

## NOSSA EXPERIÊNCIA COM FLUOTANO (\*)

SÉRGIO PAES LEME (\*\*)  
SÉRGIO TEIXEIRA DA SILVA (\*\*\*)

Desde 1946, a atenção dos pesquisadores (1), se fez notar para uma nova série de agentes anestésicos — os compostos fluorinados. O primeiro usado foi o trifluorethylvinyl ether (Fluomar), de alta volatilidade, inflamável e explosivo (9,14).

Durante dez anos, Suckling (2) na Inglaterra sintetizou vários compostos hidrocarbonetos fluorinados e em particular o 1.1.1. trifluor 2. bromocloroetano, que apontou propriedades de um potente anestésico. Raventós (3,14) o investigou farmacologicamente, chamando-o de Fluothane. A sua experimentação clínica teve início na Inglaterra com Johnstone, Bryce Smith e O. Brien (4,5).

O Fluotano é líquido claro com odor agradável, lembrando o tricloroetileno e clorofórmio (QUADRO I). É 2 vezes mais forte que o clorofórmio e 4 vezes mais que o éter. Não é inflamável, nem explosivo (6).

Apresenta o inconveniente de poder ser decomposto lentamente pela luz em ácido clorídrico e fosfeno, porém, a droga se mantém estável com o timol a 0,01% e guardado em vidros resistentes à luz (6,20).

Apresenta a vantagem sobre o tricloroetileno por não formar produtos tóxicos com a cal sodada e, em comparação com o clorofórmio, não é tóxico para o fígado (7). Até o presente momento, mais de 10.000 anestésias já foram fei-

---

(\*) Trabalho apresentado ao V Congresso Brasileiro de Anestesiologia — Recife, Pernambuco — Novembro de 1958.  
Gentileza da Companhia Imperial de Indústrias Químicas do Brasil.

(\*\*) Anestesista da Maternidade Carmela Dutra e do IAPC do Distrito Federal.

(\*\*\*) Anestesista do IAPC do Distrito Federal e da Clínica Córdio-Vascular do IAPI.

**QUADRO I**  
**Propriedades Físicas do Fluotane**

Odor	Agradável
Aparência	Incolor
Pêso molecular	197.39
Ponto ebulição	50.2 C
Gravidade específica	1.862 a 22 C
Coeficiente óleo/água	330
Pressão de vapor	243 mm. a 20 C

tas com o agente, e só existe um caso de óbito registrado na literatura (24) com duvidosa ação nociva do agente sobre o fígado.

A nossa observação foi realizada usando o vaporizador de Fluotano — o Fluotec com os mesmos cuidados e precauções citados por diversos autores. (10, 11, 12, 13, 14 e 15). O Fluotec foi calibrado para oferecer uma concentração de 0,5% a 2,0% de vapor de Fluotano por minuto, sendo o fluxo de gaz de 4 litros por minuto.

Em só um paciente foi mantida uma concentração de 3.0% num total de 40' para uma anestesia que durou 1 h 30'. A pré-medicação neste caso já tinha ultrapassado seu tempo útil.

O vaporizador Fluotec apresenta características especiais sobre os outros vaporizadores (11, 16, 17, 18 e 22), porque corrige as variações de temperatura numa faixa de 13° — 32° C. A concentração do vapor anestésico é constante com qualquer nível líquido e um tipo de válvula reguladora de gaz permite constante resultado quando o fluxo cedido pelo aparelho varia de 4 a 15 litros por minuto.

A pré-medicação não diferiu da de uma anestesia de rotina, sendo que a droga anti-colinérgica de escolha foi a atropina, com exceção de 4 casos, parecendo ter um efeito protetor do ritmo cardíaco (QUADRO II). Dois casos não

**QUADRO II**  
**Premedicação usada**

Premedicação	Número
Morfina + Atropina	4
Metadone + Atropina	5
Meperidine + Atropina	13
Dihidromorfinona-escopolamina	1
Pentobarbital + Atropina	4
Nenhuma	3
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>

receberam nenhum pré-anestésico. Num caso estava sendo administrado à parturiente, meperida 100 mg + clorpromazina 50 mg (I.V.), gota à gota diluído em 500 ml. de soro glicosado a 5% no pré-parto, até o momento em que foi decidido o ato cirúrgico. Outro caso recebeu dihidromorfina e escopolamina.

Foram realizadas 30 anestésias, sendo 13 para o sexo masculino e 17 para o feminino, entre as idades de 1 ano e meio e 58 anos (QUADRO III). Esta série de 30 casos corresponde a 19 anestésias realizadas no IAPC do Distrito Fe-

QUADRO III

	Idade						TOTAL	
	0-2	3-10	11-20	21-30	31-40	41-50		51-60
Masculino	1	3	1	5	2	—	1	13
Feminino	—	—	3	7	2	3	2	17
TOTAL	1	3	4	12	4	3	3	30

deral, 7 na Clínica Córdio-vascular do IAPI, 3 na Maternidade Carmela Dutra (SESC) e 1 em clínica particular. Os sistemas de inalação empregados foram: (QUADRO IV) se-

QUADRO IV

## Métodos empregados e Agentes de Indução

	Barbitúrico		N <sub>2</sub> O+Fluotane	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	TOTAL
	Com	Sem			
Semi-Fechado Circular	19£	4£	—	—	23
Semi-Fechado Vai-e-Vem	7	—	—	—	1
Sem Reinhalção	—	—	2	—	2
Aberto → Fechado Vai-e-Vem	—	—	—	—	—
TOTAL	20	4	2	4	30 §

Observação: £ — 2 casos de excitação discreta

§ — 4 casos de excitação discreta

mi-fechado circular 23 casos, vai-e-vem 5 casos e sem reinhalção 2 casos. A intubação traqueal foi efetuada em 9 casos.

Deixamos de usar a técnica gota à gota porque o ponto de ebulição do Fluotano é muito baixo (50.2° C.) para per-

mitir uma vaporização satisfatória. A técnica fechada também não foi usada pelos perigos de aumento da concentração do anestésico (15,21).

Nesta nossa 1.<sup>a</sup> série de 30 casos predominou a cirurgia das extremidades, abdominal baixa e plástica (QUADRO V).

Em virtude do discreto período de excitação observado em 2 casos quando o Fluotano foi utilizado para indução

### QUADRO V

#### Operações realizadas com Fluotano

Apendicectomia	1
Cura Cirúrgica de eventração + Laparoplastia	1
Laringoscopia + Dilatação laringe	2
Exereses Cisto Dermoide	1
Safenectomia	8
Remoção de Kuntcher	1
Anastomose Porto Cava	1
Histerectomia total	1
Esofagoscopia	1
Cesariana	3
Operação de Fothergill	1
Dermolipectomia	1
Plástica de Sinequia de Queimadura	1
Amigdalectomia + Adenoidectomia	3
Triplíce Artrodese	1
	30

juntamente com protóxido de azoto, resolvemos seguir a orientação de Stephen (8), que faz uma injeção prévia de 250 mg. de tiobarbiturato a 2,5%. Mesmo assim, em 2 pacientes robustos, um discreto período de excitação foi observado com a administração da citada dose de tiobarbiturato. Em 14 casos não observamos excitação quando após a uma indução com N<sub>2</sub>O, C<sub>3</sub>H<sub>6</sub> ou tiobarbiturato a 2,5%, seguida da aplicação da máscara estando o Fluotec fixado para oferecer uma concentração de 0,50% e com o fluxo de 4 litros por minuto (N<sub>2</sub>O: O<sub>2</sub> — 2:2).

A combinação dos agentes anestésicos usado em nossa série de 30 casos foi a seguinte: (QUADRO VI).

Observou-se como sinais de anestesia uma rápida abolição dos reflexos laríngeo e faríngeo, comprovada pela inserção precoce (2 — 3') da cânula orofaríngea, favorecida

## QUADRO VI

## Combinações dos Agentes Anestésicos

N20 + Fluotano	6
Tiobarbiturato + Fluotano	8
Tiobarbiturato + N20 + Fluotano	6
Tiobarbiturato + Succinilcolina + (Fluotano)	1
Tiobarbiturato + Succinilcolina + (N20 + Fluotano)	2
Tiobarbiturato + Galamina + (N20 + Fluotano)	3
C3H6 + (N20 + Fluotano)	2
C3H6 + Succinilcolina + (N20 + Fluotano)	2
TOTAL	30

**Observações:** — O tiobarbiturato quando não associado a uma droga curarizante, foi utilizado com a finalidade de prevenir o período de excitação durante a indução.

O Fluotano foi o principal agente de manutenção em todas as anestesias praticadas.

Os agentes assinalados entre parênteses foram usados para a manutenção da anestesia.

também pelo relaxamento dos músculos masséteres (QUADRO VII). O pulso se torna bradicárdico e a hipotensão arterial é constante. As extremidades se tornam quentes,

## QUADRO VII

## Sinais de Anestesia

Mandibula relaxada
Globos oculares centrais e fixos
Miose
Pele sêca, rósea e quente
Veias superficiais dilatadas
Respiração taquipneica (30-40 movimentos por minuto)
Bradycardia (40-60 pulsações por minuto)
Hipotensão arterial (70-90 mm Hg sistólica)

róseas com os vasos periféricos dilatados. O movimento dos globos oculares são lentos e se fixam medianamente com acentuada miose. A respiração se torna a princípio deprimida em amplitude e ritmo, para logo tornar-se taquipneica mantendo o volume minuto diminuído.

Em relação ao sistema cárdio-vascular os primeiros trabalhos apresentados (9) apontavam como desconhecida a causa da hipotensão arterial observada e tão combatida. A hipótese de um bloqueio ganglionar primária foi afastada por Cullen (19), que provou ser primária a depressão do miocárdio.

A bradicardia inicial foi observada quase na totalidade dos casos, sendo que nesta série a permanência da bradicardia parece que foi diminuída pela administração prévia de doses adequadas de droga anticolinérgica (15).

O pulso durante a manutenção da anestesia se manteve em níveis satisfatórios, com discretas oscilações. A taquicardia na manutenção não foi rara, sendo observada em 15 casos.

A hipotensão arterial parece estar relacionada com a concentração do vapor do agente anestésico (QUADRO VIII).

### QUADRO VIII

#### Grau de Hipotensão Arterial durante a Indução

QUEDA T. A. MM. HG	NÚMERO DE CASOS			
	Premedicação com Atropina	Premedicação com Escopolamina	Meperidina Clorpromazina	Premedicação sem Atropina
não registrada	4 (+)	—	—	—
nenhuma	2	—	—	—
10	3	—	—	—
11 — 30	12	1	—	—
31 — 50	4	—	1 (++)	1
51 — 70	—	—	—	1
71 — 90	—	—	—	—
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>

A terapêutica utilizada na sua correção consistiu na aplicação de atropina (5,9) em somente 3 casos, sendo que em 1 deles a necessidade de sua aplicação foi motivada pela dose pequena na pré-medicação. Em nenhum caso foi necessária a aplicação de vasopressor ou suspender o agente.

A maior queda de tensão arterial de 140 para 70 mm Hg. foi observada na indução de uma cesariana com concentração de 1.5%. Após a extração fetal e anexos instalou-se acentuada hipotonia uterina que foi corrigida pela administração de 4 doses de 0,2 mg. de ergotrate em diferentes vias (I.V., I.M. e miométrio 2) associada com diminuição da concentração do vapor de Fluotano para 0,5%. O Fluotano em cesariana foi usado em outras duas oportunidades, não sendo observada aquela hipotonia uterina. O útero se contraiu satisfatoriamente após a aplicação de 0,2 mg de ergotrate IM. A hipotensão também existiu, porém, em grau moderado (QUADRO IX).

## QUADRO IX

## Observações do Fluotano na Operação Cesariana

	Caso 19	Caso 29	Caso 30
Idade	27	24	27
Pêso	100	50	60
Apresentação	cefálica	cefálica	cefálica
Indicação	sofrimento fetal	sofrimento fetal	sofrimento fetal + distócia de colo
Premedicação		Meperidina + Cloro- promazina	nenhuma
Indução	Tiobabiturato + N20 + Fluotano	N20 + Fluotano (excitação)	N20 + Fluotano (excitação)
Duração da indução	3 minutos	4 minutos	4 minutos
Método	Semi-Fechado Circ.	Semi-Fechado Circ.	Semi-Fechado Circ.
Manutenção da Anestesia	N20 50%-Fluotano 1%	N20 50%-Fluotano 5%	N20 50%-Fluotano 5%
Tipo de Incisão	Pfannestil	Pfannestil	Mediana
Tempo de retirada do fêto	3 minutos	5 minutos	5 minutos
Condições fetais ao nascer	ótimas	ótimas	ótimas
Duração da Anestesia	45 minutos	45 minutos	50 minutos
Tempo de recuperação	15 minutos	5 minutos	3 minutos
Nausea e vomitos	ausentes	ausentes	ausentes
Incidentes	Acentuada hipotensão	nenhum	nenhum

Dos 3 casos, um foi realizado com incisão mediana e a de Pfannestil em dois. O tempo de retirada do conceito foi de 5', 5' e 3' respectivos, sendo que os 3 recém-natos não apresentaram nenhuma depressão. A atividade muscular, coloração rósea dos tegumentos, respiração espontânea imediata e choro vigoroso estiveram presentes, talvez, até exaltados.

Sendo o Fluotano um agente anestésico potente, deprime o centro respiratório, provocando uma queda no volume minuto, que entretanto, não é acompanhada de diminuição do ar corrente, isto porque, o agente aumenta a frequência respiratória.

A frequência respiratória é aumentada para 30 — 35 movimento respiratórios por minuto por sensibilização do reflexo de Hering — Breuer (9), e devido a diminuição na amplitude dos movimentos respiratórios, a ventilação deve ser sempre assistida para se prevenir um acúmulo de CO<sup>2</sup>. Certos autores (9) observaram uma diminuição da produção de CO<sup>2</sup> em plano profundo da anestesia.

A ventilação deve ser controlada tôdas as vêzes que houver queda acentuada do volume minuto, sendo a frequência mantida entre 16 — 20 para se impedir maior queda da tensão arterial.

Alguns autores (8) afirmam ação broncodilatadora, sendo indicação ideal para os asmáticos.

O relaxamento muscular produzido pelo agente é moderado, sendo que nos casos de cirurgia abdominal baixa foi considerado suficiente. Nos casos de intubação traqueal usamos a succinilcolina em 7 casos, a galamina em 4 casos e, pareceu-nos que a galamina pela sua ação taquicardizante protege contra a bradicardia observada nos outros casos em que a succinilcolina foi usada.

Não realizamos indução única e exclusivamente com o Fluotano, assim nenhuma intubação foi feita com o recurso dêste agente. O emprêgo de succinilcolina 0.1% (**figura do caso 20**) para favorecer a correção de grande eventração e laparoplastia determinou uma queda acentuada da T.A. de 150 para 80 mm de Hg durante os 45' de sua administração. A simples supressão do gotejamento foi suficiente para elevar a pressão para 120 mm Hg. A concentração de Fluotano foi de 0,5% durante todo o transcurso cirúrgico.

A manutenção da anestesia foi sempre suave em uma concentração que variou de 0,5% a 1.5% e, a alteração do plano de anestesia foi simplesmente obtida pelo aumento da concentração de 0,5% durante 1 a 2 minutos.

A quantidade de Fluotano usada nesta série de 30 casos foi de 400 ml. para um total de 27hs15' de anestesia.

A duração total para as diferentes concentrações foi de:

0.5%	.....	16 hs 10'
0.8%	.....	3 hs
1.0%	.....	4 hs 20'
1.5%	.....	1 h 15'
2.0%	.....	1 h 45'
3.0%	.....	45'

O gasto do agente por hora correspondeu aproximadamente a 10 ml., sendo usado sempre um fluxo constante de 4 litros de gaz.

O Fluotano é eliminado "in natura" pelos pulmões (5), o que explica a rápida recuperação. Os reflexos faríngeo e laríngeo retornam dentro de 2 — 3 minutos (QUADRO X).

#### QUADRO X

##### Duração da Recuperação

TEMPO DE REAÇÃO PÓSOPERATÓRIA (MINUTOS)	DURAÇÃO DA CIRURGIA EM HORAS			Total
	0 — 1	1 — 2	2 — 3	
abaixo 5	11	5	2	18
6 — 10	3	—	—	3
11 — 15	4	—	—	—
16 — 20	2	—	—	2
21 — 25	—	—	—	—
26 — 30	—	—	1	1
+ 31	2	—	—	2
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>30</b>

A recuperação é rápida e sem excitação mesmo nos casos de anestesia prolongada, sendo que foi observado tónus exagerado em um paciente.

A sedação pós-operatória foi mínima e os pacientes suportaram as primeiras horas sem aplicação rotineira de analgésicos.

### Resumo

Os A.A. apresentam uma observação de 30 casos em que o Fluotano foi utilizado como agente anestésico principal. As idades variam de 1 ano e meio até 58 anos. As diversas técnicas e combinações com os vários agentes anestésicos é considerada. A cirurgia que predominou na observação foi das extremidades, abdominal baixa e plástica. Na cesariana não foi observada depressão fetal, mesmo nos casos de indicação de sofrimento fetal.

O gasto aproximado do agente para uma concretação de 0,5% é de 10 ml.

Os AA. consideram o agente satisfatório mesmo produzindo hipotensão e depressão da respiração, uma vez usado com grandes conhecimentos e por anestesistas de ampla prática anestesiológica.

### OUR EXPERIENCE WITH FLUOTHANE

#### Summary

Fluothane was used as the main anesthetic agent in 30 unselected patients. Several techniques of administration and combination of agents were employed. Lower abdominal, lower extremities and plastic surgery were performed.

Cezarian sections showed that the agent does not cause undue fetal respiratory depression.

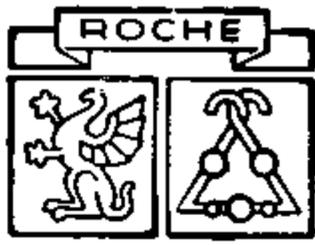
The concentration of the agent varied from 0,5 to 1% for maintenance. Ten milliliters of Fluothane was the average amount used when a 0,5% concentration was employed.

The Authors considered that Fluothane is a satisfactory anesthetic agent when properly used by experienced anesthesiologists, in spite of the depressive effects on blood pressure and respiration it might cause.

#### Referências

- 1 — *Robbins, B.H.* — Preliminary Studies of Anesthetic Activity of Fluorinated Hydrocarbons — *J. Pharmacol & Exp. Therap.* 86:197 (Feb.), 1946.
- 2 — *Suckling, C.W.* — Some Chemical and Physical Factors in Development of Fluothane. *Brit. J. Anaesth.* 29:466 (Oct.), 1957.
- 3 — *Raventós, J.* — Abstracts of Communication — XX<sup>o</sup> International Physiological Congress. Brussels, pg. 754.
- 4 — *Johnstone, M.* — Human Cardiovascular Response to Fluothane Anaesthesia. *Brit. J. Anaesth.* 28:392 (Sept.), 1956.
- 5 — *Bryce Smith, R.* e *O'Brien H.D.* — Fluothane, Non explosive Volatile Anesthetic Agent. *Brit. Med. J.* 2:969 (Oct.), 1956.
- 6 — *Seiflow, G.H.F.* — The non inflammability of Fluothane. *Brit. J. Anesth.* 29:438 (Oct.), 1957.
- 7 — *Little, Jr., David, M.* — Work in Progress "Abstract-Anesth." 19:105 (Jan. Feb.), 1958.
- 8 — *Stephen, C.R.* e *Col.* — Clinical Experience with Fluothane. *Anaesth.* 19:105 (Mar. Apr.), 1958.

- 9 — *Stephen, C.R.* e Col. — Evaluation of Fluothane for Clinical Anesthesia — *Can. Anaesth. Soc. J.* 4:259 (July) 1957.
  - 10 — *Bryce Smith, R.* e *O'Brien, H.D.* — Some Observation on Fluothane. *Proc. Roy. Soc. Med.* 50:193, 1957.
  - 11 — *Ngai, S.H.* e Col. — Work in Progress "Abstract-Anesth." 19:109 (Jan. Feb.), 1958.
  - 12 — *Long PHD, J.P.* — Work in Progress "Abstract Anesth." 19:106 (Jan. Feb.), 1958.
  - 13 — *Devine, J.C.* — Respiratory Studies in man During Fluothane Anesthesia. *Anaesth.* 19:11, 1958.
  - 14 — *Krantz, Jr., John, C.* — Anesthesia LVII: A further Study of the anesthetic property of 1.1.1 Trifluoro 2.2 Bromochloroethane (Fluothane) *Anesth.* 19:38 (Jan. Feb.), 1958.
  - 15 — *Mackay Iain, M.* — Clinical Evaluation of Fluothane with special reference to a controlled percentage vaporizer. *Can. Anaes. Soc. J.* 4:235, 1957.
  - 16 — *Fabian, L.W., Newton, G.W., Stephen, C.R.* — Simple a accurate Fluothane vaporizer. *Anaesth.* 19:284, 1958.
  - 17 — *Falkner Hill, E.* — Percentage of Fluothane vapour Delivered from a trilene bottle. *Brit. J. Anesth.* 29:12 (Jan.), 1957.
  - 18 — *Burton, P.J.C.* — *Erit. J. Anaesth.* 30:7 (July), 1958.
  - 19 — *Seveningham, J.W., Cullen, S.C.* — Work in Progress "Abstract Anesth." 19:113 (Jan. Feb.), 1958.
  - 20 — *Chang, J.* — Clinical Experience with Fluothane, a New Non-explosive Anesthetic Agent. *Can. Anaesth. Soc. J.* 4:187 (July), 1957.
  - 21 — *Brown, T.A. e Woods, M.A.* — Halothane (Fluothane) in a Country Hospital. *Brit. J. Anaesth.* 30:333, 1958.
  - 22 — *Abajian John, Jr.* — Work in Progress "Abstract Anesth." 93:19 (Jan. Feb.), 1958.
  - 23 — *Griffith, H.R.* — *Surv. Anesth.* 2:337 (Aug.), 1958.
  - 24 — *Virtue, R.W. e Payne Kathleen, W.* — *Anesth.* 19:562, (Aug.), 1958.
  - 25 — *Brown, T.A. e Woods, M.A.* — Modification of the Coxater-Mushin Circle Abdordes Unit for use with Halothane in the Closed Circuit. *Brit. J. Anaesth.* 30:338, 1958.
-



# *Prostigmine*

Indicada na Intoxicação  
pelo Curare  
e para potencializar  
a ação da  
morfina e dos barbitúricos