

Anestesia Pelo Haloéter com Baixo Fluxo de Gases

E. A. Figueira, TSA[¶]

Figueira E A – Azeotropic mixture in low flow and closed system anesthesia. Rev Bras Anest 1983; 33: 6: 431 - 434

This paper studies the induction, maintenance and regression time, and the anesthetic consumption of the azeotropic mixture (Fluothane-ether) used in a low flow technique, comparing to a control group with halothane.

Twenty adult patients, physical status ASA I and II, scheduled for several procedures were grouped in two group studies. The anesthetic technique included a intravenous thiopental induction, progressive alveolar anesthetic concentration increasing by manual ventilation in a circuit with carbon dioxide absorption and bubble-type vaporizer, 100% oxygen flow was reduced to 0,3 to 0,9 l. min⁻¹ during maintenance.

We observed a 25 to 29% higher consumption for the azeotropic mixture compared to the halothane group but with 7% to 13% economy in halothane in the mixture. Only two patients from the halothane group had nausea and vomiting in the postoperative period.

In both groups, the cardiovascular parameters remained stable, with a small arterial pressure decrease after induction.

The extended induction and regression time for the azeotropic is well compensated by its sympathicomimetic effects and analgesia provided by the ether contained in the mixture.

We conclude that the low flow method is practical, economical, without pollution and can be used in any hospital, because doesn't need sophisticated and expensive equipments.

Key - Words: ANESTHETICS: inhalation, volatile, diethyl ether, halothane; ANESTHETIC TECHNIQUES: low flow, closed system

Figueira E A – Anestesia pelo haloéter com baixo fluxo de gases. Rev Bras Anest 1983; 33: 6: 431 - 434

O presente estudo avalia o tempo e o consumo do haloéter, em relação ao halotano, usando baixo fluxo de oxigênio, durante as fases de indução, manutenção e regressão da anestesia e observa também a incidência de vômitos.

Foram estudados 20 pacientes, adultos de ambos os sexos, estado físico ASA I e II, submetidos a vários tipos de cirurgias eletivas, divididos em dois grupos.

A técnica anestésica constou de indução com tiopental, concentrações crescentes do agente volátil, ventilação manual em sistema circular com absorvedor de dióxido de carbono e vaporizador de borbulha, reduzindo-se o fluxo para 0,3 a 0,9 l. min⁻¹ de oxigênio a 100% durante a manutenção.

Os resultados mostram um consumo 25 a 29% superior para o haloéter em relação ao halotano, porém, com economia de 7 a 13% do halotano contido no haloéter. Apenas dois pacientes, do grupo do halotano apresentaram náuseas e vômitos no pós-operatório. Em ambos os

grupos, os parâmetros cardiovasculares se mantiveram estáveis, com discreta queda após a indução.

O maior tempo de latência e regressão do haloéter é compensado pelos efeitos simpaticomiméticos e analgesia do éter da mistura azeotrópica.

Concluimos que o método proposto é prático, econômico, antipolvente e pode ser realizado em qualquer hospital, porque não necessita de equipamentos sofisticados e caros.

Unitermos: ANESTÉSICOS: inalatório, volátil, éter dietílico, halotano; TÉCNICAS ANESTÉSICAS: fluxo basal, sistema com absorvedor de dióxido de carbono

É SABIDO que os altos fluxos de gases e vapores anestésicos, usados convencionalmente nos sistemas de anestesia, causam poluição nas salas cirúrgicas e maior consumo de oxigênio, óxido nitroso e agentes anestésicos voláteis¹.

A mistura azeotrópica constituída por halotano em (66%) e éter (33%) denominada haloéter, de utilidade em anestesia principalmente pela sua maior estabilidade sobre o sistema cardiovascular², ainda não foi estudada com baixo fluxo de gases.

O presente estudo avalia o tempo e o consumo do haloéter usando baixo fluxo de oxigênio, durante as fases de indução, manutenção e regressão da anestesia; observa também a incidência de náuseas e vômitos, comparando estes dados com o uso do halotano nas mesmas condições.

[¶] Anestesiologista do Hospital das Doenças do Aparelho Locomotor/Sarah, Brasília, DF

Correspondência para Elson Alves Figueira
SQN 313 Bloco F apto. 317
70766 - Brasília, DF

Recebido em 27 de setembro de 1982

Aceito para publicação em 10 de maio de 1983

© 1983, Sociedade Brasileira de Anestesiologia

METODOLOGIA

Foram estudados 20 pacientes, adultos, de ambos os sexos, estado físico ASA I e II, submetidos a vários tipos de cirurgias eletivas, divididas em dois grupos, ao acaso, conforme mostra o quadro I.

O grupo A, composto dos pacientes de n.º 1 a 10, com idade média de $37,6 \pm 11,49$ anos e peso médio de $61,35 \pm 15,784$ kg foram anestesiados com halotano.

O grupo B, composto dos pacientes de n.º 11 a 20, com idade média de $41,1 \pm 14,91$ anos e peso médio de $56,61 \pm 7,106$ kg foram anestesiados com haloéter.

Todos os pacientes receberam como medicação pré-anestésica 10 mg de diazepam oral, à noite e aos 60 min. antes da entrada no Centro Cirúrgico.

A técnica anestésica constou de indução venosa e inalatória com: tiopental 2,5% 3 a 5 mg. kg⁻¹, dialil-bisnortoxiferina 0,3 a 0,4 mg. kg⁻¹ e concentrações crescentes do agente volátil em oxigênio a 100%, com fluxo de 2 a 5 l. min⁻¹, ventilação manual em sistema circular com absorvedor de CO₂ e vaporizador de borbulha universal* fora do circuito.

Após obtenção do plano anestésico cirúrgico, foi realizada intubação traqueal. Passando-se para a fase de manutenção da anestesia, fechou-se a válvula de escape do sistema circular reduzindo-se o fluxo para 0,3 a 0,9 l. min⁻¹ de oxigênio a 100% e a concentração do agente inalatório volátil suficiente para manter o plano anestésico cirúrgico; ventilação controlada manual e quando necessário doses intermitentes de 5 mg do relaxante muscular.

Durante a regressão da anestesia interrompeu-se a administração do anestésico volátil, abriu-se a válvula de escape do sistema circular, aumentou-se o fluxo de oxigênio para 2 a 4 l. min⁻¹, procedeu-se à descurarização com atropina e neostigmina na proporção de 1:2,5, em dose suficiente para obter o devido efeito em cada paciente. O tempo de regressão foi contado a partir da abertura da válvula de escape, até o paciente atingir o estágio IV de regressão anestésica³.

Os resultados obtidos foram analisados pelo teste "t" de Student para pequenas amostras, sendo comparados os valores do grupo A com os do grupo B. Estes valores estão representados no quadro II através do cálculo das médias, desvio padrão, variância e probabilidade, sendo considerando significativo $p < 0,05$.

RESULTADOS

Como vemos no quadro I, os dois grupos são comparáveis entre si no que diz respeito à idade, ao peso e estado físico.

No quadro II, vemos o tempo e o consumo de anestésico nas fases de indução, manutenção e regressão da anestesia.

Na fase de indução obtivemos um consumo médio de $1,9 \pm 0,568$ ml para o halotano, num tempo médio de $9,2 \pm 1,751$ min. E de $2,9 \pm 0,658$ ml para o haloéter num tempo de $11 \pm 2,108$ min, com $p < 0,01$ e $0,1$ respectivamente. Estes dados permitem o cálculo do consumo em ml. min⁻¹ que foi de $0,204 \pm 0,038$ ml. min⁻¹ para o halotano e de $0,271 \pm 0,080$ ml. min⁻¹ para o haloéter com $p < 0,05$.

Na fase de manutenção obtivemos um consumo mé-

dio de $7,8 \pm 3,225$ para o halotano num tempo médio de $179 \pm 64,153$ min. E de $11,25 \pm 4,264$ ml para o haloéter num tempo de $184 \pm 67,692$ min com $p < 0,10$ e $0,90$ respectivamente. Utilizando estes dados calculamos o consumo em ml. min⁻¹ que foi de $0,045 \pm 0,02$ ml. min⁻¹ para o halotano e de $0,063 \pm 0,014$ ml. min⁻¹ para o haloéter com $p < 0,05$. Na fase de regressão obtivemos um tempo médio de $37 \pm 16,533$ min para o halotano e $58 \pm 24,743$ min para o haloéter com $p < 0,05$.

Durante a fase de manutenção da anestesia só necessitamos de doses complementares de relaxante muscular para os pacientes n.º 1 e 2 do grupo A e 11, 12 e 13 do grupo B.

Apenas os pacientes n.ºs 7 e 8 do grupo A apresentaram náuseas e vômitos no pós-operatório.

Os parâmetros cardiovasculares se mantiveram estáveis, em ambos os grupos com discreta queda após a indução, e sem alterações durante a laringoscopia e a intubação orotraqueal.

DISCUSSÃO

Na fase de indução, tanto o tempo como o consumo dos anestésicos foram maiores para o haloéter em relação ao halotano, sendo o tempo estaticamente não significativo e o consumo estatisticamente significativo. Então calculamos o consumo em ml. min⁻¹ que foi 25% superior para o haloéter e estatisticamente significativo. Daí deduzimos que o aumento significativo do consumo é devido às características do anestésico, e não devido ao maior tempo de indução.

Na manutenção, tanto o tempo como o consumo foram maiores para o haloéter, porém estatisticamente não significantes. O cálculo do consumo em ml. min⁻¹ é 29% superior para o haloéter e estatisticamente significativo, o que confirma a hipótese levantada por Almeida e Saraiva em seu trabalho².

Embora o consumo do haloéter seja de 25 a 29% maior que o do halotano; o consumo do halotano contido no haloéter é de 7 a 13% menor; o que associando ao baixo fluxo de oxigênio e ao baixo custo do éter constitui uma boa economia.

O tempo de regressão também foi maior para o haloéter e estatisticamente significativo.

O maior tempo de indução e regressão pode ser compensado pelos efeitos simpaticomiméticos do éter que são vantajosos na manutenção da estabilidade cardiovascular do paciente anestesiado, e pela analgesia residual do éter.

Como o consumo de oxigênio para o paciente adulto em condições basais é cerca 250 ml. min⁻¹ 4,5,6 ou mais precisamente 3 ml. kg⁻¹. min⁻¹ 7, nos parece desnecessário o uso de fluxo de oxigênio a 100% superior aos valores acima citados para manter uma perfeita oxigenação dos tecidos, quando se usa sistema fechado com absorvedor químico de CO₂.

Baixos fluxos, em primeiro lugar, apresentam como grande vantagem a conservação da umidade e da temperatura dos gases dentro do sistema, e em segundo lugar, são um eficiente meio para o controle da poluição das salas cirúrgicas, sem os grandes gastos na compra de equipamentos para absorver e/ou eliminar das referidas salas o excesso de gases expirados pelo paciente.

* Modelo 1000 K. Takoaka

QUADRO I - DADOS GERAIS

Nº	IDADE	PESO	ASA	SEXO	TIPO DE CIRURGIA
01	36	69,5	II	F	COLECISTECTOMIA
02	52	33,2	II	F	CARDIOPLASTIA À THALL + DUODENOJEJUNOSTOMIA
03	15	40	II	F	SUPRESSÃO DE ESCARA + ENXERTO
04	53	80	II	M	RESSECÇÃO DE ESCARA + ROTAÇÃO DE RETALHO + CISTOSTOMIA
05	27	55,1	I	F	OSTEOSSINTESE DE CLAVICULA E.
06	41	69,5	I	M	LAMINECTOMIA LOMBAR
07	30	55	II	M	DESBRIDAMENTO + SUTURA DE PAREDE ABDOMINAL
08	42	60	II	M	REVISÃO DE LAMINECTOMIA DORSAL + ARTROSE
09	43	72	I	M	LAMINECTOMIA LOMBAR
10	37	79,2	II	F	LAMINECTOMIA LOMBAR
\bar{X}	37,6	61,35			
SD	11,491	15,784			
S	132,043	249,134			
11	29	59	II	M	TIREOIDECTOMIA PARCIAL
12	51	41	II	F	CARDIOPLASTIA À THALL
13	33	57,7	II	M	CARDIOPLASTIA À THALL
14	30	64,5	I	M	EXERESE DE TUMOR DE UMEMO D. + ENXERTO DE FIBULA E ILIACO
15	69	50,3	II	M	CARDIOPLASTIA À THALL
16	24	66	I	M	LAMINECTOMIA LOMBAR
17	30	55,4	I	M	LAMINECTOMIA LOMBAR
18	60	57,7	II	M	LAMINECTOMIA LOMBAR
19	40	59,5	II	M	LAMINECTOMIA LOMBAR
20	45	55	II	M	ROTAÇÃO DE RETALHO NO PÉ E.
\bar{X}	41,1	56,61			
SD	14,91	7,106			
S	222,308	50,495			
P <	0,90	0,50			

Assim se protege de maneira eficiente o pessoal das salas cirúrgicas contra a inalação crônica de baixas concentrações de gases anestésicos, que já foi demonstrada ser nociva ao organismo humano⁸.

Apesar do óxido nitroso ser um gás de largo emprego em anestesiologia, principalmente por baixar a CAM dos anestésicos inalatórios, ele não foi utilizado neste trabalho porque seu uso em sistema de baixos fluxos (menor do que 1 l. min⁻¹) requer um analisador de oxigênio no sistema, o que limitaria os objetivos práticos deste trabalho. No entanto é possível o uso do óxido nitroso em sistema de médios fluxos entre 1 e 3 l. min⁻¹; desde que

se use a proporção de 1:1 quando o fluxo total for de 1 l. min⁻¹ e em anestesia de até 3 a 4 h sem o risco da FIO₂ cair abaixo de 30%⁹.

Outra opção seria utilizar fluxo alto de oxigênio durante a indução e a seguir fluxo basal de oxigênio mais óxido nitroso com o auxílio do monitor da FIO₂¹⁰.

Se se deseja uma sala de cirurgia livre de poluição, o aumento do custo na compra de aparelhos de monitorização do paciente e o maior consumo de absorvedor químico de CO₂ é economicamente mais compensador do que o gasto em equipamentos antipoluentes somado ao maior consumo de gases e vapores anestésicos^{10,11,12,13}.

Concluimos que o método proposto é prático, econômico, antipolvente e pode ser realizado em qualquer hos-

pital, porque não necessita de equipamentos sofisticados e caros.

QUADRO II - Mostra o consumo de anestésico em ml e o tempo em min. de cada paciente. Assim como:
 \bar{X} = média, SD = desvio padrão, S = variância e P = probabilidade.

Nº DE PACIENTES	INDUÇÃO			MANUTENÇÃO			REGRESSÃO
	CONSUMO DE ANESTÉSICO ml	TEMPO (min)	CONSUMO EM ML/MIN.	CONSUMO DE ANESTÉSICO ml	TEMPO (min)	CONSUMO EM ML/MIN.	TEMPO (min)
01	2	10	0,2	9	165	0,055	15
02	2	10	0,2	8	320	0,025	60
03	1	7	0,14	4	120	0,033	30
04	2	10	0,2	5	140	0,036	40
05	1	5	0,2	6	145	0,041	30
06	3	10	0,3	9	150	0,060	45
07	2	10	0,2	15	170	0,088	50
08	2	10	0,2	10	270	0,037	60
09	2	10	0,2	5	170	0,029	20
10	2	10	0,2	7	140	0,050	20
\bar{X}	1,9	9,2	0,204	7,8	179	0,045	37
SD	0,568	1,751	0,038	3,225	64,153	0,020	16,533
S	0,322	3,066	0,001	10,400	4115,607	0,0004	273,340
11	4	10	0,4	10	250	0,040	60
12	2,5	10	0,25	14	210	0,067	60
13	2,5	10	0,25	17,5	240	0,073	85
14	2,5	10	0,25	15	300	0,050	60
15	3	10	0,3	17	210	0,081	110
16	4	10	0,4	6	120	0,050	30
17	2,5	15	0,16	8	130	0,062	60
18	2	10	0,2	8	150	0,053	30
19	3	10	0,3	10	140	0,071	40
20	3	15	0,2	7	90	0,078	45
\bar{X}	2,9	11	0,271	11,25	184	0,063	58
SD	0,658	2,108	0,080	4,264	67,692	0,014	24,743
S	0,432	4,443	0,006	18,181	4582,206	0,0002	612,216
P <	0,01	0,1	0,05	0,10	0,90	0,05	0,05

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cullen S C - Who is watching the patient? *Anesthesiology* 1972; 37: 361 - 362.
2. Almeida Neto J M, Saraiva R A - Mistura azeotrópica halotano-éter (Haloéter). *Novas perspectivas. Rev Bras Anest* 1980; 30: 187 - 192.
3. Saraiva R A - Estágio clínicos da regressão da anestesia. *Rev Bras Anest* 1976; 26: 37 - 43.
4. Terzi R G G, Vieira R W, Scandiucci J G, Fortuna A B P. Metodologia para a determinação do consumo de oxigênio para análise dos gases no ar expirado. *Rev Bras Anest* 1979; 29: 483 - 492.
5. Nocite J R - Fisiologia respiratória para o anestesista. *Rev Bras Anest* 1980; 30: 5 - 20.
6. Silva J M C, Pereira E - As bases fisiológicas e farmacológicas para uso de baixo fluxo de gases em sistema fechado. *Rev Bras Anest* 1981; 31: 389 - 395.
7. Aldrete J A - Sistemas fechados e de baixo fluxo simplificados. *Rev Bras Anest* 1981; 31: 399.
8. Katayama M - Baixos fluxos e sistemas fechados em anestesiologia. *Rev Bras Anest* 1981; 31: 343 - 347.
9. Aldrete J A, Romo-Salas F - Oxygenation with high, intermediate, and low gas flows during thoracic and abdominal surgery; studies at an altitude of one mile, em *Low Flow and Closed System Anesthesia*. Aldrete J A, Lowe H J, Virtude R W, New York, Grune, Stratton, 1979: 53 - 65.
10. Lin C Y, Mostert J W, Benson D W - Closed circle systems. A new direction in the practice of anesthesia. *Acta Anaesth Scand* 1980; 24: 354 - 361.
11. Silva J M C, Pereira E - Custos da anestesia com baixo fluxo de gases em sistema fechado. *Rev Bras Anest* 1981; 31: 76.
12. Reis Jr A - Adsorção de halotano por carvão ativado como método de redução da poluição atmosférica hospitalar. *Rev Bras Anest* 1979; 29: 386 - 402.
13. Drumond J P - Baixo fluxo e sistema fechado. *Rev Bras Anest* 1981; 31: 42.