, facilitada por meio de relaxantes musculares, ventilação controlada ou assistida, usando-se para a manutenção, fluxos variáveis de uma mistura de O_2/N_2O a 50%, em sistemas sem reinalação ou com reinalação parcial, e, relaxantes não despolarizantes em doses menores que as recomendadas. Foi o etrano usado em concentrações que variaram de 0,5 a 2%. A nossa experiência com o anestésico, confirma a de outros autores (1,2,3,4,5,10), que o Etrano é um anestésico bem tolerado pelo paciente, fácil de administrar e de se controlar o plano anestésico.

As alterações da gasometria (Tabela II) e do eletrocardiograma (Fig. 1), parecem ser comuns à todos os anestésicos halogenados; são transitórias e sem conseqüências.

Efeitos Gerais — a leucocitose com aumento de núcleos segmentados e em bastões ocorrem após grandes intervenções e após o uso de anestésicos potentes (¹), e, como resposta do organismo ao “stress”. A temperatura corporal pouco se altera; quatro pacientes apresentaram tremores na sala de recuperação pós-anestésica, com temperatura retal baixa, não tendo sido observadas quedas superiores a 1,0°C. Não foram observados contraturas ou convulsões assinalados por outros autores (^{1,2,3,5,9}). Interfere pouco no metabolismo; a acidose metabólica assinalada ao final da anestesia (Tabela II) foi atribuída à interferência na eliminação de catabolitos, determinada pelo conjunto de fatores relacionados ao ato cirúrgico e não particularmente ou exclusivamente ao anestésico. Diminui pouco o fluxo urinário per-operatório.

CONCLUSÕES

O etrano é o 1,1,3 — trifluoro — 2 cloroetil difluorometil éter ($\text{CHF}_2\text{-O-CF}_2\text{-CHFC1}$) composto 347, conhecido como enflurano, um novo e potente agente anestésico volátil, fluorretado, não explosivo, foi usado em 100 pacientes não selecionados, de 3 a 74 anos, e, submetidos à vários tipos de cirurgias. De propriedades físicas e características clínicas mais semelhantes ao halotano, sem apresentar as arritmias cardíacas comuns a este último agente, e de estabilidade circulatória semelhante ao metoxifluorano, foi administrado em vaporizador Cyprane calibrado para o etrano e colocado fora do sistema. A manutenção foi feita em concentrações que variaram de 0,5 a 3% de etrano em fluxos variáveis de O_2 a 100% ou em mistura com N_2O a 50%, após indução inalatória ou barbitúrica, sendo usados sistemas sem reinalação ou com reinalação parcial; ventilação espontânea, assistida ou controlada (manual ou mecânica). Os sinais clínicos de anestesia são semelhantes aos demais anestésicos halogenados, sendo notáveis a estabilidade do pulso e o relaxamento muscular. A depressão respiratória e cardiovascular são do tipo que ocorrem com o metoxifluorano, e coincidentes com o aprofundamento do plano de anestesia, porém, rapidamente reversíveis como as que ocorrem com o uso do halotano, quando se diminui a concentração ou se suspende temporariamente a administração do agente. O relaxamento muscular obtido à custa do agente, freqüentemente foi acompanhado de baixa da pressão arterial; doses menores que as recomen-

dadas de relaxantes não despolarizantes devem ser administradas a fim de permitir a redução da concentração do agente e obter-se o relaxamento necessário. A recuperação da anestesia é rápida requerendo em alguns casos, a administração precoce de analgésicos narcóticos, devido à pouca analgesia residual quando o etrano foi usado em intervenções de curta duração e puro, tal como ocorre com o halotano. Com medicação pré-anestésica apropriada e, efetuando-se anestesia balanceada, a sedação pós-operatória é satisfatória, com mínima incidência de tremores, náuseas ou vômitos. Os dados laboratoriais indicam uma tendência para acidose metabólica ao final da anestesia, devido ao conjunto de fatores concernentes ao ato cirúrgico no seu todo, com normalização 24 horas depois. Ligeiro aumento das transaminases oxalacética e pirúvica, dentro dos limites normais, e hiperglicemia, nos exames pós-operatórios de 24 horas. O eletrocardiograma apresentou alterações difusas de repolarização em 5 pacientes, durante e no final da anestesia, fato esse comum ao uso de outros anestésicos halogenados, e não foram acompanhados de sintomatologia clínica, sendo o comportamento pós-operatório daqueles pacientes, semelhantes aos demais. Ainda não podemos considerar esse novo agente o anestésico ideal, entretanto, sua facilidade de administração e sinais clínicos de anestesia definidos, por combinar em um só agente as melhores características do halotano e do metoxiflurano, sem apresentar alguns dos inconvenientes destes dois últimos, e apesar de considerarmos seu uso como único agente com certas limitações, sendo nossa preferência a anestesia balanceada, o etrano é um anestésico de larga faixa de utilização em anestesia geral.

SUMMARY

ETHRANE: CLINICAL AND LABORATORIAL ASPECTS

One hundred patients selected at random ranging in age from 3 to 74 years, undergoing a variety of surgical procedures were anesthetized with a new, potent, nonexplosive, fluorinated, volatile compound Ethrane (enflurane); Cyprane vaporizer calibrated for Ethrane was used, out of the inhalation system.

Seventy five patients had their preoperative exams repeated 24 hours after anesthesia; common urinalysis with chloride and phosphate values; blood serum values with cell count; blood samples for PaCO_2 , PaO_2 , pH and Base Excess count were taken before, during the anesthesia, 30 minutes after the end, and 24 hours after anesthesia. An oscilloscope was used for continuous monitoring and ECG registers simultaneously with the collection of blood samples for gasometry.

Ethane has physical and clinical properties that are similar to halothane, but no arrhythmias were detected; in fact, circulatory stability resembles that of methoxyflurane.

Induction and arousal were quick. Maintenance was obtained with 0.5 to 3% Ethrane in 100% oxygen or in a 50:50 mixture with nitrous oxide, after induction either with those gases (up to 5% of Ethrane) or by means of intravenous thiopental; intubation of the trachea, when required, was facilitated with muscle relaxants; the flow rates were changed accordingly to the feature of ventilation (either it was spontaneous, assisted or controlled) and partial or nonrebreathing systems were used.

The clinical signs of anesthesia are the same as observed with other halogenated agents, with an outstanding stability of pulse rate and good muscle relaxation.

Respiratory and cardiovascular depression are methoxyflurane-like and were directly related to the depth of plane, but, as it happens with halothane, were quickly reversed by lowering the concentration or by temporarily discontinuing the anesthetic.

Muscle relaxation is fairly good, but sometimes parallel with undesirable falls of the blood pressure. Smaller than recommended amounts of nondepolarizing relaxants are suggested in order to sustain muscle relaxation without interference with circulatory homeostasis.

Arousal was quick with poor residual analgesic effect. As it occurs with halothane, in a few patients when anesthesia was short-lived with Ethrane as a sole agent, narcotic analgesics had to be given soon after anesthesia was ended. However, with good premedication and balanced anesthesia, the postoperative sedation was quite satisfactory with a very small incidence of shivering or vomiting.

Laboratorial Data: a tendency to metabolic acidosis at the end of anesthesia as a consequence of surgery as a whole, not present 24 hour later; a transient-within-the-normal-limits raise of the S.G.O.T. and S.G.P.T., and hyperglycemia were the findings the day after.

As sometimes are seen with other halogenated agents, five patients that had normal preoperative ECG tracings, showed abnormal changes during anesthesia, but these did not persist in their ECG recording on the next day; those patients never revealed any symptoms related to the tracings and their recoveries from anesthesia and surgery were uneventful.

Ethrane has not achieved the characteristics of the ideal anesthetic, however we can state that: by its precise signs of anesthesia, its easiness of administration with good acceptance by the patient it assembles some of the best features of halothane and methoxyflurane in a single agent, and lacks some of the disadvantageous aspects of those two halogenated compounds; even though we view its use as a single agent with some limitation and would rather prefer a balanced anesthesia technic, it is an anesthetic agent with a wide margin of use in general anesthesia.

REFERÊNCIAS

1. Dobkin A B, Heinrich R G, Israel J S, Levy A A, Neville J F Jr, Cunkasem K — Clinical and laboratory evaluation of a new inhalation agent: Compound 347 ($\text{CHF}_2\text{-O-CF}_2\text{-CHFC1}$) Anesthesiology 29:275, 1968.
2. Virtue R W, Lund L O, Phelps M, Vogel H K, Beckwith H, Heron M — Difluoromethyl 1,1,2-trifluoro-2-chlorethyl Ether as an anaesthetic agent: results with dogs and a preliminary note on observations with man. Canad Anaesth Soc J 13:233-241, 1966.
3. Dobkin A B, Nishioka K, Gengaje D B, Kim D S, Evers W, Israel J S — Ethrane (Compound 347 Anesthesia: A clinical and laboratory review of 700 cases. Anesth and Analg 48 n.º 3, 477-494, 1969.
4. Stevens W C, Eger II e I — Comparative evaluation of new inhalation anesthetics. Anesthesiology 35:128, 1971.

5. Lebowitz M H, Blitt C D, Dillon J B — Clinical investigation of compound 347 (Ethrane): *Anesth and Analg* 49 n.º 1, 1970.
6. Ribeiro R C, da Luz M M, Labrunie G M, Cukier J, Treiger N, de Andrade N P — Agent de nalação etrane — Composto 347. *Rev Bras Anest* 21, 1971.
7. Cullen D J, Eger II E I, Stevens W C, Smith N T, Cromwell T H, Cullen B F, Gregory G A, Bahlman S H, Dolan W M, Stoelting R K, Fourcade H E — Clinical Signs of Anesthesia. *Anesthesiology* 36, 1972.
8. Skovsted P, Price H L — The effects of Ethrane on arterial pressure, pre-ganglionic sympathetic activity, and barostatic reflexes. *Anesthesiology* 36, 1972.
9. Lebowitz M H, Blitt C D, Dillon J B — Enflurane-induced central nervous system excitation and its relation to carbon dioxide tension. *Anesth and Analg...curr resear* Vol 51 n.º 3, 1972.
10. Dobkin A B — Comparação clínica e laboratorial entre o metoxifluorano e o Composto 347 para grande cirurgia. *Rev Bras Anest* 20, 1970.



TESTE DE AUTO AVALIAÇÃO

Preparado pela Comissão do TEA

- Participe deste programa que permite a observação da atualização de seus conhecimentos da especialidade
- Anonimato garantido
- Peça *informações*
- Inscreva-se na Secretaria da SBA

Desde agosto a sua disposição