

**ADMINISTRAÇÃO DE ENFLUORANO (\*) COM TÉCNICA DE BAIXO FLUXO DILUENTE**

**DR. REYNALDO PASCHOAL RUSSO, E.A. (\*)**

**DR. WALDEMAR K. DUBIEUX, E.A. (\*\*)**

**AC. LUIZA HELENA VILAS BOAS RUSSO (\*\*\*)**

O enflurano foi administrado pela técnica de baixo fluxo diluente de gases, a 53 pacientes cirúrgicos, de ambos os sexos, com idades entre 11 e 82 anos, submetidos a diferentes tipos de cirurgias.

A medicação pré-anestésica constou da associação atropina, meperidina, uma hora antes da cirurgia. O tiopental sódico foi sempre usado na indução seguida de succinilcolina. A ventilação foi mecânica em 33 casos e espontânea em 20 casos. O fluxo diluente de 1 litro/minuto foi a mistura N<sub>2</sub>O/O 50% e a manutenção da anestesia feita unicamente com enflurano.

O método em questão, mostrou-se semelhante às outras técnicas até agora utilizadas, quanto à boa estabilidade cardiovascular, fácil controle e rápida reversão dos planos de anestesia, potenciação dos efeitos miorresolutivos dos agentes bloqueadores neuro-musculares e ausência de fenômenos de irritação sobre miocardio e sistema nervoso central. Não foi observada ação lesiva renal e hepática, que pudessem ser detectada por alterações nos exames efetuados, tais como T.G.O.; T.G.P.; uréia e creatinina; os valores de glicemia; hemácias e leucócitos no sangue e urina, densidade, pH, proteínas, glicose; cristais e cilindros urinários, também não demonstram resultados, através da análise de variância foi realizada para ação lesiva permanente do agente. A análise estatística dos todos os parâmetros laboratoriais mencionados.

As quantidades utilizadas do agente (5 ml/hora DP  $\pm$  2,2) mostram uma redução apreciável, comparada com os outros sistemas utilizados na prática.

A técnica de baixo fluxo diluente de gases, mostrou-se bastante eficiente e segura; ocorreu sensível redução das quantidades de enflurano consumidas por hora, necessárias à anestesia.

O sistema utilizado e o baixo fluxo diluente empregado, permitem reduzir, em muito, a "poluição" da sala cirúrgica.

(º) Enflurano: Etrane — Abbott Laboratórios do Brasil Ltda.

(\*) Chefe da Clínica de Anestesiologia do Hospital do Servidor Público Municipal.

(\*\*) Anestesia do Hospital do Servidor Público Estadual.

(\*\*\*) Acadêmica de Medicina — Faculdade de Ciências Médicas de Santos, SP.

AP 1781

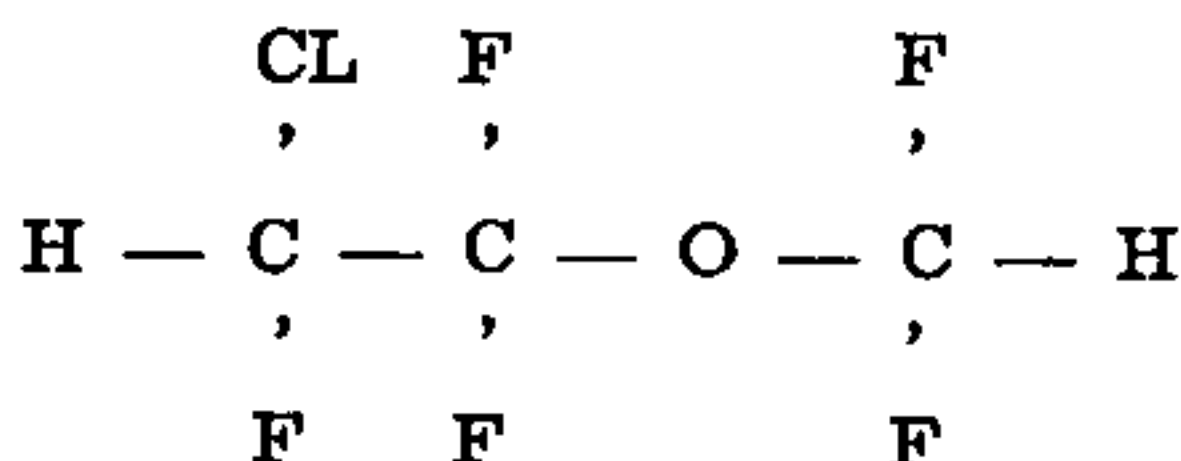
1466

Desde a introdução do enflurano na clínica em nosso país, uma das ressalvas a respeito do agente, referia-se às "quantidades excessivas" necessárias, comparativamente a outros halogenados, utilizando-se sistema sem reinalação e com altos fluxos diluentes.

O presente estudo relata nossa experiência com o enflurano, administrado com técnica de baixo fluxo diluente de gases, buscando-se observar a segurança e eficiência do método e as quantidades utilizadas do agente.

### ENFURANO

O enflurano é um novo anestésico inalatório introduzido em nosso meio nos últimos três anos. Quimicamente é um éter, diferenciando-se assim do halotano, e sua fórmula estrutural é a seguinte:



A inspeção da molécula deste éter, permite verificar a presença de um átomo terminal de cloro e 5 átomos de fluor, é denominado como éter 2-cloro, 1, 1, 2 trifluoroetil-difluor metílico com peso molecular 184, 5, ponto de ebulição 55,5 a 57,5°C e coeficiente de distribuição sangue/gás de 1,91.

É um líquido estável, incolor, não inflamável, sem aditivos químicos estabilizadores, não reagindo com os principais metais.

O baixo coeficiente de distribuição sangue/gás <sup>(25,26)</sup>, e a estabilidade química da molécula do enflurano são, provavelmente responsáveis por sua baixa metabolização <sup>(20,28)</sup> e as dosagens de fluoretos urinários indicam que a sua degradação metabólica é muito menor que os outros agentes halogenados, não ultrapassando a taxa de 2,5% <sup>(20,28)</sup>.

Após os estudos farmacológicos básicos (25,26,27,28,29) o fluoroetano passou à fase de experimentação clínica, tendo sido estudado no Brasil por diversos autores (1,2,10,11,12,30,31,32) e extensivamente em outros países (7,8,9,13,14,15,16,17,18,19,21,22,23,24,33,34,35).

As características clínicas do enflurano que mais chamam a atenção na ampla experimentação clínica com o produto são: indução rápida e despertar precoce (provavelmente devidos ao baixo coeficiente sangue/gás); virtual ausência de ação irritativa para as vias aéreas nas concentrações de indução preconizadas com pequena estimulação das secreções salivares (1,12,30,31), boa estabilidade cardiovascular (1,10,12,21,22,23,24,37,39).

Devido à sua pequena biotransformação não determina lesões sobre rim (14,15,37,39,41) e fígado (17,18,19,38).

Proporciona bom relaxamento muscular, potencializando o efeito dos miorelaxantes não despolarizantes (1,10,11,12).

Sua atividade analgésica é muito pequena (1,10,11,12,31,32), podendo, quando necessário, serem associados analgésicos durante ou ao final do ato cirúrgico, possibilitando então uma analgesia pós-operatória. A associação com óxido nitroso, quando possível, permite reduzir as quantidades utilizadas do agente.

Não apresenta incompatibilidade química ou farmacológica com os medicamentos normalmente utilizados em anestesia e os efeitos pós-operatórios não diferem dos outros anestésicos halogenados, incidindo em pequena porcentagem de pacientes (1,10,11).

## MATERIAL

O estudo foi conduzido em 53 pacientes cirúrgicos de ambos os sexos, com idades entre 11 e 82 anos, com pesos variáveis entre 38 e 90 quilos, e altura oscilando entre 145 e 179 cm, submetidos a diferentes tipos de cirurgia com duração variável entre 40 e 510 minutos (Quadro I).

O quadro I mostra os tipos de cirurgia realizadas nos 53 pacientes de nossa casuística.



## QUADRO I

## DADOS GERAIS DOS PACIENTES ESTUDADOS

	Faixa de variação	Média $\pm$ Desvio padrão ( $\bar{x} \pm SD$ )
Idade (anos)	11 a 82	46,87 $\pm$ 15,446
Peso (kg)	38 a 90	63,22 $\pm$ 12,528
Altura (cm)	138 a 179	164,0 $\pm$ 8,260
Temperatura ( $^{\circ}C$ )	35,3 a 37,8	36,26 $\pm$ 0,441
Duração da anestesia (min.)	40 a 510	177,7 $\pm$ 88,163

O quadro II permite observar as intervenções realizadas para cada especialidade cirúrgica.

## QUADRO II

## TIPO DE CIRURGIA

Aparelho digestivo	—	20 casos
Ortopedia	—	8 casos
Cirurgia vascular	—	5 casos
Sistema endócrino	—	4 casos
Cirurgia Geral	—	4 casos
Urologia	—	3 casos
Ginecologia	—	3 casos
Neurocirurgia	—	2 casos
Oftalmologia	—	2 casos
O R L	—	1 caso
Cirurgia torácica	—	1 caso
TOTAL	—	53 casos

Nesta série de pacientes não foram incluídas operações de emergência. No quadro III estão relacionadas as alterações pré-operatórias na casuística estudada.



## QUADRO III

## ALTERAÇÕES PRÉ-OPERATÓRIAS

- Caso 1 — Fístula bileo-cutânea
- Caso 6 — Icterícia
- Caso 10 — Diabete pancreático — Distúrbios de condução do feixe de HIS
- Caso 15 — Doença de chagas — Reação de Machado-Guereiro qualitativa reagente e quantitativa 4.38 A.C. Un. ECG normal.
- Caso 16 — Pielonefrite — ECG alterações da Repolarização ventricular e sobrecarga atrial esquerda. Pressão arterial sistólica pré-anestésica (PASP) > 160 Torr.
- Caso 19 — Temp. pré-operatória 37.8°C — P.A.S.P. > 160 Torr.
- Caso 20 e 22 — P.A.S.P. > 160 Torr.
- Caso 25 — Diabete pancreático — P.A.S.P. > 160 Torr. Insuficiência coronária — ECG: isquemia da parede antero lateral.
- Caso 26 — Diabete — Bronquite — Sinais radiológicos de enfisema pulmonar — ECG: Distúrbios na condução do ramo E do feixe de His.
- Caso 27 — P.A.S.P. > 160 Torr.  
EEG — Foco irritativo fronto temporal E.
- Caso 28 — Infecção renal
- Caso 29 — Cistite — P.A.S.P. > 160 Torr — Seis cirurgias anteriores
- Caso 35 — P.A.S.P. > 160 Torr.
- Caso 36 — Diabete pancreático P.A.S.P. > 160 Torr.
- Caso 40 — Aumento de área cardíaca — P.A.S.P. > 160 Torr.  
ECG alteração da repolarização ventricular
- Caso 41 — ECG Sobrecarga ventricular E. Alterações de repolarização ventricular.  
Extrasístoles supra ventriculares
- Caso 42 — Convulsões pré-operatória
- Caso 43 — Insuficiência coronariana
- Caso 44 — Bronquite crônica
- Caso 45 — Doença de Chagas — Reação de Machado Guerreiro quantitativa 4.660 Un.  
ECP: normal
- Caso 47 — ECG: bloqueio completo ramo D. Aumento de área cardíaca
- Caso 50 — Enfisema Pulmonar
- Caso 51 — P.A.S.P. > 160 Torr.
- Caso 53 — Bronquite asmática — ECG: alterações difusas da repolarização ventricular — Fibrose septal Cirrose pós necrótica. Bilirrubina total pré-op.  
= 6,1

Da totalidade dos casos: 7 pacientes eram portadores de tumores malignos (casos 4, 6, 10, 12, 18, 36, 46) e em 11 pacientes (não incluídos os diabéticos) surpreendeu-se uma glicemia pré-operatória maior que 120 mg% (casos 3, 12, 16, 22, 27, 35, 42, 43, 44, 52, 53).



## MÉTODO

Todos os pacientes foram pré-medicados com 0,25 mg de atropina associada à meperidina (dose máxima 100 mg) em injeção IM, 1 hora antes da cirurgia.

Na sala cirúrgica antes da indução da anestesia os pacientes inalaram  $O_2$  puro durante cerca de 3 minutos. A indu-

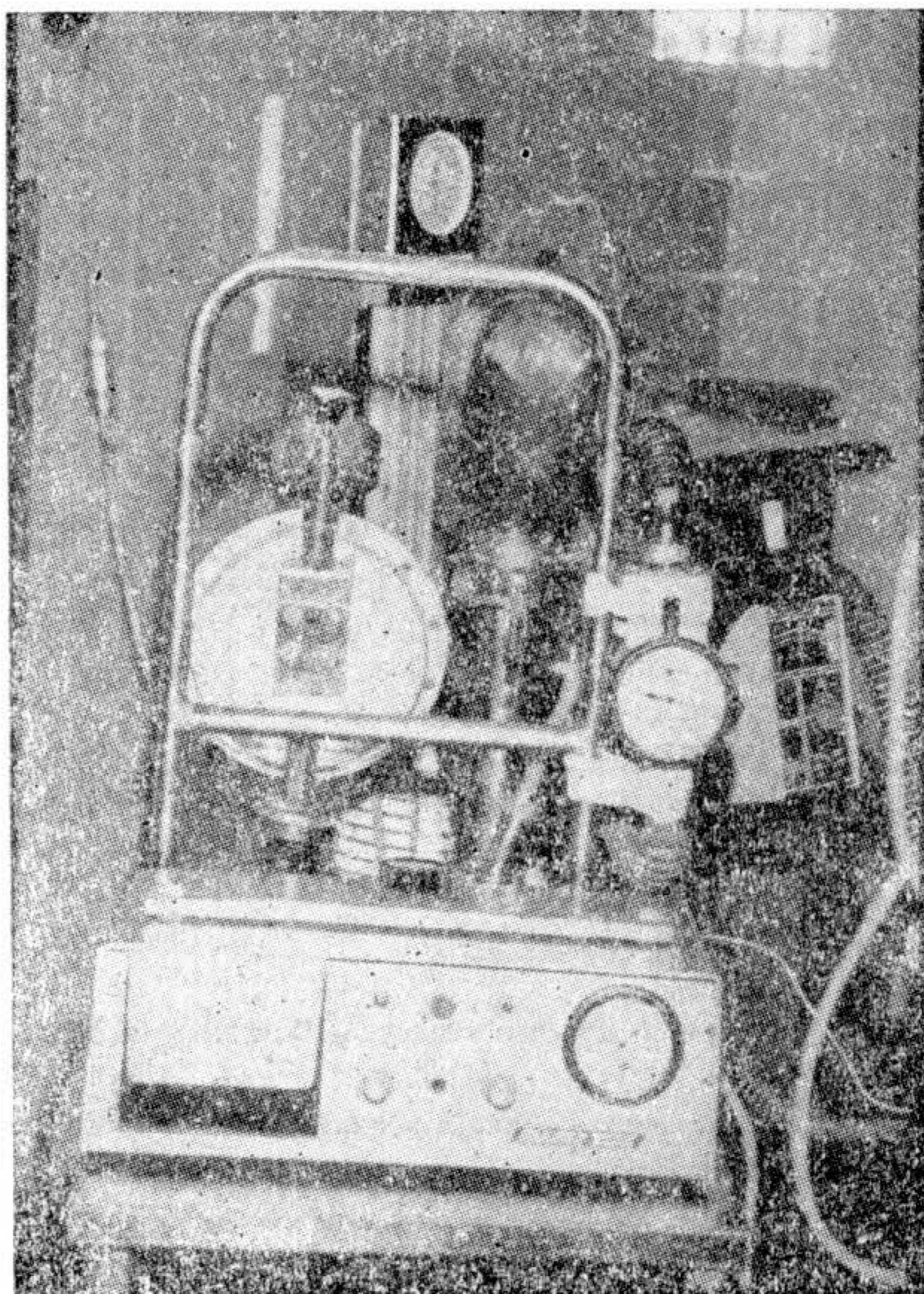


FIGURA 1

Vista de conjunto observando-se o Espiropulsator, ventiliômetro, monitor de Pulso, Pressão e temperatura e o monitor polarográfico.

ção foi sempre com tiopental sódico I.V. (até 5 mg/kg) seguida de succinilcolina (Quelicin<sup>R</sup>) (até 1 mg/kg), quando



o procedimento requeria entubação traqueal. A ventilação foi controlada mecânica em 33 casos e espontânea em 20 casos. O respirador utilizado foi o Spiropulsator A.G.A., com pressão positiva inspiratória variável entre 18 e 25 cm H<sub>2</sub>O. O sistema anestésico utilizado foi com reinalação parcial e o circuito circular, valvular com elementos valvulares próximos ao reservatório de Cal Sodada. (Fig. 1).

O volume respiratório minuto em litros foi calculado entre 5 a 10% do peso corporal em quilos, divididos entre 8 a 12 ciclos por minuto, quando em regime de ventilação controlada.

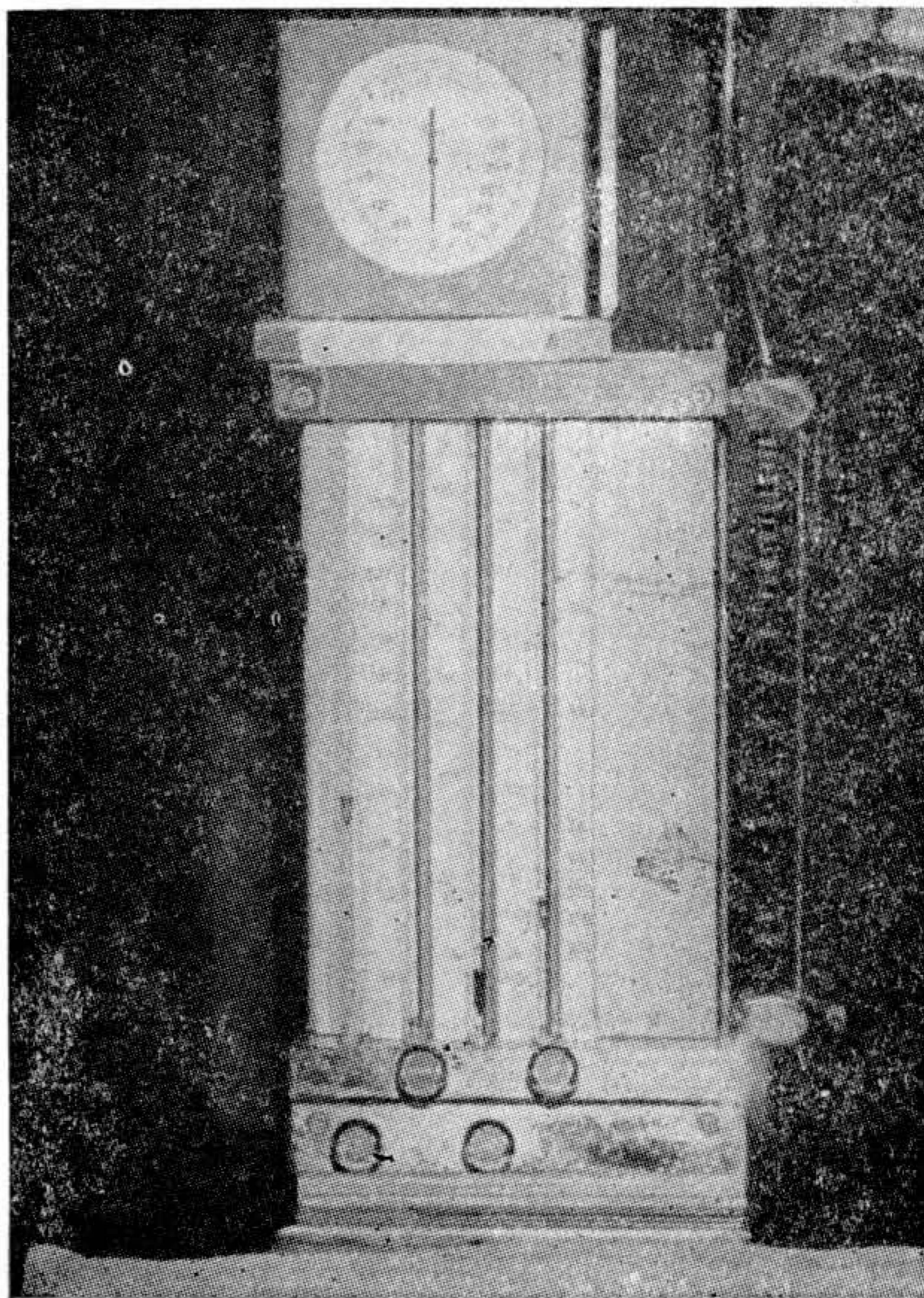


FIGURA 2

Vista do bloco de fluxômetros. A direita do tubo com escala graduada indicativo da quantidade de líquido anestésico do vaporizador Vernitrol (R).



Utilizamos um fluxo diluente de 1 litro/minuto, de uma mistura a 50% de  $N_2O$  e  $O_2$ . O enflorano foi vaporizado através do vaporizador Verni-Trol (Fig. 2), do aparelho Heidbrink, colocado fora do circuito respiratório. Na fase inspiratória do circuito foi acoplado um monitor polarográfico de oxigênio mod. OHIO 200 (Fig. 3) e utilizou-se um venti-

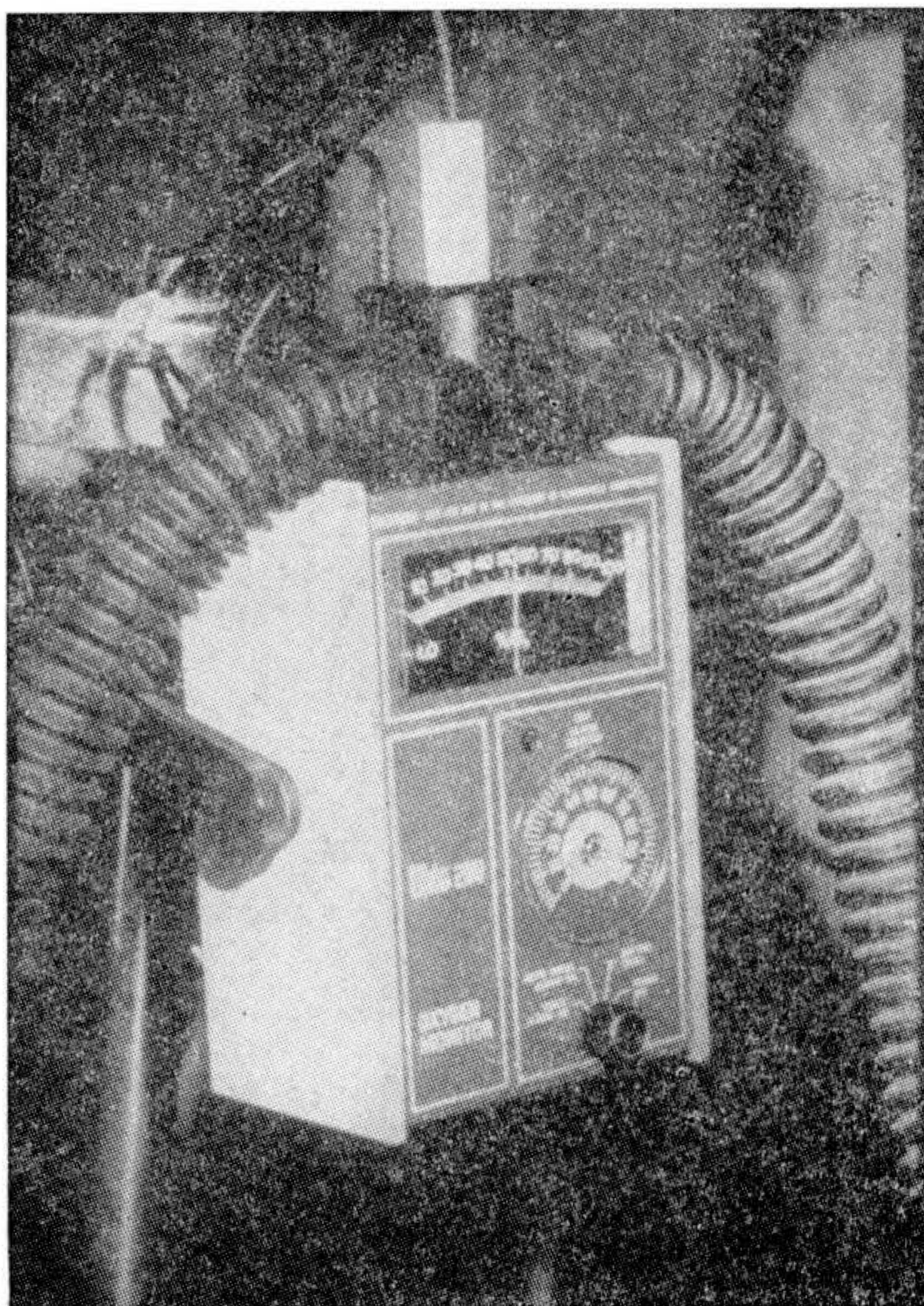


FIGURA 3

Analizador Polarográfico de  $O_2$ , utilizado.

lômetro Drager para medir volumes respiratórios. Os pacientes foram mantidos em plano cirúrgico de acordo com o esquema de Russo (1). Utilizou-se Sodalime (R) como absorvedor de  $CO_2$ .

Antes do início da anestesia foi colhido sangue venoso para dosagem de: glicose, uréia, creatinina, T.G.O., hemácias e leucócitos e recolhida urina para exame tipo I. Em al-



guns casos foi dosada a T.G.P. Todos esses exames foram repetidos nas 24 e 48 horas de pós-operatório e em alguns casos no 4.º P.O.

Em todos os pacientes foram controlados: pulso, pressão arterial, volume corrente e volume minuto e o alarme do monitor polarográfico colocado em 50%. Em alguns casos a diurese intra operatória e o eletrocardiograma foram continuamente controlados durante a cirurgia.

Para a manutenção do relaxamento muscular, utilizamos a dialilnor toxiferina (Aloferina<sup>R</sup>) sendo a dose inicial a habitual e as doses subseqüentes, se necessárias, da ordem de 1/3 a 1/5 daquela inicial.

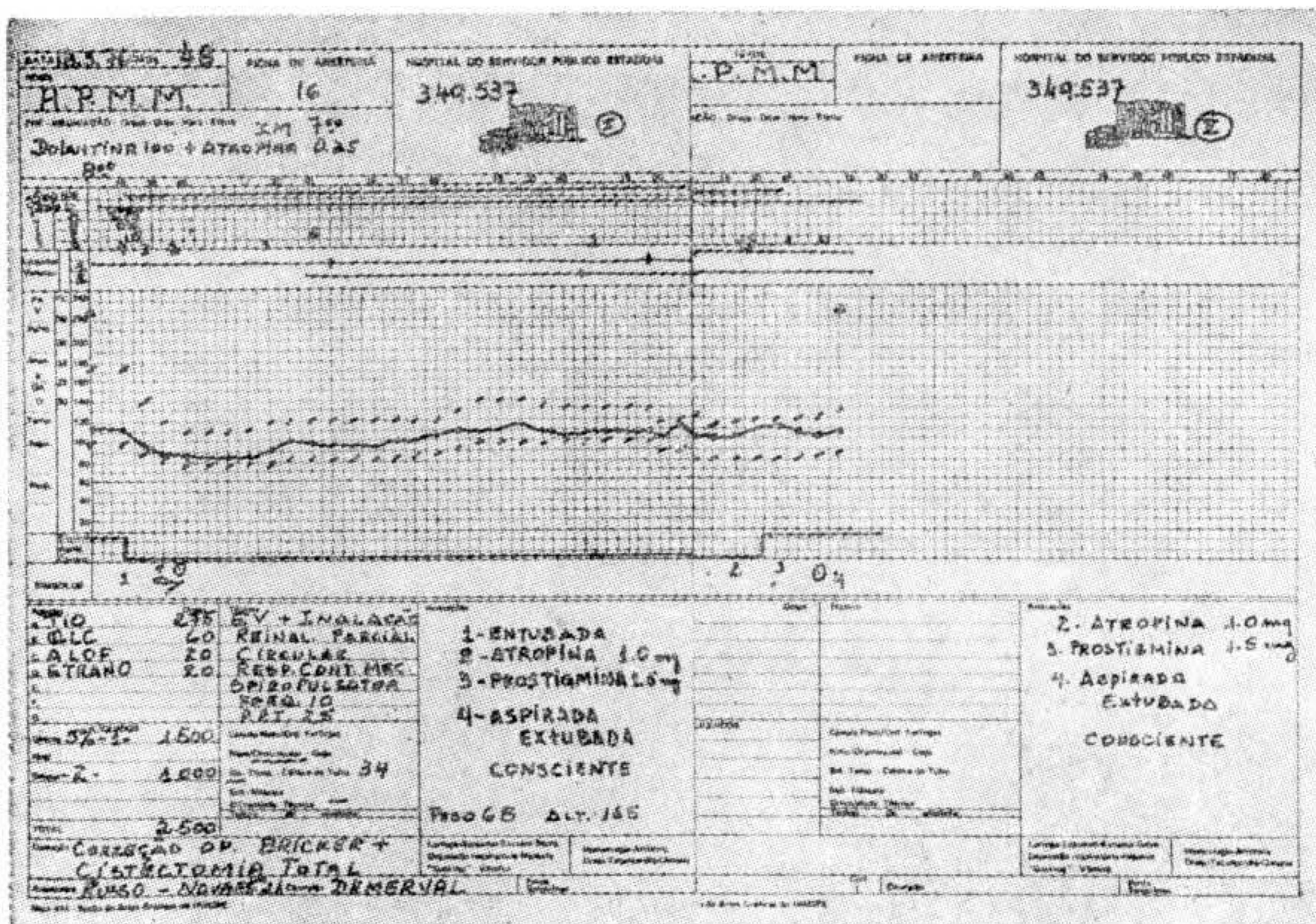


FIGURA 4

Ficha de Anestesia caso 16. Observar estabilidade de pulso durante o decorrer da cirurgia. Notar progressiva diminuição das concentrações de Etrane.

A manutenção da anestesia foi feita unicamente com enflurano, cuja administração foi iniciada imediatamente após a indução venosa.

Durante a cirurgia foram administrados fluidos I.V. (glicose a 5%, solução de Ringer lactato, solução fisiológica) e administrada a 20 pacientes uma ou mais unidades de sangue total.

A administração de enflurano foi suspensa no fechamento da pele e a temperatura da sala cirúrgica mantida a 21°C.



RESULTADOS

Os resultados da anestesia clínica com enflurano na técnica de baixo fluxo ora descrita em nada diferem daqueles que observamos em nossa experiência anterior (1,2), boa estabilidade cardiovascular, ausência de fenômenos de irritação miocárdica, fácil controle e reversão do plano de anestesia e potenciação dos efeitos miorrresolutivos dos agentes relaxantes musculares.

Nas figuras 4, 5 e 6 podem ser observadas as anestésias dos pacientes respectivamente números 16, 18 e 52 da casuística.

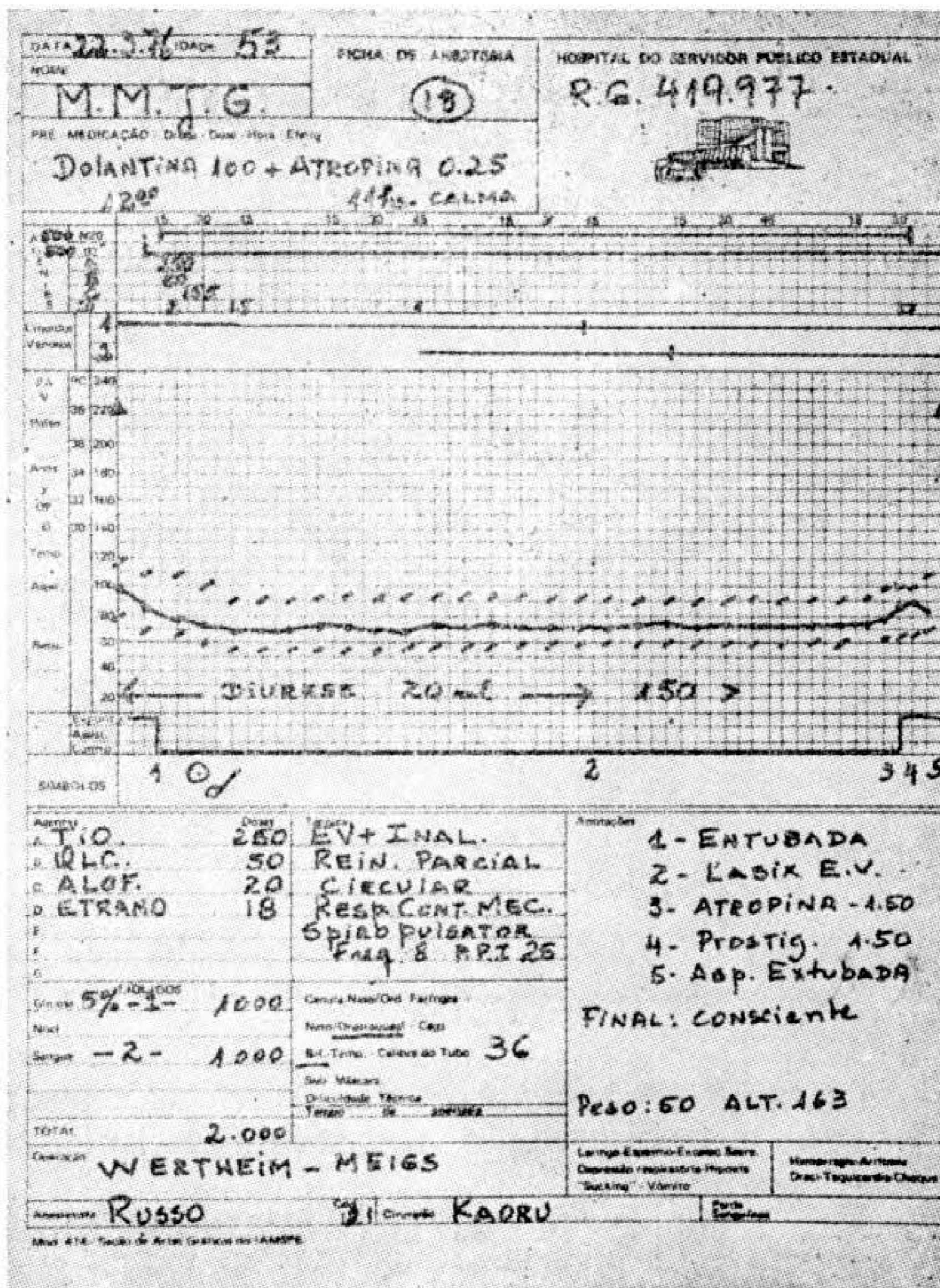


FIGURA 5

Ficha de Anestesia caso 18. Observar a estabilidade de pulso e P.A. e a resposta renal ao diurético.



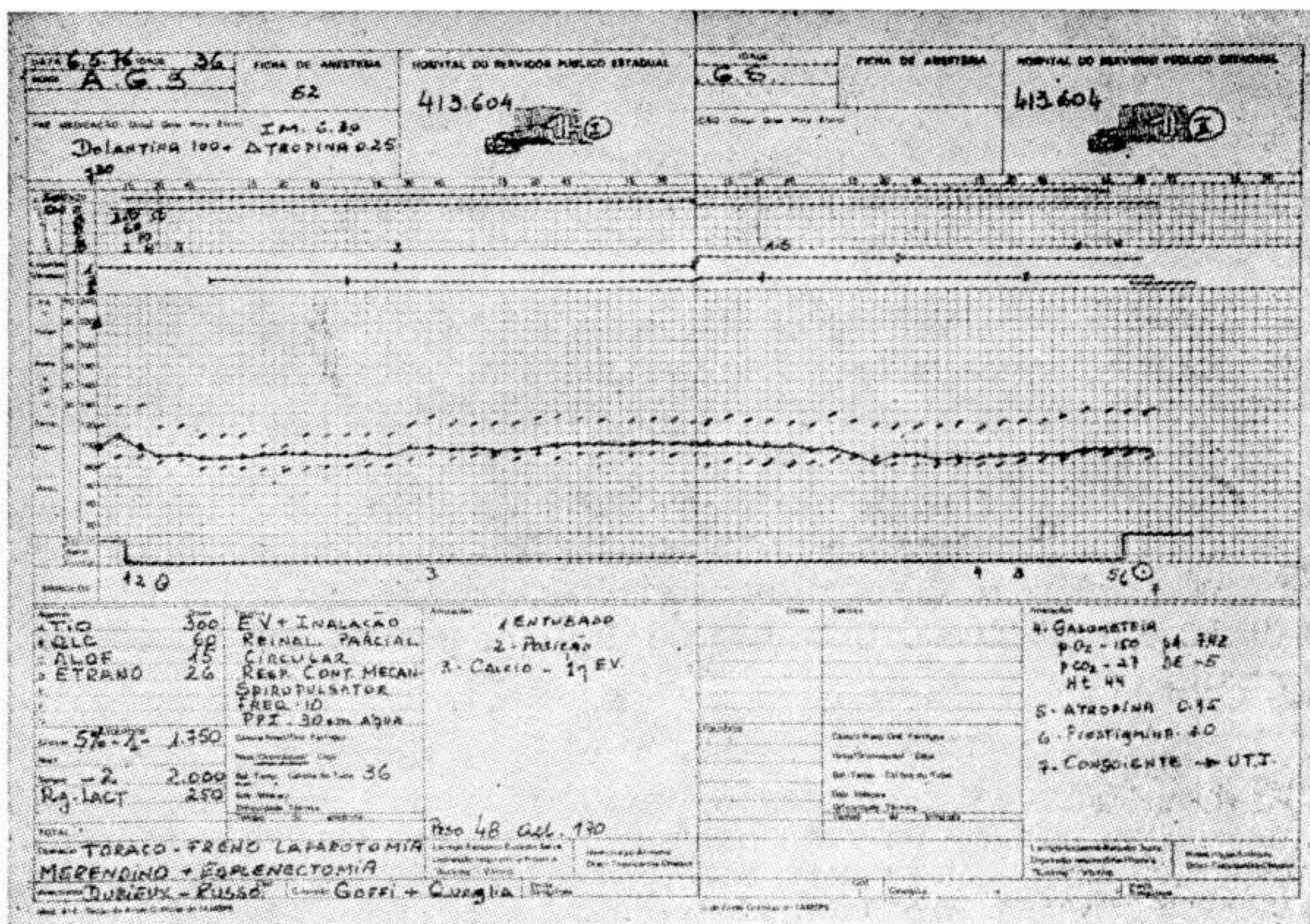


FIGURA 6

Ficha de Anestesia, caso 52. Observar estabilidade de pulso e pressão arterial em 7 horas de cirurgia.

1. *Consumo horário do agente:* O vaporizador Vernitrol é um vaporizador de borbulhamento, colocado fora do circuito (V.O.C.), alimentado por um fluxômetro de oxigênio próprio, de sorte que todo o O<sub>2</sub> liberado através desse fluxômetro irá borbulhar e produzir vapor. Pode-se então saber precisamente qual a quantidade de fluxo de borbulhamento (que irá formar vapor anestésico) e da relação entre vapor formado (ou fluxo de borbulhamento) e fluxo diluente obter-se-á a concentração do agente, desde o início da administração. Para o fluxo diluente, existem fluxômetros distintos daquele próprio do Vernitrol, e esse fluxo não passa através do vaporizador. O Vernitrol não é compensado à temperatura. A formação de vapor anestésico é influenciada não só pela quantidade de fluxo de borbulhamento como também pela temperatura da sala (que influencia a vaporização do agente) e pela pressão atmosférica.

A determinação do fluxo de borbulhamento pode ser calculada através da fórmula.

$$F_b = \frac{C \times Ft (PA-PV)}{100 \times P.V.}$$



Fb = fluxo borbulhamento  
 C = concentração desejada  
 Ft = fluxo total de gases em ml  
 PA = pressão atmosférica do local  
 PV = pressão de vapor do enflurano (180 Torr a 20°C)

Assim, para um fluxo diluente de 1 litro, os fluxos de borbulhamento do enflurano para 21°C de temperatura a 760 torr de pressão atmosférica podem ser observados no quadro IV.

Para São Paulo, numa altitude média de 800 metros e pressão atmosférica de 696 Torr, os fluxos de borbulhamento necessários para determinar concentrações de 0,5 a 5% de enflurano, com fluxo diluente de 1 litro, podem ser vistos no quadro V.

QUADRO IV

FLUXOS DE BOBBULHAMENTO (O<sub>2</sub>/min) PARA 21°C e 760 TORR DE PRESSÃO ATMOSFÉRICA NAS DIVERSAS CONCENTRAÇÕES DE ENFLURANO

Concentração %	F.B. em ml de O <sub>2</sub> /min
0.5	15
1.0	30
1.5	45
2.0	60
2.5	75
3.0	90
3.5	105
4.0	120
5.0	135

QUADRO V

FLUXOS DE BOBBULHAMENTO (O<sub>2</sub>/min) NAS DIVERSAS CONCENTRAÇÕES DE ENFLURANO A 20°C e 696 Torr. (São Paulo)

Concentração %	Fluxo diluente (ml de O <sub>2</sub> /min)
0.5	14,3
1.0	28,6
1.5	43,0
2.0	57,3
2.5	71,6
3.0	86
3.5	100,3
4.0	118
4.5	129
5.0	143,3

Obtivemos com a técnica assinalada os consumos médios horários de 5,0 ml (DP ± 2,2); na ventilação espontânea 6,9 ml (DP ± 2,5) e na controlada mecânica 4,1 ml (DP ± 1,4 ml). Os resultados encontram-se na tabela 1.

TABELA I  
 CONSUMO DE ENFLURANO EM ml/hora

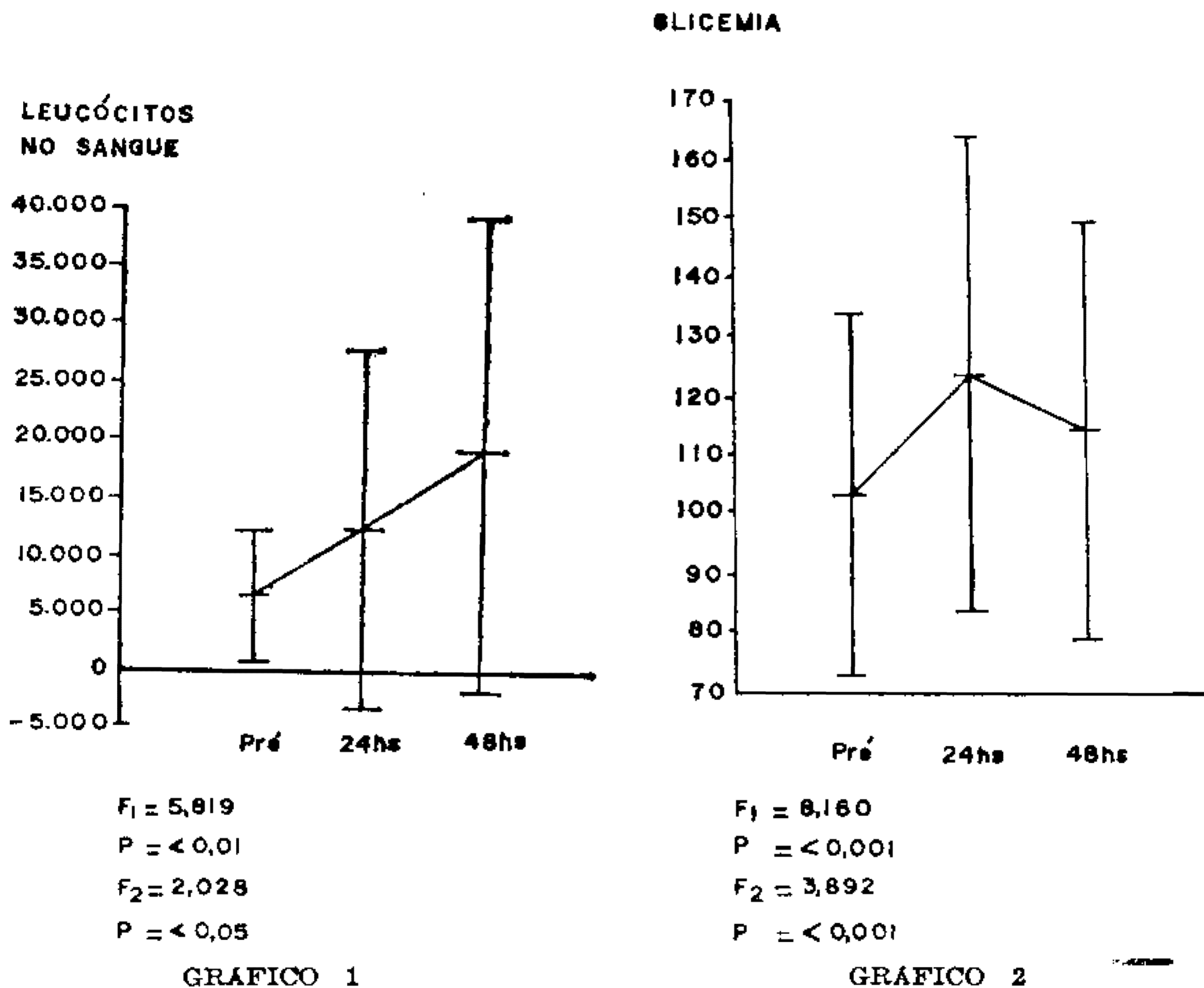
	Vent. espont.	Vent. controlada	Global
Média	6,96	4,19	5,02
D.P. ±	2,57	1,42	2,23

**TABELA II**  
**MÉDIAS, DESVIOS PADRÕES E ANÁLISE DE VARIÂNCIA**

Parâmetro	Médias $\pm$ Desvios padrões ( $\bar{x} \pm SD$ )			Análise de Variância de Snedecor			
	Pré-operatório	24 horas P.O.	48 horas P.O.	F 1	P	F 2	P
Glicemia	103,6 $\pm$ 29,84	123,4 $\pm$ 40,93	114,4 $\pm$ 34,63	8,160	< 0,001	3,892	< 0,001
Uréia	27,4 $\pm$ 8,16	27,30 $\pm$ 12,10	30,6 $\pm$ 14,49	2,817	> 0,05	4,254	< 0,001
Creatinina	0,906 $\pm$ 0,204	0,921 $\pm$ 0,255	0,894 $\pm$ 0,187	2,667	> 0,05	3,694	< 0,001
T.G.O.	18,0 $\pm$ 8,74	28,4 $\pm$ 17,04	25,3 $\pm$ 11,47	13,054	< 0,001	2,397	< 0,01
T.G.P.	20,7 $\pm$ 15,60	27,6 $\pm$ 17,35	26,14 $\pm$ 9,34	3,164	0,01 < P < 0,05	3,823	< 0,001
Hemácias	4.313.700 $\pm$ 397.820	4.443.960 $\pm$ 482.460	4.305.280 $\pm$ 435.220	0,985	> 0,05	0,947	> 0,05
Leucócitos	6.485,7 $\pm$ 5.952,60	12.500,0 $\pm$ 15.886,10	17.794,3 $\pm$ 22.085,90	5,819	< 0,01	2,028	< 0,05
Densidade urinária	1,011,4 $\pm$ 4,87	1,009,5 $\pm$ 6,82	1,010,2 $\pm$ 4,83	1,644	> 0,05	1,339	> 0,05
pH urinário	5,96 $\pm$ 0,603	5,99 $\pm$ 0,669	6,01 $\pm$ 0,533	0,108	> 0,05	1,956	< 0,05



2. *Estudo Laboratorial:* Na tabela 2 podem ser observados respectivamente, os valores de glicemia, uréia, creatinina, transaminases glutâmico oxalo-acética e pirúvica no soro, hemácias, leucócitos, densidade urinária e valores do pH urinário. Todas as determinações foram realizadas no pré-operatório e após 24 e 48 horas do ato cirúrgico. Nos gráficos numerados de 1 a 9, os resultados da tabela 2 são representados



Leucócitos no sangue, no pré operatório, após 24 horas, 48 horas. Anestesia com enflurano na casuística estudada.

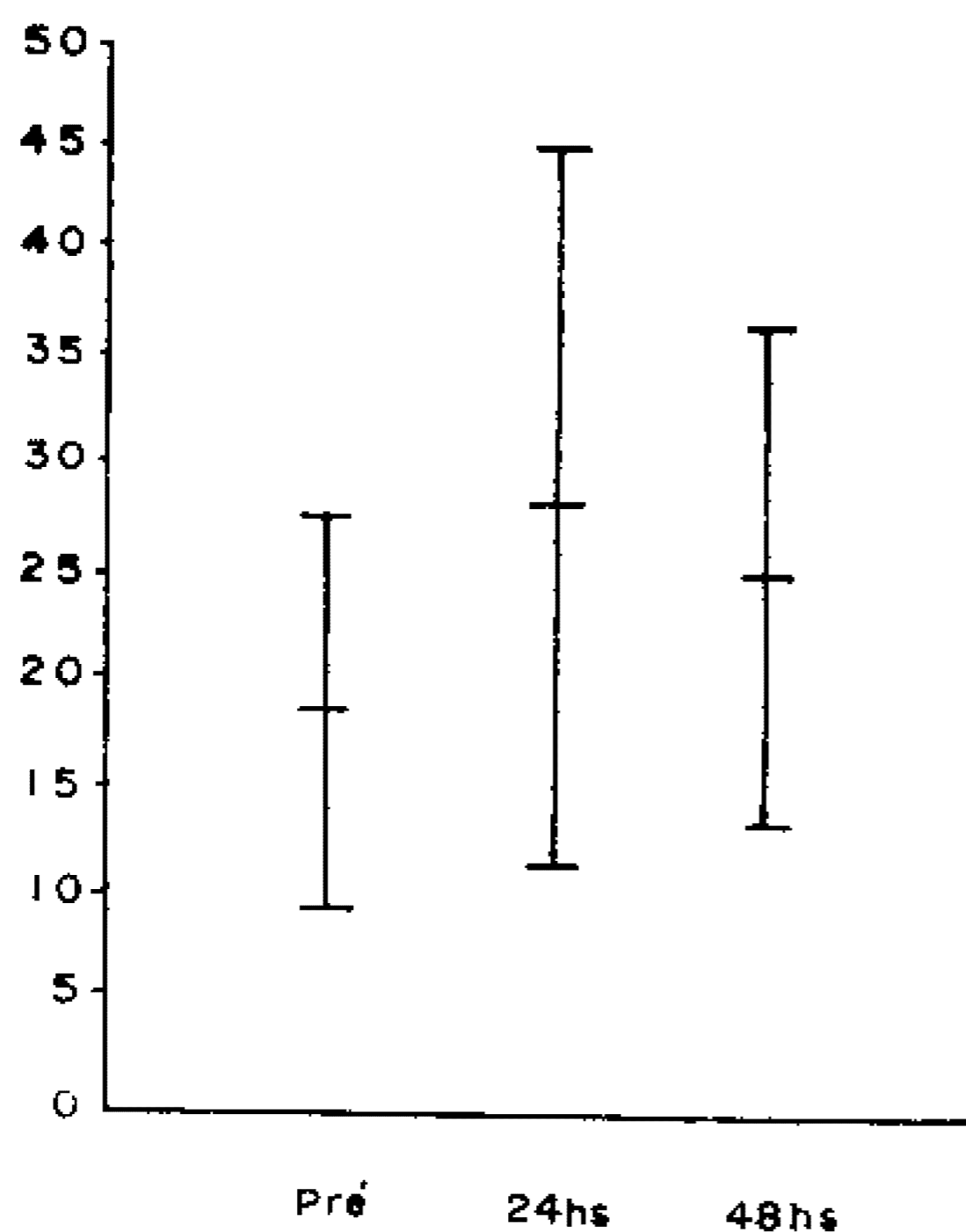
Glicemia, no pré operatório, após 24 horas e 48 horas. Anestesia com enflurano na casuística estudada.

através das médias, desvio-padrão, valor de F da análise de variância e as respectivas probabilidades.

Quanto ao sedimento urinário nas 24 horas de P.O. observamos o aparecimento de cilindros granulados em 4 casos (n.ºs 19, 41, 47, 51) e cilindros hialinos no caso n.º 3, e que estavam mais presentes no exame de 48 horas.

Observamos aparecimento no sedimento de 24 horas de cristais de urato amorfo em 10 casos (n.ºs 3, 9, 10, 14, 16, 17, 19, 31, 41 e 47) de oxalato de cálcio em 3 casos (n.º 13, 37 e 49) e de fosfato em 3 casos (n.ºs 5, 38 e 51).

TGO



$$F_1 = 13,054$$

$$P = < 0,001$$

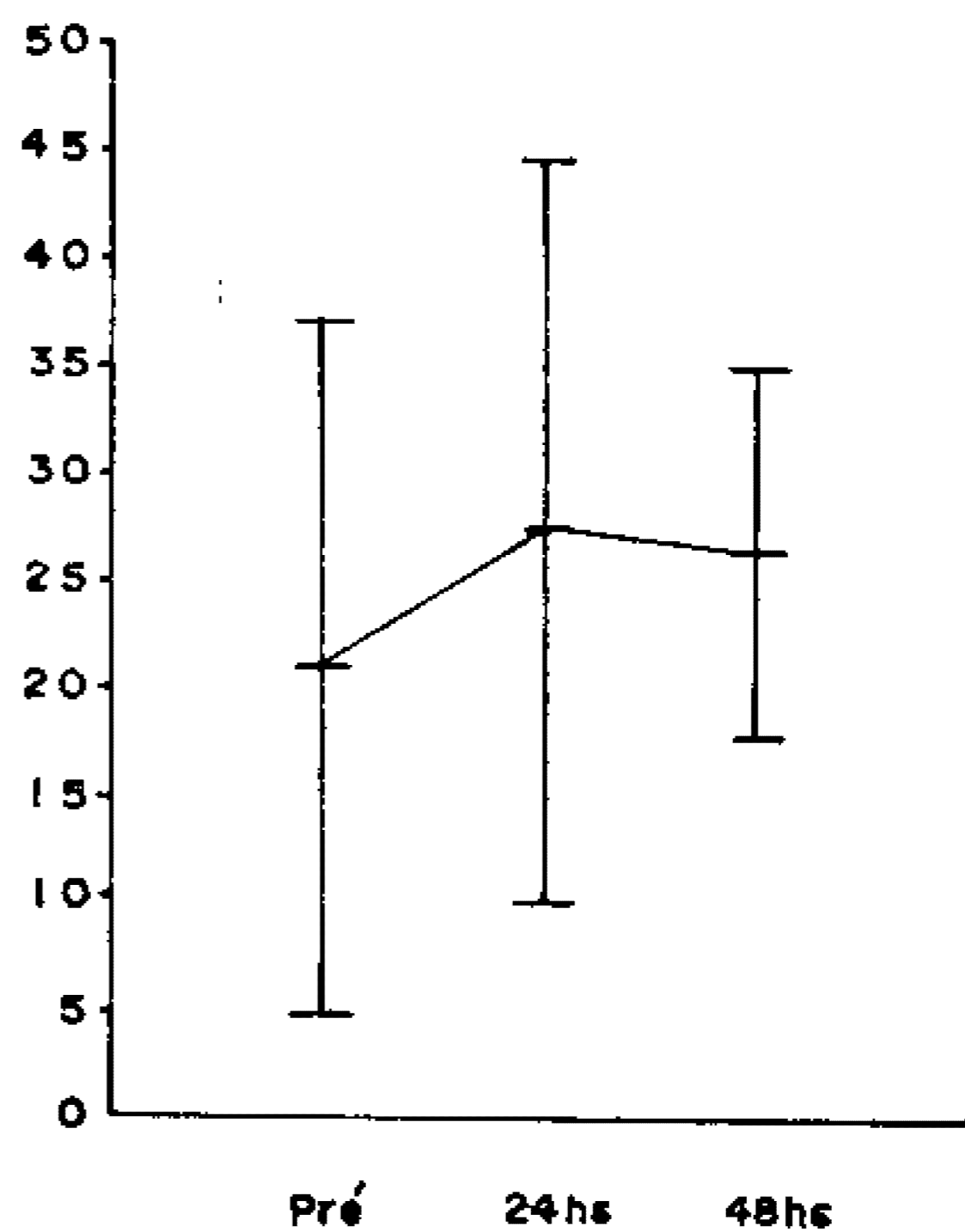
$$F_2 = 2,397$$

$$P = < 0,01$$

GRÁFICO 3

TGO, no pré operatório, após 24 horas e 48 horas. Anestesia com enflurano na casuística estudada.

TGP



$$F_1 = 3,164$$

$$P = 0,01 < p < 0,05$$

$$F_2 = 3,823$$

$$P = < 0,001$$

GRÁFICO 4

TGP, no pré operatório, após 24 horas e 48 horas. Anestesia com enflurano na casuística estudada.

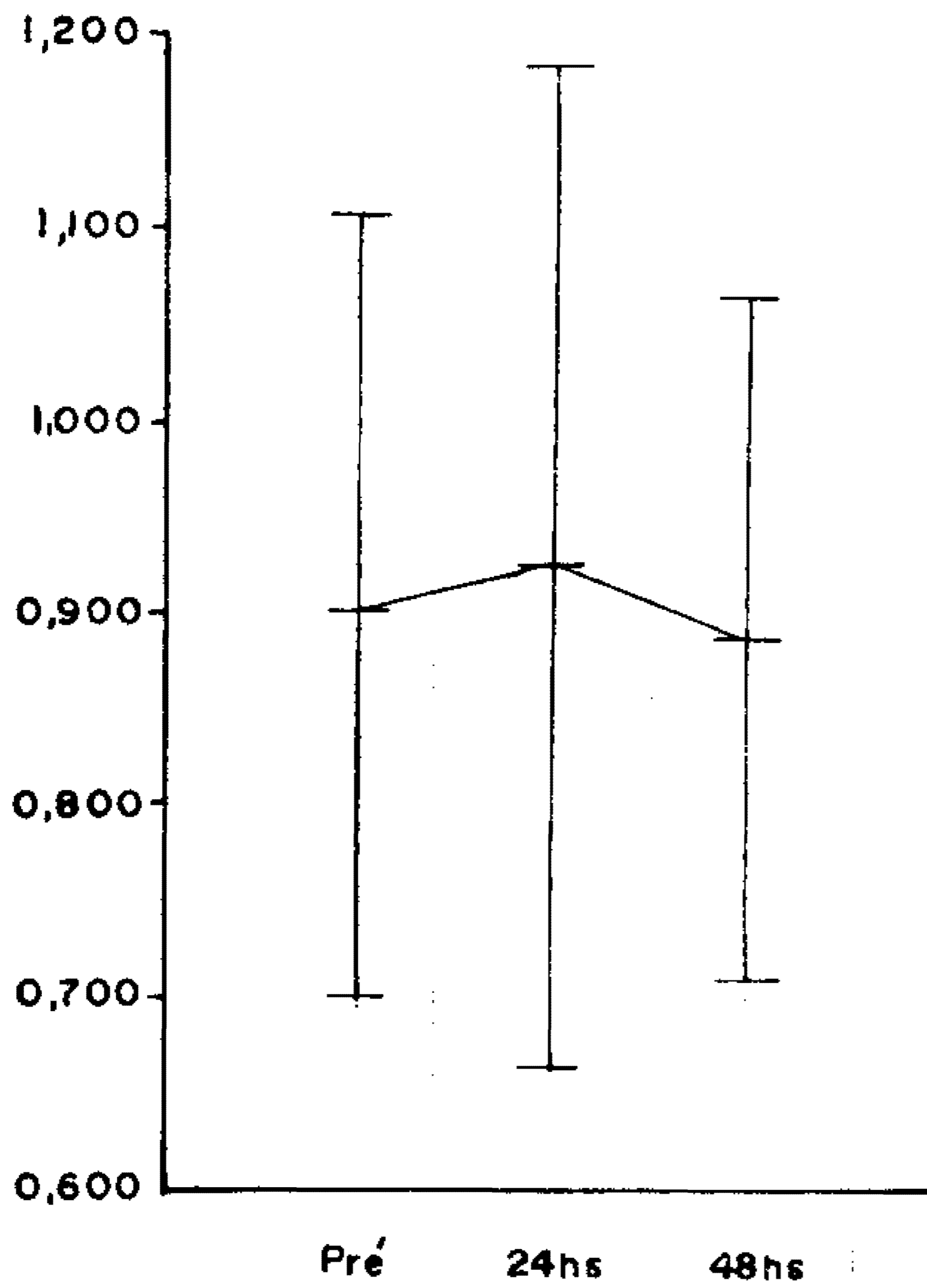
No exame de 48 horas observamos que apenas em 2 casos persistiam os cristais: casos 14 (cristais de oxalato de cálcio) e 41 (cristais de urato), com cirurgias executadas respectivamente de osteotomia varizante de joelho e enxerto fêmuro femural cruzado.

**3. Ocorrências pós-operatórias imediatas:** Cs sintomas ou sinais observados no pós-operatório imediato da casuística, podem ser observados na tabela 3.

Quatro pacientes (números 12, 42, 52 e 53) não foram extubados ao final da cirurgia, sendo enviados à UTI e mantidos em ventilação assistida mecânica, em razão da cirurgia prolongada (números 52 e 52) ou do estado geral do paciente (números 12 e 42).

A grande maioria dos pacientes necessitou de analgésico nos 90 minutos subseqüentes ao final da cirurgia.

CREATININA

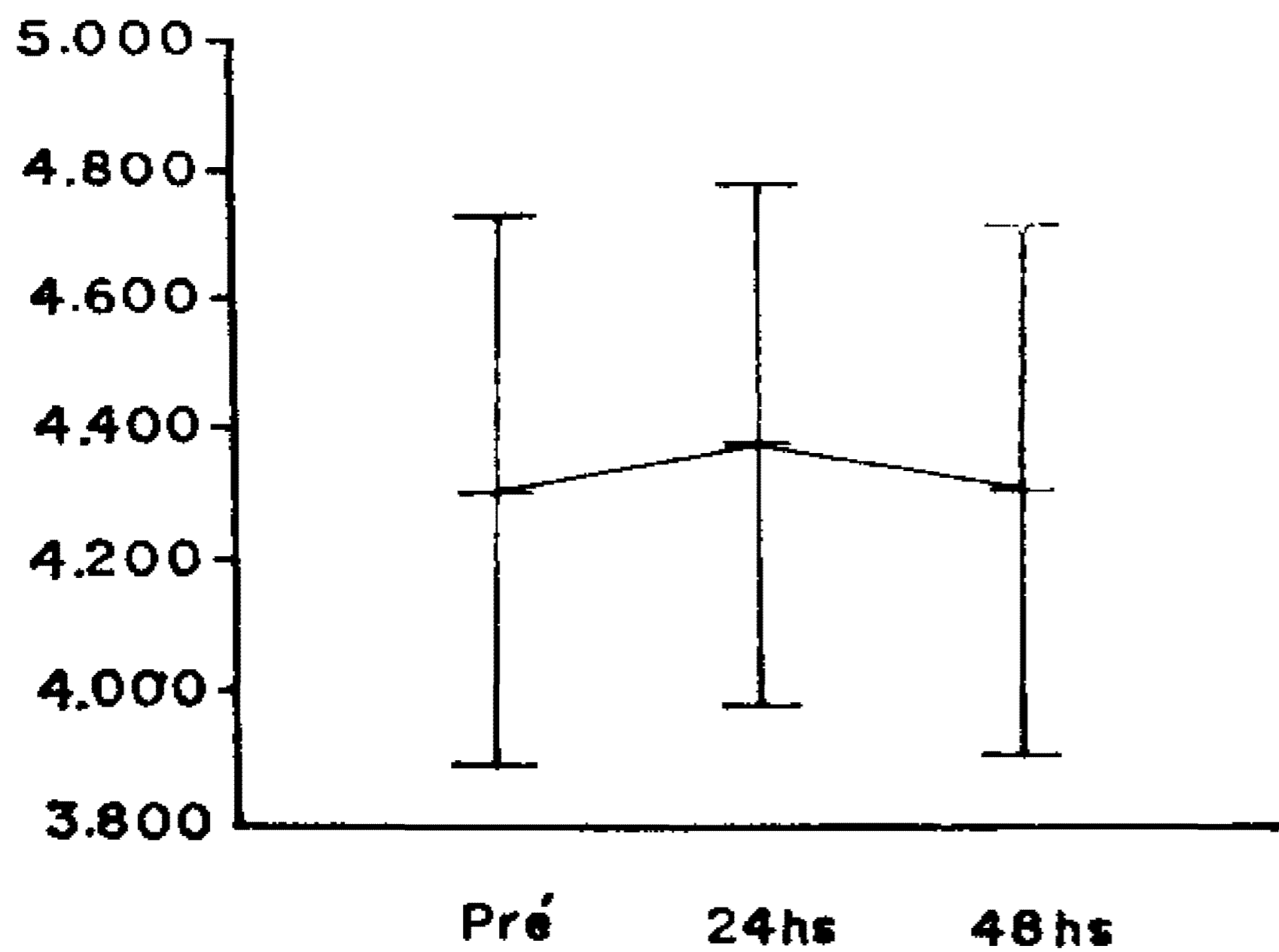


$F_1 = 2,667$   
 $P = > 0,05$   
 $F_2 = 3,694$   
 $P = < 0,001$

GRAFICO 5

Creatinina, no pré operatório, após 24 horas, 48 horas. Anestesia com enflurano na casuística estudada.

HEMÁCIAS NO SANGUE  
 ÷ 1.000

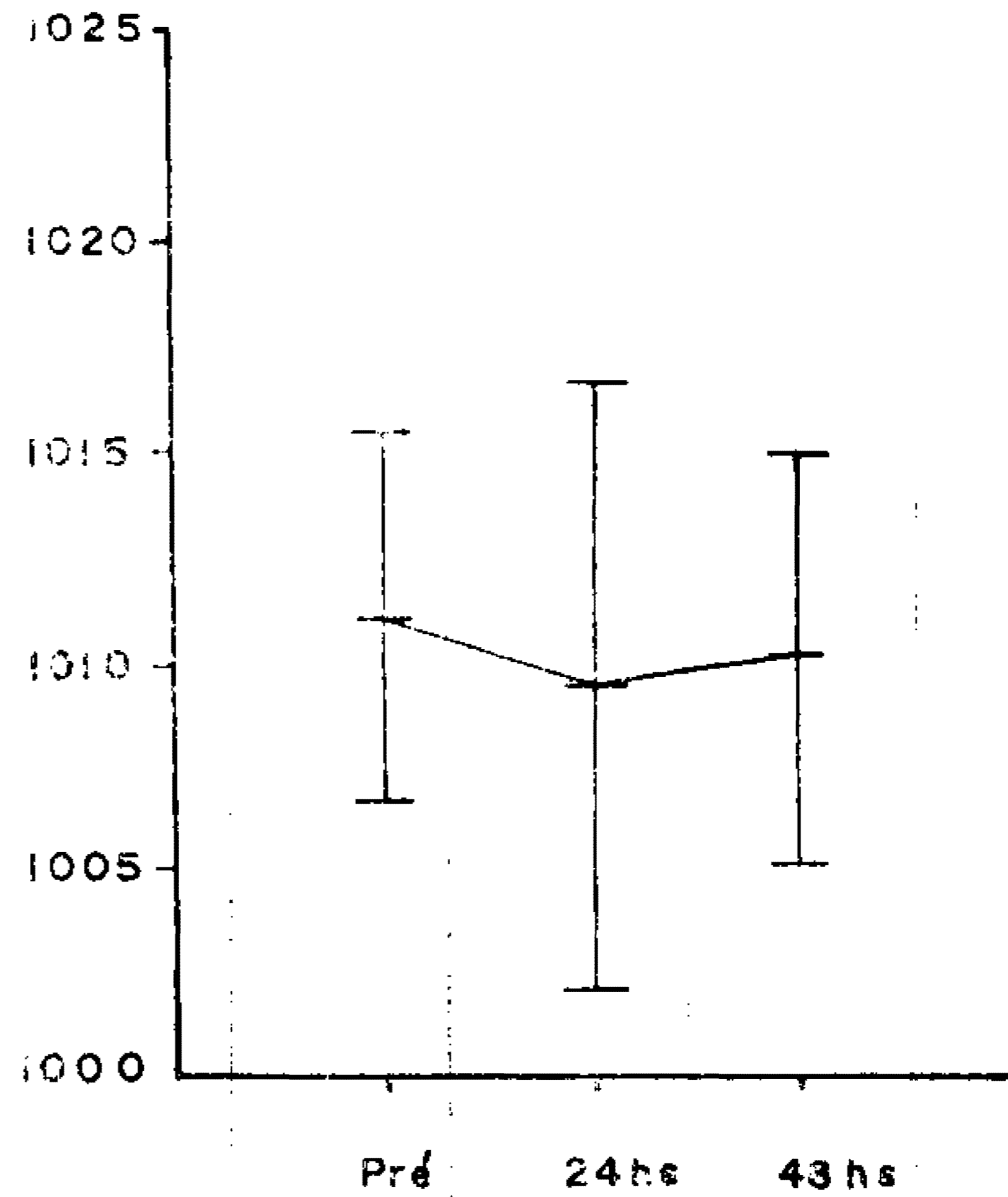


$F_1 = 0,985$   
 $P = > 0,05$   
 $F_2 = 0,947$   
 $P = > 0,05$

GRAFICO 6

Hemácias no sangue, no pré operatório, após 24 horas, 48 horas. Anestesia com enflurano na casuística estudada.

DENSIDADE URINÁRIA

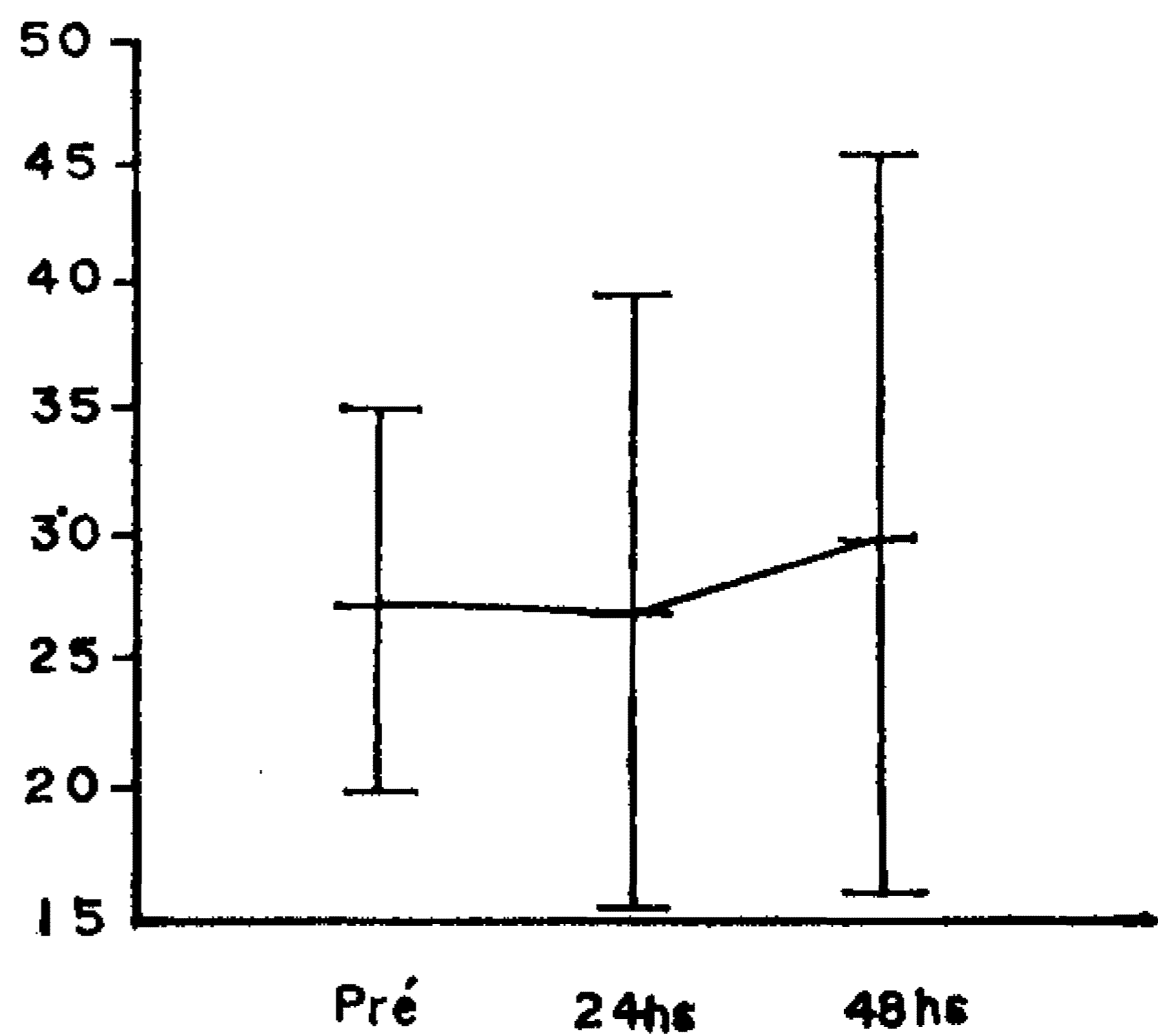


$F_1 = 1,644$   
 $P = > 0,05$   
 $F_2 = 1,339$   
 $P = > 0,05$

GRAFICO 7

Densidade urinária, no pré operatório, após 24 horas, 48 horas. Anestesia com enflurano na casuística estudada.

URÉIA



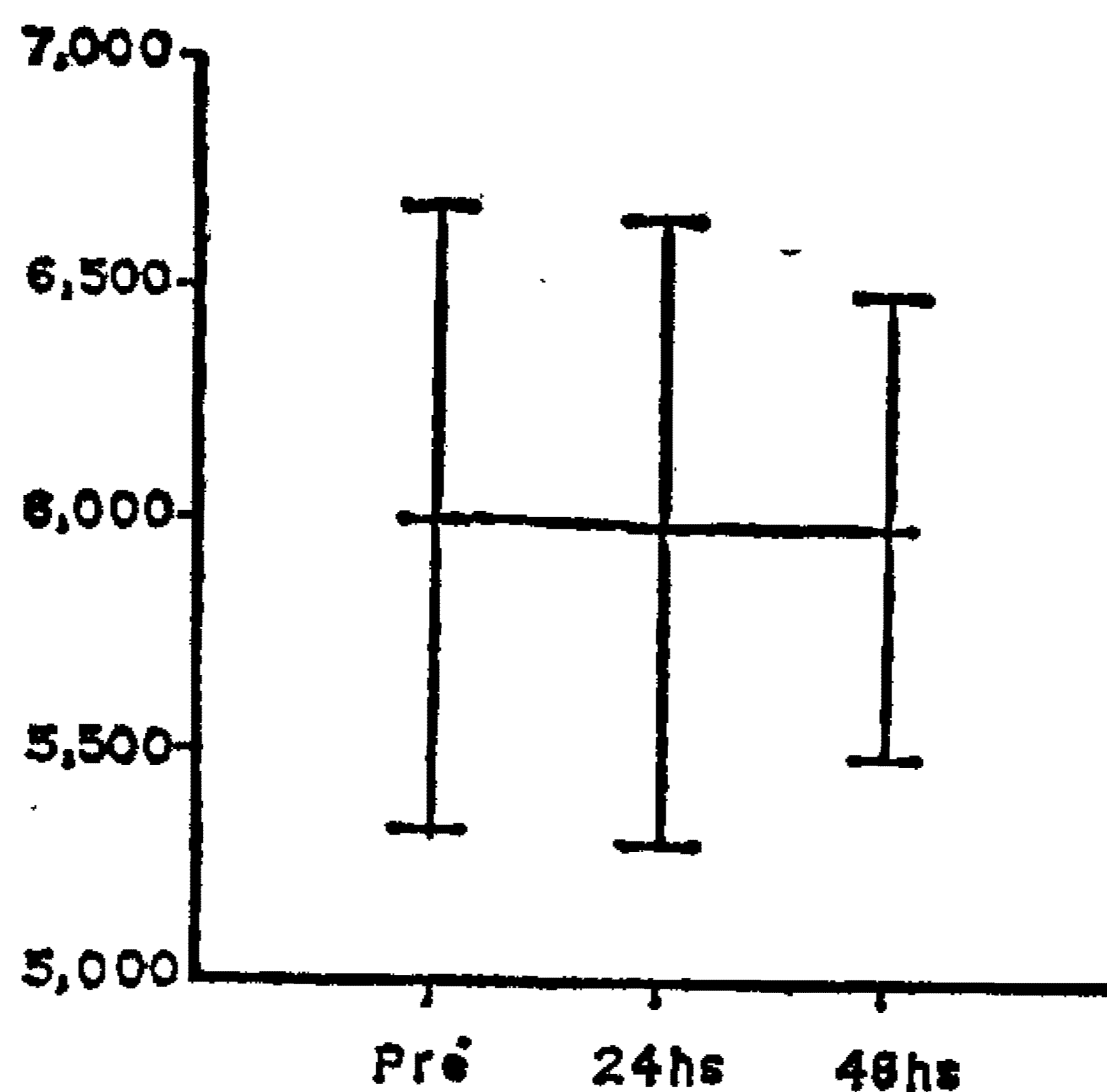
$F_1 = 2,817$   
 $P = > 0,05$   
 $F_2 = 4,254$   
 $P = < 0,001$

GRAFICO 8

Uréia, no pré operatório, após 24 horas, 48 horas. Anestesia com enflurano na casuística estudada.



## PH URINÁRIO



$F_1 = 0,108$   
 $P = > 0,05$   
 $F_2 = 1,956$   
 $P = < 0,05$

GRAFICO 9

PH urinário, no pré operatório, após 24 horas, 48 horas. Anestesia com enflurano na casuística estudada.

A temperatura corporal e sua variação, medida dentro de 30 minutos do final da cirurgia e comparada com aquela pré-operatória pode ser observada na tabela 4.

Os aumentos foram observados em cirurgias extra cavitárias. O maior aumento corresponde ao caso 42. As maiores quedas da temperatura correspondem à cirurgia intra-

TABELA III  
OCORRÊNCIAS PÓS OPERATÓRIAS

Ocorrências	Pacientes números:	N.º casos	% sobre o total dos casos
Frio ou temor	3, 19, 39, 41, 52	5	9,4
Vômitos (1 ou 2 vezes)	19, 20, 23, 24, 30, 43, 44	7	13,2
Agitação por dor	31, 38	2	3,7
Náusea	26, 32, 46	3	5,6



TABELA IV

VARIAÇÕES DA TEMPERATURA CORPORAL ANTES E AO FINAL  
DE ANESTESIA COM ENFLURANO

	% do número de casos	Máximo °C	Mínimo °C
Aumento	13,5	1,5	0,4
Diminuição	70,2	2,0	0,1
S/alteração	16,2		

cavitarias e a magnitude da queda é proporcional à duração da cirurgia e à quantidade transfundida de sangue não aquecido.

4. *Óbitos*: Tivemos nesta série, 3 óbitos.

*Caso 6* — Adeno carcinoma de pâncreas inoperável — Gastroenteroanastomose e anastomose colecisto jejunal — Intervalo operação/óbito 35 dias. Causa mortis: toxemia, caquexia.

*Caso 10* — Úlcera gástrica — Gastrectomia + omentectomia + esplenectomia. Intervalo operação-óbito: 4 dias. Causa mortis: Broncopneumonia e insuficiência respiratória.

*Caso 42* — Aneurisma da artéria cerebral média D. Clipping do aneurisma. No P.O. imediato, secreção abundante e muco purulenta pelo tubo traqueal. Mantida em ventilação mecânica e reoperada para revisão no 6.º P.O. em como e hipertermia. Óbito no 14.º P.O. Causa mortis: broncopneumonia.

#### DISCUSSÃO

Os valores dos consumos médios de enflurano estão muito abaixo daqueles obtidos anteriormente com sistema sem reinalação<sup>(3)</sup>, o que é facilmente compreensível em razão do sistema utilizado e do baixo fluxo diluente empregado.

A vantagem do uso dessa técnica reside não só na redução apreciável da quantidade do agente empregado e portanto do custo da anestesia, como também e principalmente, na redução drástica da poluição da sala pelos vapores do agen-

te. Em nosso entender, esse é ponto fundamental, uma vez que o assunto "risco profissional do anestesista" já foi assunto de mesa redonda em Congresso Brasileiro (3), Jornada de Anestesia (4), de publicações em nossa revista (5) e de Congresso Mundial de Anestesiologia (6).

Baseados nos resultados laboratoriais obtidos, não observamos com o enflurano, ação lesiva permanente sobre sistemas orgânicos tais como rim, fígado ou sangue.

Em 21 pacientes foi controlado o volume urinário em ml/kg/hora e desses, em 19 foi utilizado o manitol ou furosemida para aumentar o débito urinário. A resposta renal dos pacientes ao diurético sempre foi presente.

Não foram observados no pós-operatório, casos de insuficiência renal poliúrica com densidade baixa e constante (tabela 9), potencialmente atribuíveis à metabolização do enflurano em ions fluoreto, com nível sangüíneo elevado de ions F. Apesar do enflurano apresentar 5 átomos de fluor na molécula, sua baixa taxa de metabolização de 2,5% previne o aparecimento de alterações renais conforme atestam também os estudos de Hanquet e Vidouse (7), Granberg e col. (8) e assinalam diferentes publicações (1,2,9,10,11,12,13,14).

Os resultados obtidos com enflurano agora administrado com técnica de baixo fluxo diluente, confirmam nossos resultados anteriores no que diz respeito à ausência de nefrotoxicidade (2).

No que diz respeito à sua ação sobre o sistema nervoso, nunca foram observados movimentos de extremidades que indicassem ação irritativa do enflurano para o lado da esfera neurológica dos pacientes.

A não constatação de icterícia no pós-operatório, associada às provas hepáticas inalteradas verificadas nesta observação e também em estudos anteriores (1,2) permitem nos concluir pela virtual ausência de hepatotoxicidade do enflurano quando utilizado nas concentrações descritas e pela técnica ora exemplificada.

### CONCLUSÕES

A análise dos resultados apresentados e discutidos com o enflurano administrado na técnica de baixo fluxo diluente, revela sensível semelhança de quando se utilizam sistemas de anestesia diversos: boa estabilidade cardiovascular, fácil controle e rápida reversão dos planos de anestesia, potenciação dos efeitos miorresolutivos dos agentes bloqueadores neuromusculares, ausência de fenômenos de irritação miocárdica e sobre o sistema nervoso central.



Da mesma maneira não foram observadas lesões permanentes sobre sistemas orgânicos (rim e fígado) traduzidas por anormalidades persistentes, nos exames efetuados.

Assim, do ponto de vista de segurança e eficiência, o método é válido e pode ser utilizado em clínica.

Houve, comparativamente a outros sistemas utilizados, redução sensível das quantidades horárias consumidas de enflurano necessários à anestesia.

## SUMMARY

### ENFLURANE IN A LOW-FLOW TECHNIQUE

Enflurane was used by the low-flow technique in 53 surgical patients of both sexes aged from 11 to 82 years, undergoing a variety of surgical procedures.

Premedication for all patients was the association atropine/meperidine Thiopental sodium was always used for induction followed by succinylcholine. Anesthesia was maintained with N<sub>2</sub>O and O<sub>2</sub> 1:1 (1 l/min) and enflurane, 33 patients were ventilated by means of a mechanical ventilator and 20, spontaneously.

This method was similar to other systems used regarding fast induction and recovery, synergic action with muscle relaxants, cardiovascular stability and absence of central nervous systems irritability.

It was not observed as well, renal and hepatic toxicity that could be detected by clinical and laboratorial evaluation.

The amounts consumed of enflurane per hour (5 ml/hour ± 2.2 SD) demonstrate a marked reduction in comparison with other anesthetics systems used in the general management of anesthesia.

Blood glucose level was determined as well as blood and urinary erythrocytes, leucocytes and urinary pH, protein, glucose, casts and crystals, not showing any toxic effect by enflurane.

The low-flow technique and the anesthetic system allow a marked reduction in the «pollution» of the surgical theater.

## REFERÊNCIAS

1. Russo R P, Dubieux W K, Almeida A P — Nossa experiência com enflurano. Estudo Clínico. Rev Bras Anest 23:573, 1973.
2. Russo R P, Dubieux W K, Chenker I, Almeida A P, Magri A — Enflurano em cirurgia de longa duração. Avaliação clínica e laboratorial. Estudo de 200 casos. Rev Bras Anest 25:489, 1975.
3. Russo R P — Anestesista: risco profissional. Mesa redonda: A comunidade e o anestesista. Congresso Brasileiro de Anestesiologia, Brasília, 1968.
4. Russo R P — Risco Profissional do Anestesista: Mesa Redonda. Jornada Rio São Paulo, Minas. Guarujá, 1972.
5. Maia J C, Gonçalves B — Exposição crônica aos anestésicos inalatórios. Rev Bras Anest 26:148, 1976.
6. Riscos profissionais em anestesia — Simpósio I — IV Congresso Mundial de Anestesiologia. México 24-30 abril, 1976.
7. Hanquet H, Vidouse J P — Ethrane: an advance in anesthesia. Acta Anest Belg 2:147, 1973.
8. Granberg P, Wahlin A — The effect of enflurane on renal function with special reference to tubular rejection of sodium: Acta Anest Scand 17:41, 1973.

9. Dykes M H — Evaluation of a general anesthetic. Enflorane. *J Amer Med Ass* 225:9-989, Aug 20, 1973.
10. Gonçalves B, Santos C B, Maia J C, Seiblitiz M L — Anestesia pelo enflurano. Observações clínicas. *Rev Bras Anest* 23:640, 1973.
11. Ribeiro R C, Treiger N, Labrunie G M, Cukier J — Etrane: Clínica e laboratório. *Rev Bras Anest* 23:538, 1973.
12. Medrado V C, Luz C T — Avaliação clínica com etrane. *Rev Bras Anest* 23:622, 1973.
13. 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. *Anest* 29:275, 1968.
14. Dobkin A B, Nishioka K, Gengaje D B, Kim D S, Evers W, Israel J S — Ethrane anesthesia clinical and laboratory review of 700 cases. *Anesth & Analg* 48:477, 1969.
15. Maduska A L — Serum inorganic fluoride levels in patient receiving enflurane anesthesia. *Anesth Analg* 53:351, 1954.
16. Reisner L S, Lippman M — Ventricular arrhythmias after epinefrine injection in enflurane and in halothane anesthesia. *Anesth Analg* 54:468, 1975.
17. Lopes-Soares E — Hepatic function tests in patients under enflurane anesthesia. *Eur Cong Anaesthesiol* 4:18-19, 1974.
18. Lopes-Soares E, Dessai M — Variation in serum enzyme (SGPT-SGOT, LDH,  $\delta$  GT) levels during ethrane anesthesia. *Eur Symp Mod Anesth Agents*, 1:150-157, 1974.
19. Heyner L, Johansson S, Wahlin A — The effect of ethrane on liver function. *Eur Symp Mod Anesth Agents*, 1:142/149, 1974.
20. Chase R E, Holaday D A, Fiserova-Bergerova V, Saidman L J, Mack F E — The biotransformation of ethrane in man. *Anesth* 35:262, 1971.
21. Coleman A J, Downing J W, Cohen A R, Moyses D G, Rubin J — Aspects of ethrane anaesthesia. *S Afr Med J* 47:559, 1973.
22. Levesque P R, Nanagas V, Shanke C, Shimosato S — Circulatory effects of enflurane in normocarbic human volunteers. *Canad Anaesth Soc J* 21 (6): 580, 1974.
23. Matorras A A — Comparative study of myocardial sensitization to norepinephrine under halothane and enflurane anesthesia. *Acta Anaesth Belg* 2:198, 1974.
24. Temmerman P — Introduction to the pharmacology of Compound, 347 or enflurane (Ethrane(R)). *Acta Anaesth Belg* 25:169, 1974.
25. Allot P R, Steward A, Flook V, Mapleson W W — Variation with temperature of the solubilities of inhaled anaesthetics in water, oil and biological media. *Br J Anaesth* 45:294, 1973.
26. Steward A, Allot P R, Cowles A L, Mapleson W W, Solubility coefficients for inhaled anaesthetics for water, oil and biological media. *Br J Anaesth* 45:282, 1973.
27. Virtue R W, Lund L O, Phelps M, Vogel H K, Beckwitt H, Heron M — Difluorometil, 1, 1, 2, trifluor 2, cloroetil ether as an anesthetic agent. Result with dogs and a preliminary note on observation with man, *Can Anaesth Soc J* 13:233, 1966.
28. Cohen E N — Metabolism of the volatile anesthetics. *Anesth* 35:193, 1971.
29. McDowell S, Hall K D, Stephan C R — Difluoro methyl 1, 1, 2 — Trifluoro — 2 — chloroethyl ether: experiments on dogs with a new inhalational anaesthetic agent. *Br J Anaesth* 40:511, 1968.
30. Rodrigues I — Etrane em anestesia pediátrica. *Rev Bras Anest* 23:653, 1973.
31. Treiger N, Labrunie G M, Gouveia M A, Salomão L, Ribeiro R C — Enflurano em anestesia para pequena cirurgia. *Rev Bras Anest* 23:629, 1973.
32. Brandão R C, Albuquerque P V, Albuquerque A O — Uso do enflurano em Cesarianas. *Rev Bras Anest* 23:671, 1973.
33. Lawin P — General aspects of enflurane (Ethrane R). *Acta Anaesth Belg* 2:175, 1974.



34. Havermark K G, Wahlin A — Effect of enflurane (Ethrane R) anesthesia on geriatric patients. *Acta Anaesth Belg* 2:220, 1974.
35. Hanquet M — Enflurane (Ethrane R) anesthesia. A survey of the first 1.000 cases. *Acta Anaesth Belg* 2:289, 1974.
36. Farinos C B, Colas F P, Lopez F V, Duran R G, Castro P C — *Effectos Renales del Enflurano*. *Simposium Internacional sobre enflurano*, 527, 1975.
37. Saba G — Ethrane e funzionalitá renale. *Simposio Nazionale Sull'Ethane* 311, 1973.
38. Giardina B, Angileri V, Balma C, Francone L, Galeazzi D, Colongo P G — Ethrane e funzionalitá renale. *Simposio Nazionale Sull'Ethane* 317, 1973.
39. Graves C L, Downs N H — Cardiovascular and renal effects of enflurane in Surgical Patients. *Anaesth Analg* 53:898, 1974.
40. Cousins M J, Greenstein L R, Hitt B A, Mazze R I — Metabolism and renal effects of enflurane in man. *Anesth* 44:44, 1976.



## XIV CONGRESSO LATINO AMERICANO

### E

## XVIII CONGRESSO MEXICANO DE ANESTESIOLOGIA

**Guadalajara, Jalisco, Mexico de 9 a 13 de outubro de 1977**

### PROGRAMA PRELIMINAR

#### PAINÉIS:

Ensino  
Riscos  
Obstetrícia  
Pediatria

#### SIMPÓSIO — FORO

Avanços Recentes  
Estado crítico

#### MESA REDONDA

Acupuntura

#### SEÇÃO PAINEL

Estado Atual das Sociedades de  
Anestesiologia na América Latina

#### TEMAS LIVRES