

Vaporizadores

P. J. Gauthier-Lafaye ¶, L. E. Imbeloni, TSA § & J. C. Oteni ξ

Gauthier-Lafaye P J, Imbeloni L E, Oteni J C – Vaporizers. Rev Bras Anest 1983; 33: 5: 379 - 385

The safe use of the volatile anesthetic agents implies, among other factors, the proper choice of the equipment and the knowledge on its basic working principles as well. The authors present in a summarized way the mechanics of the vaporizers stressing the most used ones in this country.

Key - Words: EQUIPMENTS: vaporizers.

Gauthier-Lafaye P J, Imbeloni L E, Oteni J C – Vaporizadores. Rev Bras Anest 1983; 33: 5: 379 - 385

A utilização segura dos anestésicos voláteis implica entre outros fatores, a escolha apropriada do equipamento, e do conhecimento de seus princípios básicos de funcionamento. São apresentados, de modo sumário, os princípios e os mecanismos de funcionamento dos vaporizadores, detalhando aqueles mais utilizados em nosso meio.

Unitermos: EQUIPAMENTOS: vaporizadores

UM vaporizador é um dispositivo que transforma um anestésico líquido em seu vapor, e que o libera em quantidade controlável numa mistura gasosa destinada ao paciente.

GENERALIDADES

A intensidade da vaporização de um anestésico volátil depende da volatilização do líquido e de sua temperatura, do débito e da temperatura do gás carreador que entra em contato com o líquido, da superfície de contato entre o gás carreador e o líquido, e do volume e da configuração da câmara em que se encontra o líquido.

A quantidade de vapor liberada pode ser expressa em peso, pressão parcial ou em volume.

A expressão em miligramas de vapor/litro de gás carreador supõe que seja conhecida, com precisão, a quantidade de líquido do anestésico introduzido no vaporiza-

dor (ou consumido) por unidade de tempo, assim como o débito de gás carreador durante o mesmo tempo. É uma modalidade pouco utilizada.

A expressão em pressão parcial repousa sobre o conhecimento da pressão parcial de vapor e do débito do gás carreador.

A expressão em volumes por 100, designa o número de volumes de vapor em relação a um total de 100 unidades de volume da mistura do gás e do vapor anestésico, considerando a relação:

$\text{vol.}/100 = \text{pressão parcial}/\text{pressão atmosférica}$
podemos escrever:

$\text{vol.}\% = \text{pressão parcial} \times 100/\text{pressão atmosférica}$
Sabendo que a pressão de vapor do metoxifluorano a 20°C é de 23 mmHg, a concentração máxima que poderá liberar um vaporizador, nesta temperatura, será de:

$$23 \times 100/760 = 3 \text{ vol.}\%$$

A expressão em vol.% diz respeito a um valor relativo, enquanto que a expressão sob forma de peso, ou de pressão, diz respeito a valores absolutos. É preciso, nestes casos, levar em consideração a altitude. Assim, quando a pressão atmosférica é reduzida à metade, o volume de gás e de vapor dobra, enquanto que a concentração expressa em mg/litro e a pressão parcial (que é independente da pressão barométrica) diminui à metade. O inverso se dá em hiperbaria.

CARACTERÍSTICAS DOS VAPORIZADORES

A vaporização pode ser assegurada por gotejamento, arraste ou borbulha (fig. 1)^{2,4}.

Sistema de gotejamento ou injeção:

Estes sistemas se compõem de um dispositivo que injeta uma quantidade controlada, e constante, de anestésico volátil, em uma câmara de vaporização ventilada por um gás carreador (A).

O líquido se evapora à medida que penetra na câmara e o vapor formado é imediatamente carreado. Os sistemas mais simples comportam um reservatório com uma torneira, em agulha, que regula o débito de uma microgota. Quando o débito do gás carreador é intermitente e variável, as concentrações liberadas variam em grandes proporções. Esses sistemas são úteis para anestésias de curta duração.

¶ Chefe do Serviço do Departamento de Anestesiologia e Reanimação Cirúrgica, Hospices Civils de Strasbourg, França

§ Assistente Estrangeiro do Departamento de Anestesiologia e Reanimação Cirúrgica, Hospices Civils de Strasbourg, França

ξ Chefe do Serviço de Anestesiologia e Reanimação Cirúrgica, Hospital de Hautepierre, Strasbourg, França

Correspondência para Luiz Eduardo Imbeloni
Av. Epitácio Pessoa, 2566 - apto. 410-A
22471 Rio de Janeiro, RJ

Recebido em 6 de julho de 1982

Aceito para publicação em 10 de março de 1983

© 1983, Sociedade Brasileira de Anestesiologia

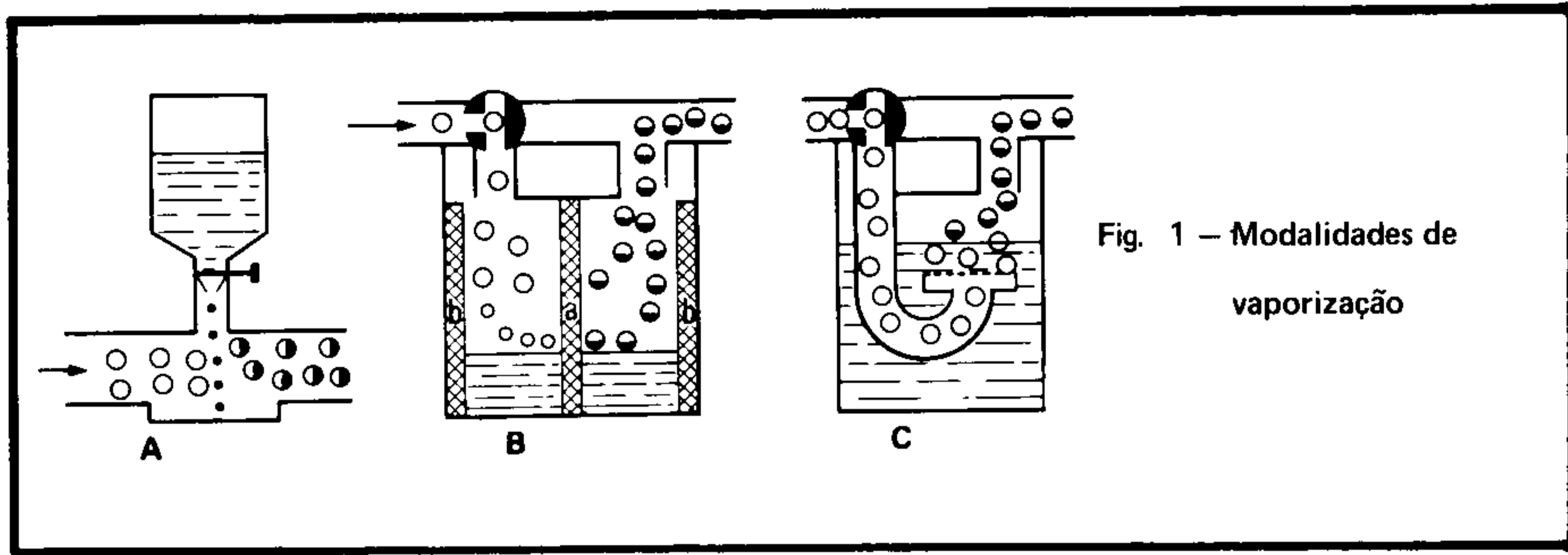


Fig. 1 - Modalidades de vaporização

Propuseram-se dispositivos mais perfeitos associando uma seringa de injeção lenta e um nebulizador ultra-sônico. Este sistema teria a vantagem de permitir uma dosagem mais precisa, e eliminação dos problemas colocados pelas variações de pressão e compensação térmica. Os sistemas de vaporização gota a gota, ou injeção, são muito pouco utilizados.

Sistema de arraste:

A corrente gasosa passa sobre a superfície líquida volátil e arrasta o vapor formado (B). Esta vaporização depende da superfície de contato, gás carreador-líquido (que pode ser aumentada com ajuda de placas ou de mechas), da velocidade do gás carreador (a concentração de vapor no gás carreador é inversamente proporcional à velocidade do gás) e, enfim, da altura de passagem do gás em relação à superfície do líquido (mais a passagem do gás se faz à proximidade do líquido, mais a concentração de vapor é elevada).

Sistema de borbulha:

O borbulhamento do gás carreador através do líquido anestésico aumenta consideravelmente a superfície de contato, por conseguinte a vaporização. Esta depende, do diâmetro das bolhas (quanto menores as bolhas, maior é a superfície relativa, maior é a vaporização), da distância que devem percorrer as bolhas para chegar à superfície do líquido (quanto maior esta distância maior será a concentração de vapor nas bolhas), da velocidade de passagem do gás (maior a velocidade de progressão das bolhas, maior será sua quantidade em vapor). Os sistemas à borbulha liberam, em geral, um gás carreador totalmente saturado.

Certos vaporizadores podem funcionar segundo as duas modalidades precedentes, isto é superfície e borbulha. Os vaporizadores gota a gota são os dispositivos mais simples. Eles oferecem pouca resistência à passagem do gás e funcionam nos dois sentidos. São também denominados vaporizadores de placas simples. Juntos, eles constituem o grupo de inaladores. São os movimentos respiratórios do paciente que mobilizam a mistura gasosa através desses dispositivos. Os outros, tais como os vaporizadores de superfície e os vaporizadores de borbulha, funcionam de maneira unidirecional e opõem resistência relativamente elevadas. Eles não devem, então, ser utilizados num sistema anestésico funcionando em ventilação espontânea, com o vaporizador dentro do circuito.

MODALIDADES DE REGULAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DO VAPOR

Com os anestésicos poderosos da atualidade, a pressão de vapor saturada à temperatura ambiente ultrapassa nitidamente as concentrações anestésicas. É assim que a 20°C a pressão de vapor do halotano é de 243 mmHg ou seja uma concentração teórica de 32 vol.%. O vapor deve então ser diluído de 10 a 100 vezes antes de poder ser inalado. Esta diluição é assegurada por um fluxo de gás fresco que não passa através da câmara de vaporização.

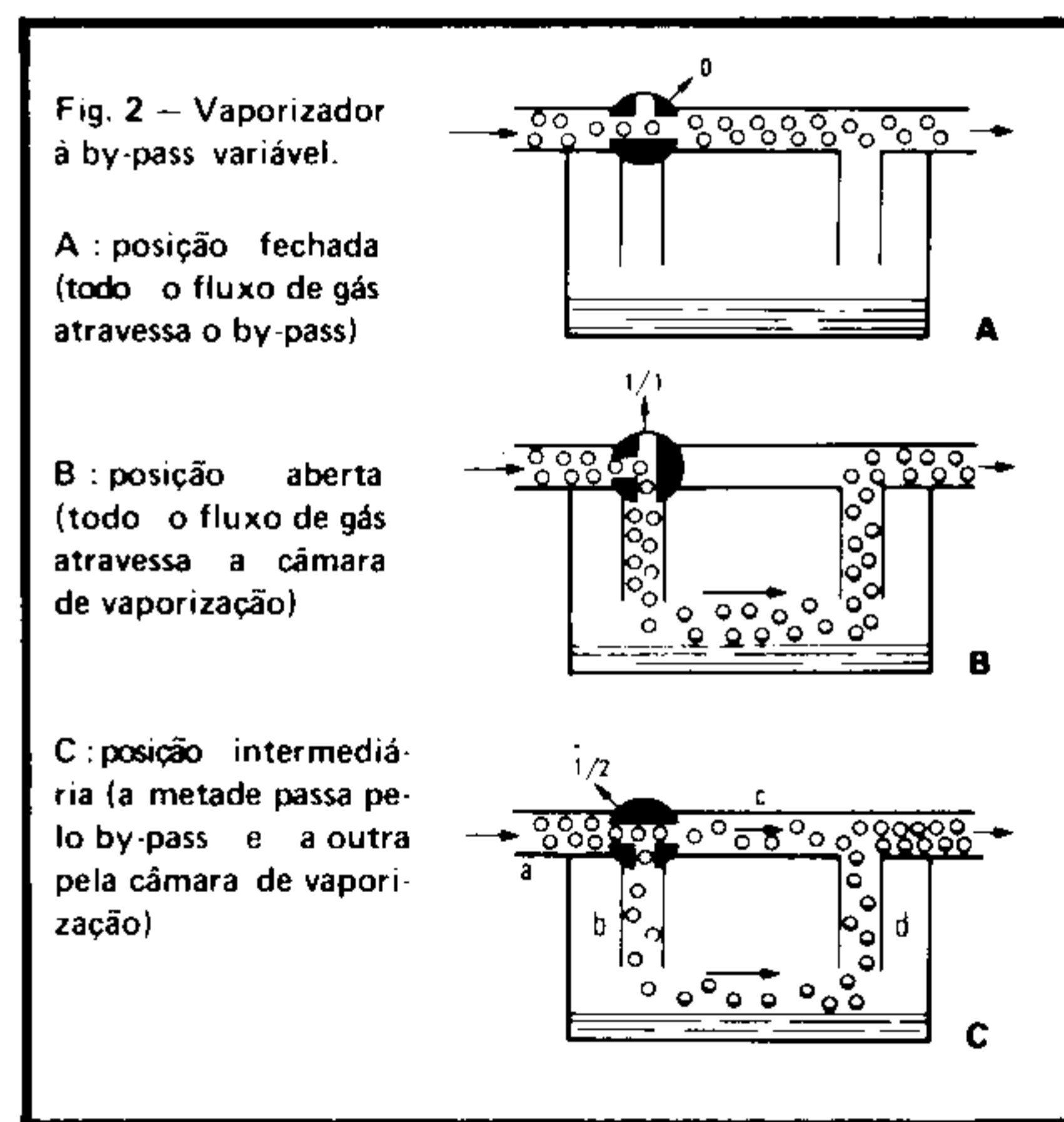


Fig. 2 - Vaporizador à by-pass variável.

A : posição fechada (todo o fluxo de gás atravessa o by-pass)

B : posição aberta (todo o fluxo de gás atravessa a câmara de vaporização)

C : posição intermediária (a metade passa pelo by-pass e a outra pela câmara de vaporização)

Vaporizador de "by-pass" variável (fig. 2)².

O débito do gás à entrada do aparelho (a) é dividido em duas partes: uma passa na câmara de vaporização (b), outra faz um curto-circuito por uma via de derivação (c) chamada "by-pass". Na saída do aparelho, os gases provenientes do "by-pass" diluem mais ou menos o gás carreador saturado em vapor, saindo da câmara de vaporização (d). Esses aparelhos são calibrados em porcentagem de volumes de vapor liberado. A calibração só é exata se a diluição é efetuada sobre o gás carreador saturado em

vapor. Num vaporizador liberando, sob um débito de 6 l. min⁻¹, uma mistura gasosa de 1 vol% de halotano, em 1 minuto, 5.830 ml de gás atravessam o "by-pass" (gás de diluição), 110 ml penetram na câmara de vaporização (gás carreador), e recebem 60 ml de vapor (há um consumo de 0,25 ml de halotano líquido).

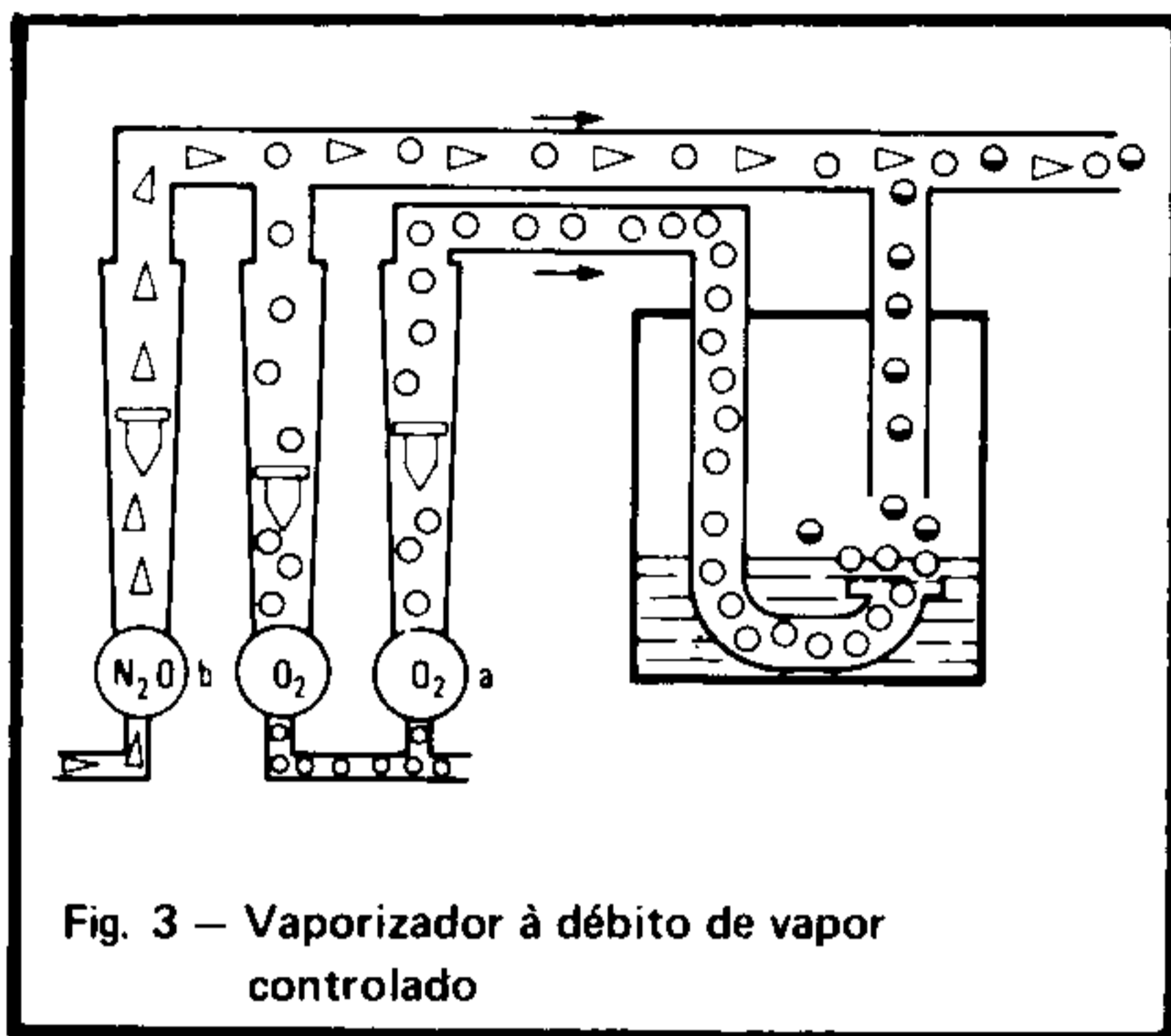


Fig. 3 — Vaporizador à débito de vapor controlado

Vaporizador de débito de vapor controlado (fig 3)⁴

Um debímetro (a) controla o fluxo de gás carreador que se satura, em vapor, por borbulhamento num líquido anestésico. A partir deste débito e da temperatura do vaporizador, podemos determinar, numa tabela, o débito de vapor em ml. min⁻¹. Este vapor é em seguida diluído por uma mistura de gás fornecido por outros debímetros (b). Um débito de oxigênio de 100 ml. min⁻¹ passando através do halotano líquido à temperatura normal, e que é em seguida diluído por 5 l min⁻¹ da mistura N₂O/O₂ atinge uma concentração de vapor de 1 vol.%. Do mesmo modo, um débito de oxigênio de 200 ml min⁻¹ dá uma concentração de halotano de 2 vol.%. Esses aparelhos (Copper Kettle e Vemitrol) são utilizados nos USA.

MODALIDADE E COMPENSAÇÃO TÉRMICA ⁴

Para manter uma vaporização constante é preciso fornecer calor e/ou aumentar o débito do gás carreador.

A estabilidade térmica é obtida por meio de uma grande massa de metal cobrindo a câmara de vaporização e constitui ao mesmo tempo, um reservatório de calor entre o meio ambiente (ar, mesa de anestesia de metal) e o líquido volátil, por meio de um banho-maria, ou de um manancial físico-químico (calor latente de cristalização do Cl₂Ca), ou de uma resistência elétrica.

A compensação da queda da temperatura se efetua por intermédio de uma modificação manual ou automática do débito do gás carreador através da câmara de vaporização (fig. 4). Quando o débito de vapor diminui em seguida a queda da temperatura, o aumento compensatório do débito do gás carreador através da câmara de vaporização, fornece as calorías, melhora o transporte de vapor e mantém constante o fornecimento do anestésico. O ajuste do débito do gás carreador pode ser feito manualmente, por intermédio do botão de regulagem das concentrações (a), tendo em conta a temperatura do lí-

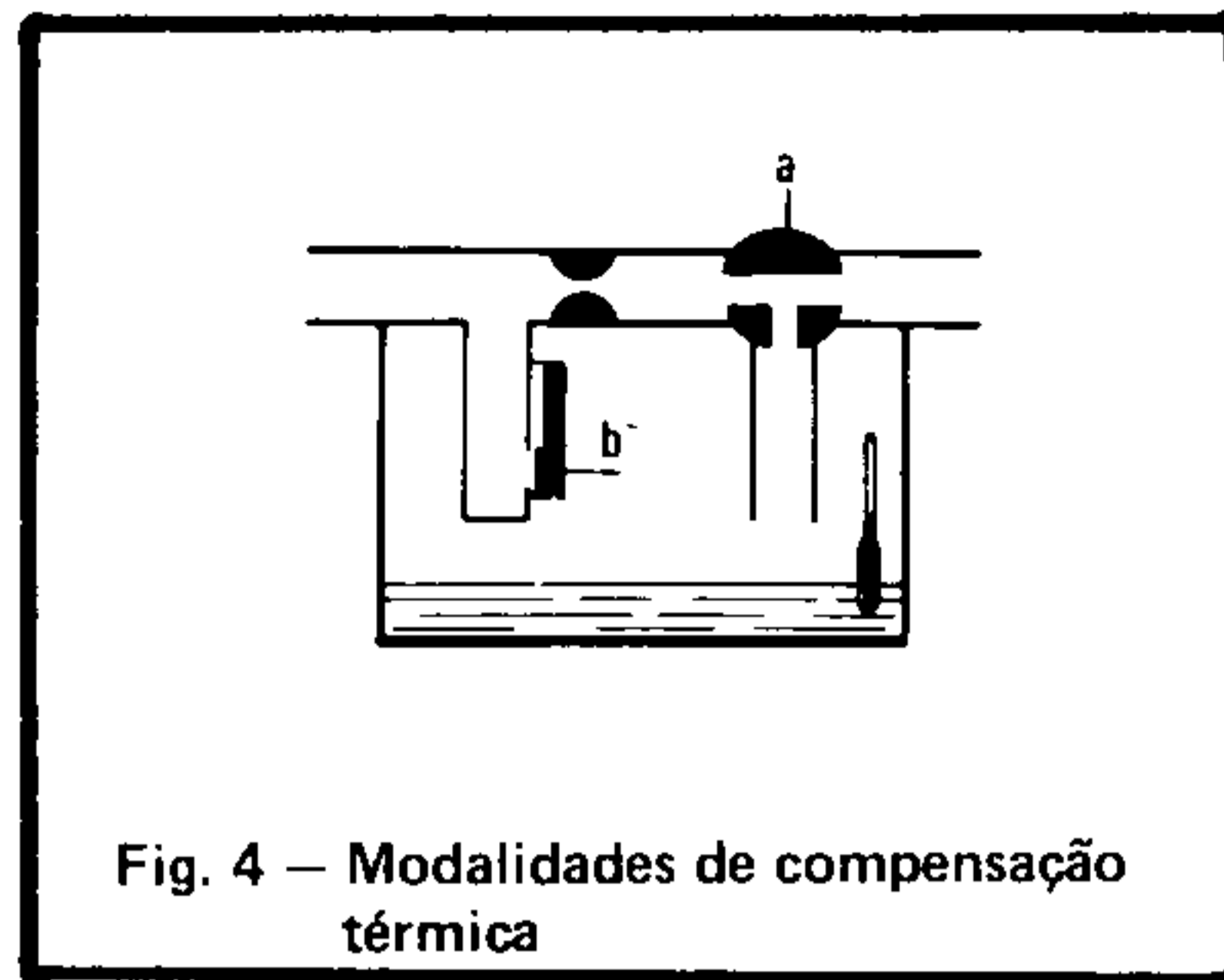


Fig. 4 — Modalidades de compensação térmica

quido anestésico. A maior parte dos vaporizadores atuais efetuam, eles mesmos, esta regulagem com ajuda de uma válvula termostática automática, através de uma lâmina bimetálica (b), situada seja à entrada ou à saída da câmara de vaporização, seja dentro do "by-pass".

MODALIDADES DE COMPENSAÇÃO DAS VARIAÇÕES DE PRESSÃO¹

As flutuações de pressão, que se originam no circuito do paciente, repercutem sobre o funcionamento do vaporizador colocado acima, no sistema de alimentação. Estas variações de pressão são ocasionadas por assistência ou controle da ventilação, do mesmo modo que a utilização do "by-pass" de oxigênio. A câmara de vaporização se comporta como uma resistência colocada em derivação sobre o circuito. Segundo o caso, uma flutuação de pressão cria um efeito de bomba que aumenta a concentração de vapor liberada por vaporização, ou um efeito de pressurização que a diminui.

Efeito de bombeamento:²

O efeito de bombeamento, que aumenta a concentração de vapor liberado em relação ao valor afixado, é observado com os vaporizadores submetidos à variações de pressão, alimentados por um débito de gás fraco (inferior a 1 l min⁻¹), regulado sobre um débito de vapor elevado, e possuindo uma câmara de vaporização de grande capacidade (logo um grande volume de compressão).

No caso dos aparelhos a "by-pass" variável (fig. 5), a subida da pressão abaixo do vaporizador diminui a saída

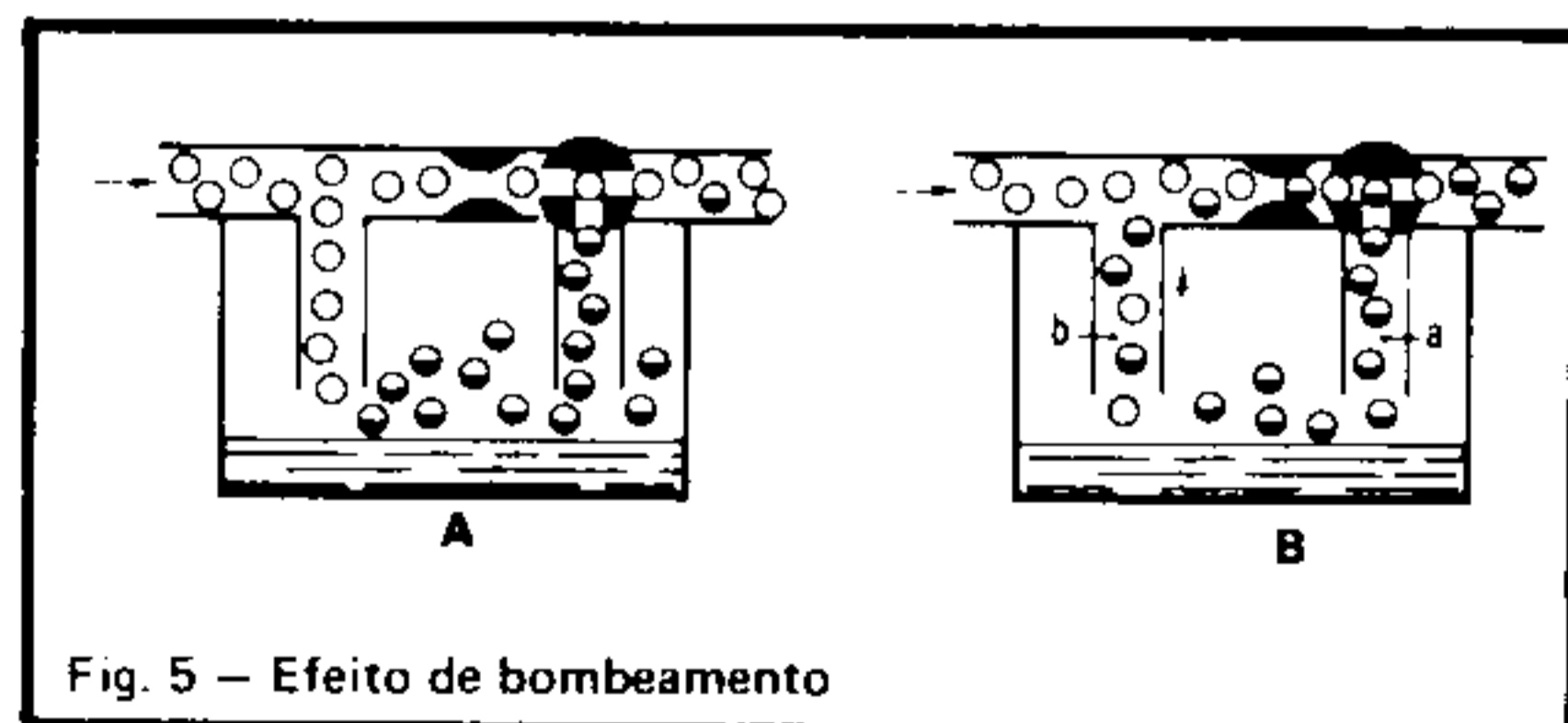


Fig. 5 — Efeito de bombeamento

do gás carreador da câmara de vaporização, onde ela se acumula (A). No momento da queda da pressão (B) o gás carreador sai da câmara de vaporização, não somente seguindo o trajeto normal (a) mas, ainda, à contra-corren-

te, passando pelo tubo de entrada da câmara depois pelo "by-pass" (b). Resulta então num aumento transitório do débito de vapor.

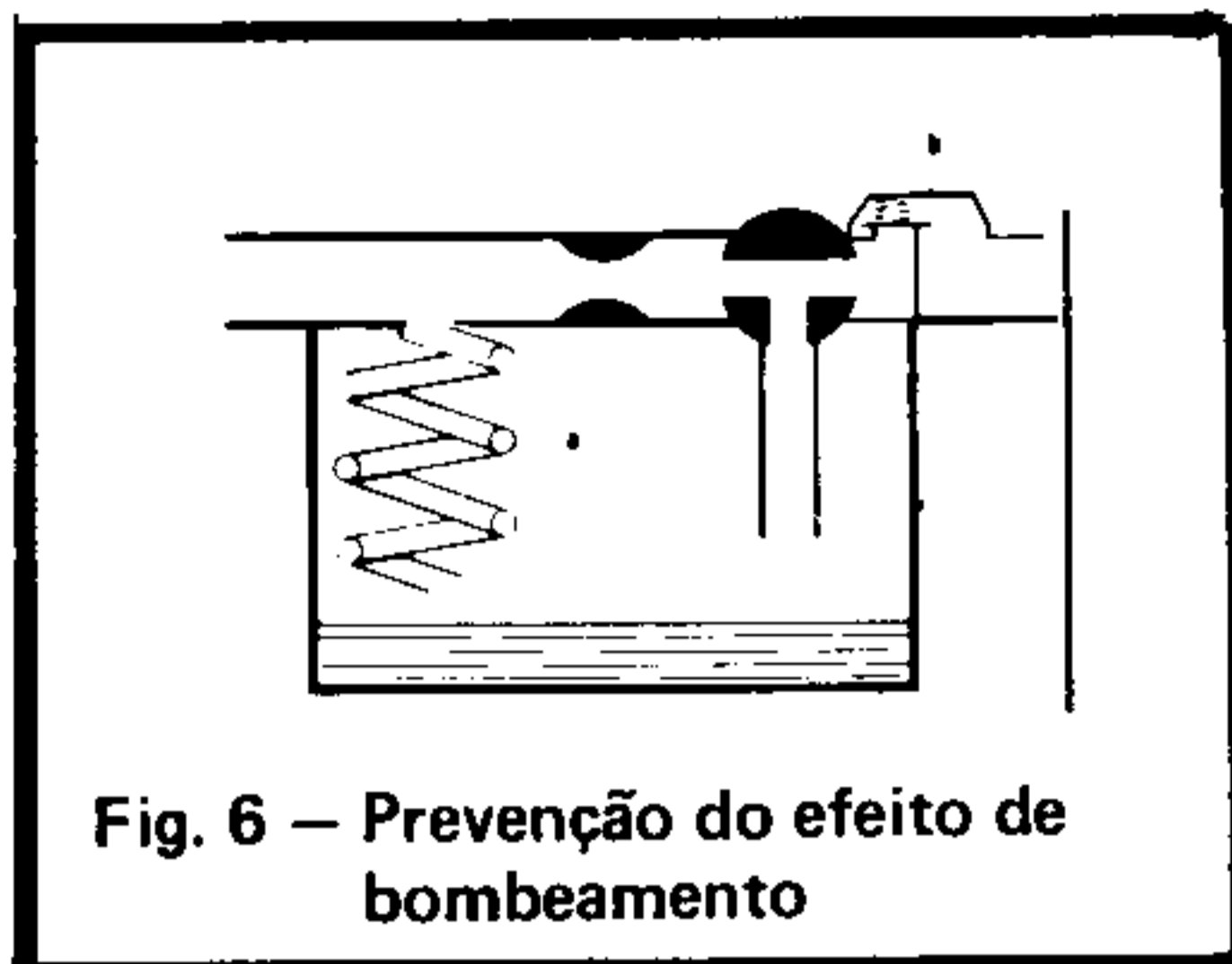


Fig. 6 – Prevenção do efeito de bombeamento

Os meios de prevenção do efeito de bombeamento são (fig. 6): a diminuição da capacidade da câmara de vaporização com um aumento da capacidade do "by-pass"; alongamento do trajeto de entrada na câmara com ajuda de um tubo espiralado (a), de maneira que o tempo necessário para percorrê-lo, não permita mais ao gás atingir o "by-pass" em contra-corrente; a diminuição da vaporização na entrada da câmara, suprimindo as mechas a este nível; a colocação na saída do vaporizador de uma válvula de pressurização (b) que amorteceria, fortemente, a transmissão de flutuação de pressão proveniente do circuito anestésico.

No caso dos vaporizadores à débito de vapor controlado, admitimos que existe um refluxo de gás fresco de diluição na câmara de vaporização. Esta fração de gás vai, também, se carregar de vapor anestésico e contribuir assim para aumentar o débito de vapor. Os meios de prevenção são: a diminuição da capacidade da câmara, aumento do comprimento do tubo de saída, colocação de uma válvula na saída do tubo, impedindo o refluxo do gás.

Efeito de pressurização:²

A concentração de vapor liberada por certos aparelhos diminui quando a pressão a sua saída é aumentada. Este efeito de pressurização é observado preferencialmente com vaporizadores funcionando a um débito de gás elevado, regulado sobre um pequeno débito de vapor e sofrendo grandes variações de pressão. Admitimos que sob o efeito do aumento da pressão, o número de moléculas do gás carreador aumenta na câmara de vaporização, enquanto que o número de moléculas de vapor anestésico fica inalterado. Daí resulta uma diminuição transitória da concentração de vapor liberado.

Realmente, cada vez que um vaporizador não é protegido face às flutuações de pressão que vem do circuito do paciente, colocado abaixo, seu débito de vapor vai oscilar, sob a ação conjugada do efeito de bombeamento e do efeito de pressurização. Em regra geral, o efeito de bombeamento tem uma importância maior que o efeito de pressurização. O vaporizador moderno deve comportar um sistema de proteção face às estas flutuações.

Especificidade²:

A introdução acidental de um anestésico inadequado

num vaporizador específico de um dado agente, pode levar a consequências graves. Assim um vaporizador de metoxifluorano, carregado com halotano, será suscetível de liberar concentrações de halotano atingindo até 30%. Para prevenir esses riscos, um sistema patenteado (Pin-Index Safety Filling System (R)) protege contra um erro de enchimento.

Efeitos da natureza do gás carreador:

O débito de vapor anestésico de certos vaporizadores depende da natureza dos gases carreadores. Assim, o débito de vapor de halotano aumenta, quando o teor de N₂O da mistura gasosa aumenta. Este fenômeno observado com vaporizador Fluotec Mark II, para concentrações estabelecidas inferiores a 1%, não se produz com o Fluotec Mark III.

Posição do vaporizador⁴:

O vaporizador pode ser colocado dentro do sistema anestésico ou fora dele.

Os vaporizadores colocados fora do sistema (normalmente antes), fazem parte do sistema de alimentação. Os vaporizadores, incluídos dentro do sistema anestésico, fazem parte de um circuito com filtro, de um aparelho à débito intermitente, ou fazem papel de inalador. Eles devem ter pequenas resistências pois em ventilação espontânea, é o paciente que assegura a circulação do gás. Tratando-se de um circuito com filtro, é conveniente colocar o vaporizador na saída do canister, de maneira a beneficiar-se da reação exotérmica. O débito de vapor anestésico dos aparelhos colocados dentro do circuito não pode ser predeterminado, posto que, a mistura gasosa que entra no aparelho já o contém.

Um aparelho de anestesia comporta frequentemente vários vaporizadores colocados em série, enquanto que uma instalação em paralelo será preferível. Quando um mesmo fluxo de gás passa através de vários vaporizadores, o anestésico volátil, cujo ponto de ebulição é o mais baixo, deve ser vaporizado de maneira a evitar que o seu vapor não se condense no vaporizador seguinte. O halotano é muito solúvel no metoxifluorano: quando um vaporizador de halotano é colocado antes de um vaporizador de metoxifluorano e que os dois são acidentalmente abertos, o metoxifluorano, é fortemente contaminado pelo halotano. Em seguida, o vaporizador de metoxifluorano vai liberar quantidades notáveis de halotano.

DESCRIÇÃO

Vaporizador simples (de Boyle)²:

O vaporizador de Boyle é um aparelho clássico, funcionando sobre o princípio de superfície ou de borbulha (fig. 7). Uma torneira (a) regula as proporções respectivas do gás que passa pelo "by-pass" e da câmara de vaporização. Um tubo mergulhante permite realizar um borbulhamento (A) ou uma superfície (B) mais ou menos intensa. Existe um modelo diferente segundo o agente utilizado (éter, clorofórmio, tricloroetileno, halotano).

Vaporizador de precisão:

Os vaporizadores destinados a vaporização de agentes voláteis poderosos, devem liberar concentrações precisas, constantes e reprodutíveis sempre que variarem o débito e a composição da mistura do gás carreador, o volume

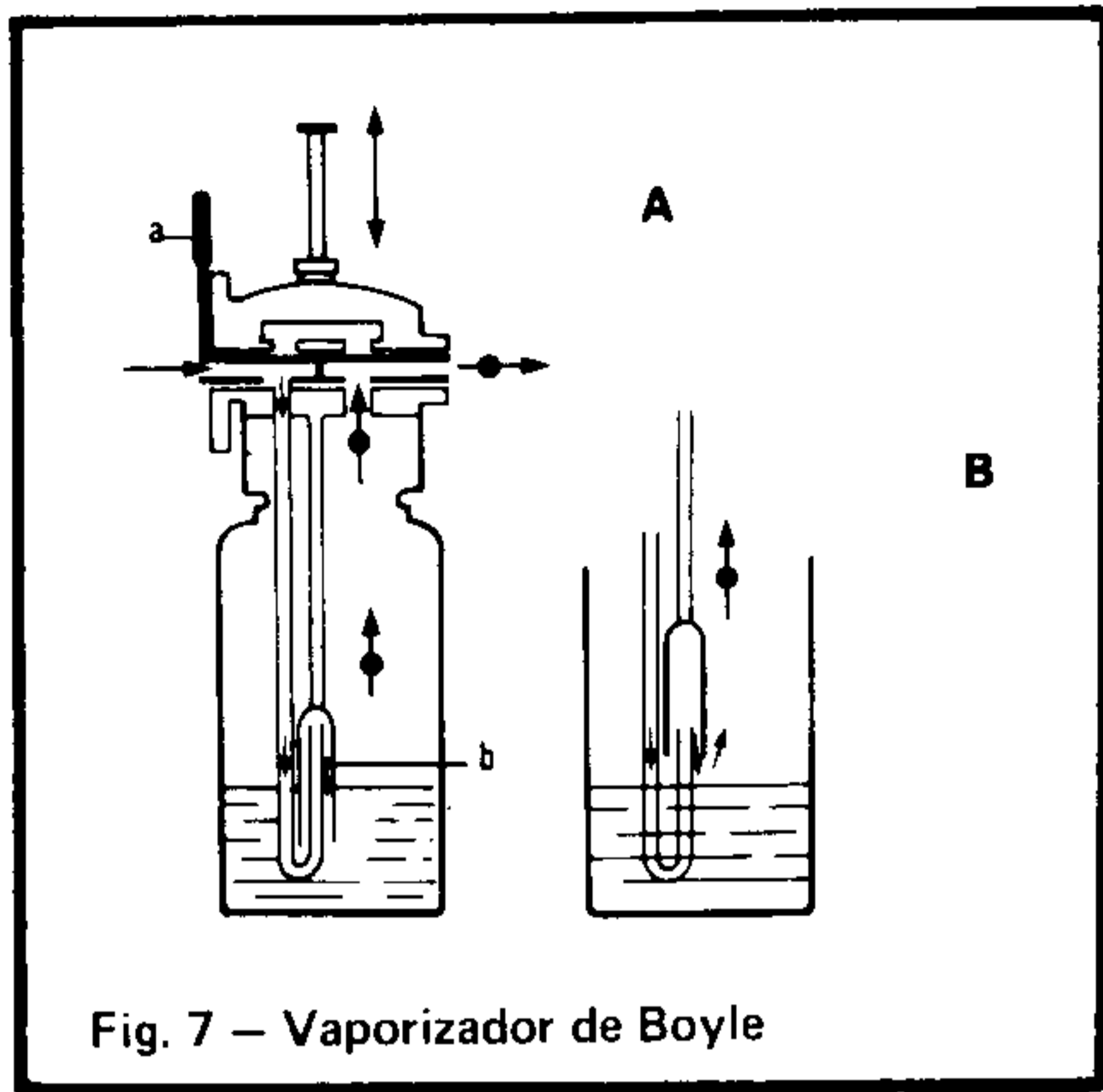


Fig. 7 - Vaporizador de Boyle

do líquido volátil e a temperatura ambiente. Esses aparelhos funcionam segundo o princípio seguinte: um gás carreador, saturado de vapor à saída da câmara de vapori-

zação, é diluído por um gás proveniente de um "by-pass", onde o débito é comandado pelo botão de regulagem das concentrações.

Fluotec Mark II (Cyprane):⁶

É um vaporizador específico para halotano (fig. 8). O volume da câmara de vaporização é de 630 ml. A concentração de vapor é independente do débito do gás, tanto que o débito permanece superior à 4 l. min⁻¹. Abaixo deste valor, a concentração liberada é superior a concentração estabelecida com uma discordância máxima em torno de 1 l. min⁻¹. Abaixo de 0,5 l. min⁻¹, o gás carreador não pode mais vencer as resistências que se opõe à sua penetração na câmara de vaporização, e o débito de vapor cessa.

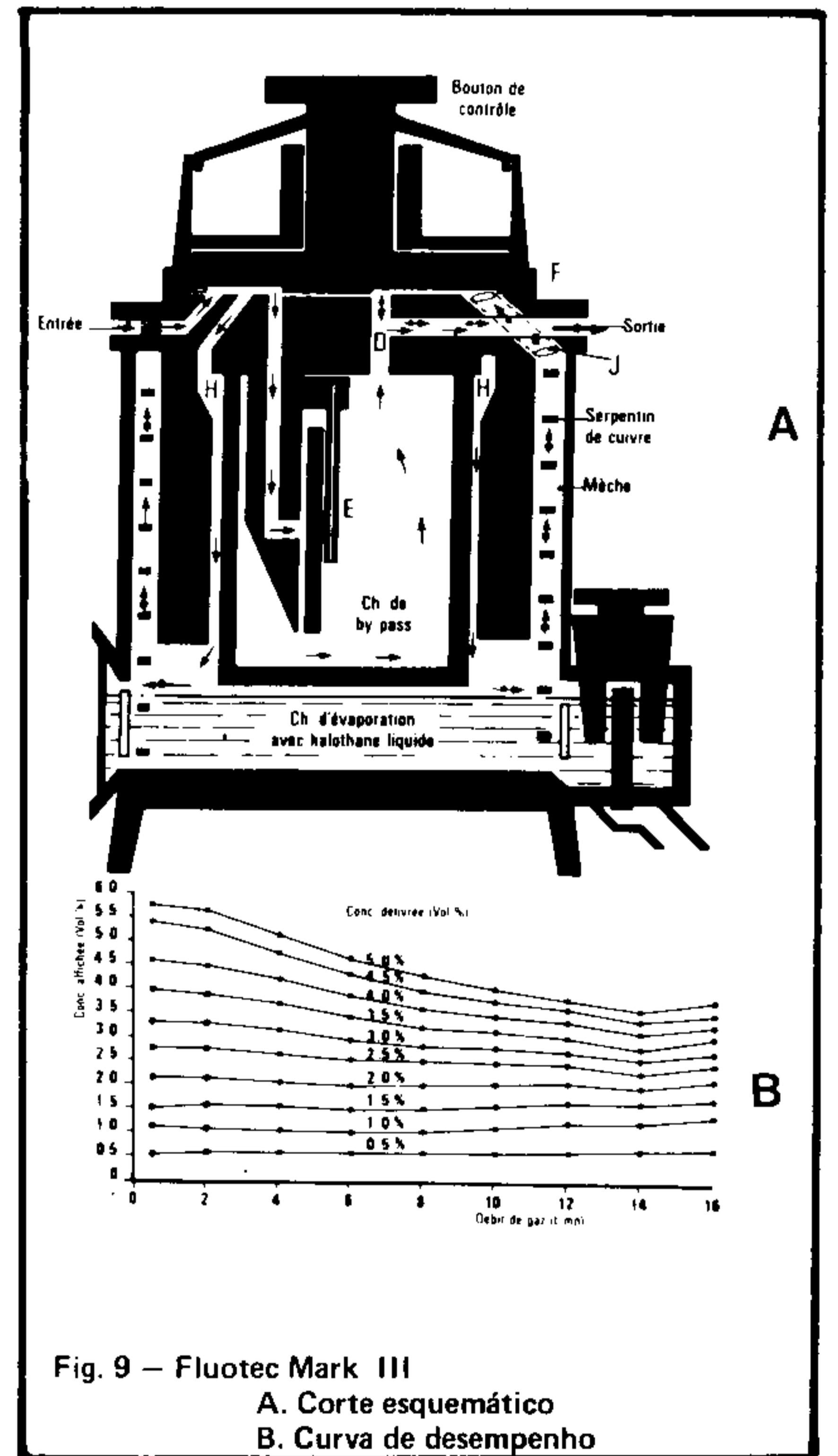


Fig. 9 - Fluotec Mark III
A. Corte esquemático
B. Curva de desempenho

Fluotec Marck III (Cyprane)⁷:

É um vaporizador específico para halotano (fig. 9). Existe um modelo para o enflurane (Enfluratec). O volume, na câmara de vaporização, é de 150 ml e a capacidade do "by-pass" é aumentada, assim como, o comprimento do tubo de alimentação da câmara de vaporização.

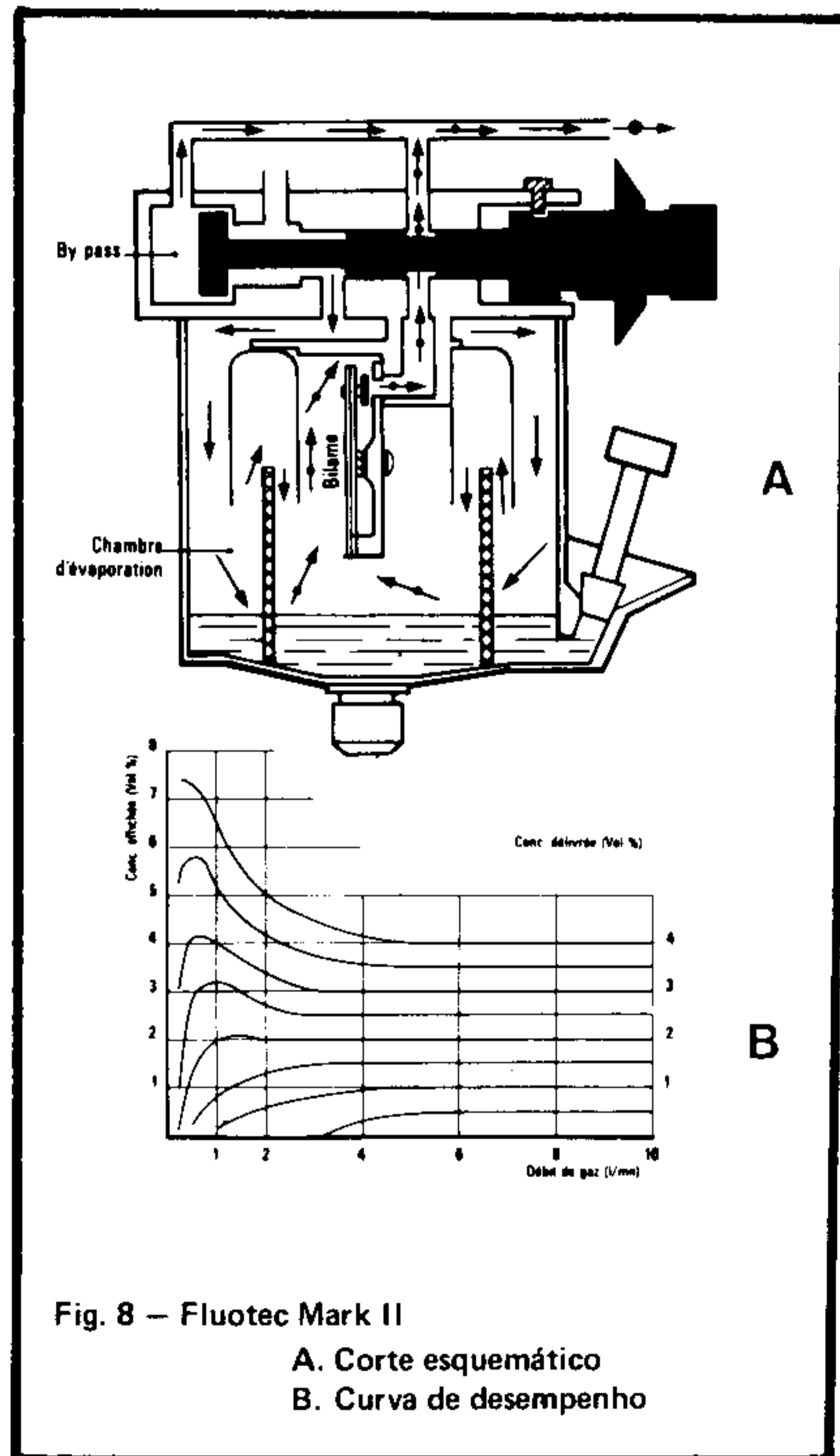
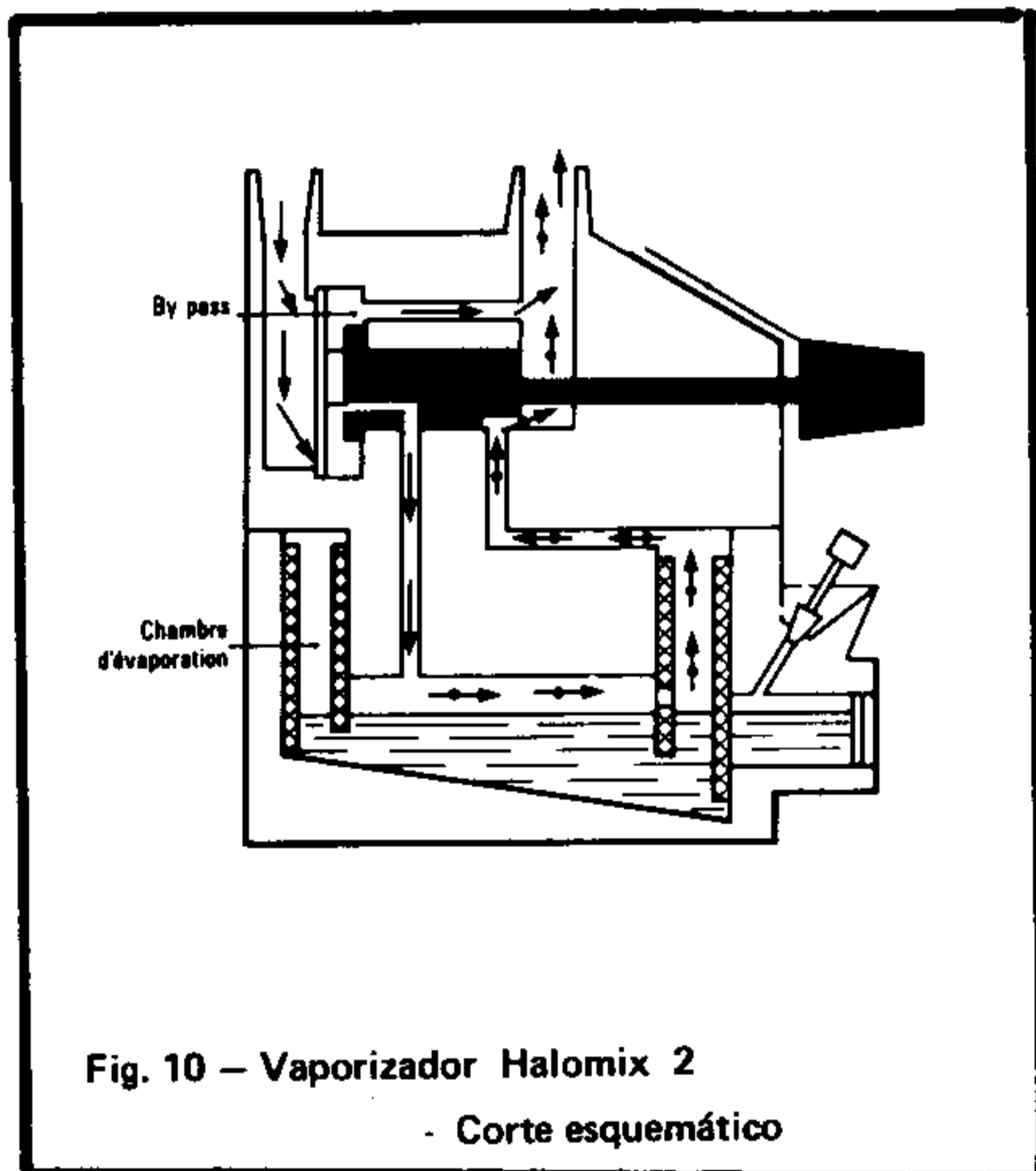


Fig. 8 - Fluotec Mark II
A. Corte esquemático
B. Curva de desempenho

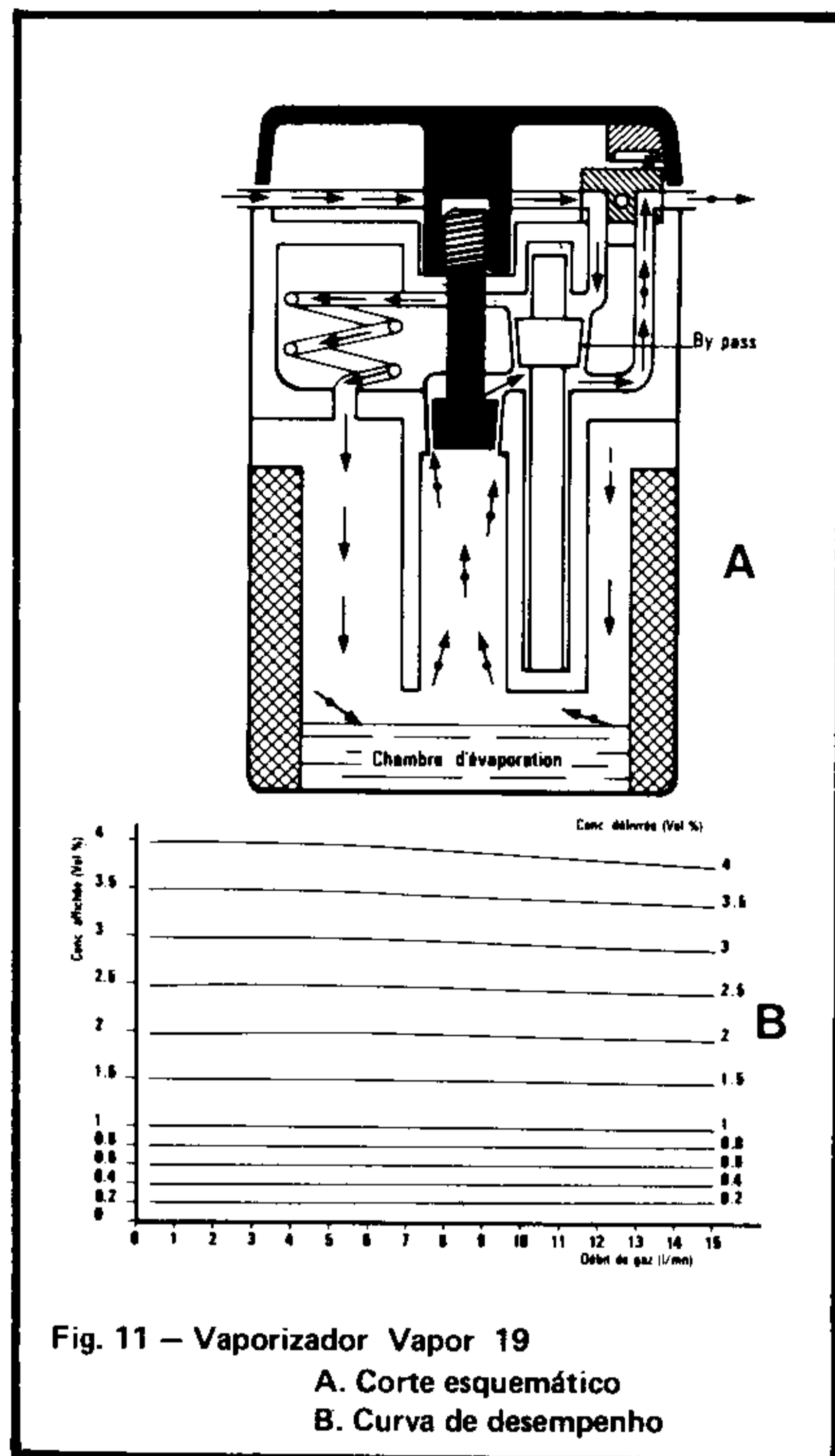
O fluxo de gás fresco é separado em duas frações pela válvula rotativa. Uma delas atravessa a entrada H (circular) e penetra na câmara de vaporização, retornando em seguida ao contato com a mechas e uma serpentina em caracol. O gás carreador, saturado de vapor de halotano, deixa a câmara pela saída J, atravessa o conduto de controle F, e encontra outra corrente de gás em D, onde uma mistura se efetua. A regulação da concentração é determinada pela válvula termorreguladora bimetálica E, e o conduto F, cuja abertura é determinada pelo botão de controle K.

Para concentrações estabelecidas até 3 vol%, as concentrações liberadas são independentes do débito do gás carreador, tanto que ele fica compreendido entre 0,250 e 10 litros min^{-1} . Acima de 3% as concentrações liberadas tendem a aumentar com baixo débito e a diminuir com débitos elevados. As concentrações são também independentes das temperaturas compreendidas entre 18 e 36°C. As resistências são em torno de 50 $\text{cm H}_2\text{O}$ a um débito de 10 l min^{-1} .



Vaporizador Halomix 2 (Robert e Carrière):5

É um vaporizador específico para o halotano (fig. 10) caracterizando-se pela importante massa de metal utilizada para estabilidade térmica. Um termômetro mede a temperatura de halotano no líquido. O botão de regulação da concentração comporta várias escalas, cada uma correspondendo a concentração para uma determinada temperatura. O botão é girado até a linha onde o valor da concentração desejada cruza sobre a escala de temperatura do valor fornecido pela leitura do termômetro. Não existe na literatura um estudo comparativo entre as concentrações estabelecidas e as concentrações liberadas.



Vapor 19 (Dräger):2

Existe um modelo específico para o halotano (fig. 11) e um outro para o enflurane. O botão de regulação das concentrações de halotano é graduado por escala de 0,2 vol.% até 1%, e por escala de 0,5 vol.% acima de 1%. As concentrações liberadas são independentes do débito do gás carreador (entre 0,3 e 15 l min^{-1}) e da temperatura (entre 10 e 40°C).

Os vaporizadores não devem ser inclinados além de 45° sem ter sido esvaziado. Em caso contrário, o anestésico líquido invade os diferentes condutos internos e pode penetrar até no circuito do paciente. A vaporização do halotano fora da câmara de vaporização atinge concentrações que podem levar a falência cardíaca. Se um vaporizador foi inclinado além de 45°, é preciso retirá-lo do aparelho de anestesia (verificar o circuito do paciente), depois lavá-lo e fazê-lo funcionar durante um período suficiente, sob um débito de gás elevado. Os vaporizadores de halotano deverão ser esvaziados uma vez por semana para eliminar o excesso de Timol. Os vaporizadores devem ser revisados periodicamente, e seu débito de vapor controlado ao menos uma vez por ano pelo fabricante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. L'ensemble du numéro de septembre 1968 (Réf. 40, nº 9, 1968, 636 - 708) est consacré à l'appareil d'anesthésie et à ses composants. Br J Anaesth 1968.
2. Dorsch J A, Dorsch S E – Understanding anesthesia equipment construction, care and complications - Baltimore Williams & Wildins, ed. 1977.
3. Nivoche Y, Henzel D et Desmots J M – Evaluation d'un évaporateur d'enflurane: l'Enfluratec - Anesth Analg Réanim, 1978: 35: 183 - 190.
4. Radiguet de la Bastais P, Picard P, Gourves J, Poujol C – Les évaporateurs à halothane. Anesth Analg Réanim. 1968: 25: 243 - 286.
5. Scriber P – Anaesthesia equipment. Performance, classification and safety. Anaesthesiology and Resuscitation – Anaesthesiologie und Wiederbelebung Berlin - Springer Verlaq Edit. 1972.
6. Scurr C, Feldman S – Scientific foundations of anaesthesia - Loundon Heinemann William Med Books Ed 1976.
7. Thomas K B – The development of anaesthetic apparatus - Oxford Blackwell Edit. 1975.

Resumo de Literatura

HIPERTENSÃO ARTERIAL APÓS CIRURGIA DE REVASCULARIZAÇÃO DO MIOCÁRDIO: INFLUÊNCIA DO NARCÓTICO UTILIZADO NA ANESTESIA

Em observações anteriores, a anestesia com morfina pareceu associar-se a menor incidência de hipertensão no pós-operatório de cirurgia de revascularização do miocárdio do que o fentanil. Não obstante, as doses de ambos os narcóticos não foram equivalentes, além do que foram utilizados halogenados na técnica anestésica. Por esta razão, os autores resolveram comparar ambos os narcóticos em doses padronizadas e equi-potentes, ou seja, 1,5 mg. kg⁻¹ de morfina e 50 µg. kg⁻¹ de fentanil, em dois grupos de pacientes. Todos possuíam função ventricular normal. Em todos os casos adicionou-se óxido nitroso/oxigênio na proporção de 66/33% à técnica. Não se registrou nenhum caso de hipertensão pós-operatória no grupo da morfina; a incidência do problema foi da ordem de 29% no grupo do fentanil. Note-se que a incidência de hipertensão arterial pré-operatória foi similar em ambos os grupos. Por outro lado, os autores observaram que as doses de morfina necessárias para manter a estabilidade cardiovascular antes da perfusão, foram relativamente duas vezes maiores do que as de fentanil. Concluem que a anestesia com morfina previne hipertensão pós-operatória em cirurgia de revascularização do miocárdio, o que não acontece com o fentanil; sugerem, entretanto, a combinação das duas drogas no decorrer da anestesia: fentanil antes da perfusão, e morfina durante e logo após a mesma, no sentido de aproveitar os efeitos interessantes de ambos os narcóticos.

(Hardy J F, Boulanger M, Maillé J G, Paiement B, Taillefer J, Sahab P, Delorme M – Arterial hypertension following coronary artery surgery: influence of the narcotic agent used for anaesthesia. Canad Anaesth Soc J 1983: 30: 370 - 376).

COMENTÁRIO: Um dos problemas do pós-operatório em pacientes submetidos a cirurgia de revascularização do miocárdio, com função ventricular normal, é a ocorrência de hipertensão arterial, com conseqüente aumento do oxigênio pelo miocárdio. Os resultados do presente trabalho indicam que a morfina é superior ao fentanil no sentido de prevenir a instalação do problema; não obstante, mostram também que o fentanil é superior à morfina quanto à manutenção da estabilidade cardiovascular no decorrer da cirurgia e antes da perfusão. Os autores sugerem então uma técnica que combine os efeitos benéficos de ambos os narcóticos nesta categoria de pacientes. Resta saber até que ponto a observação clínica comprovará esta previsão. (Nocite J R).

O PULMÃO COMO ÓRGÃO ENDÓCRINO

O pulmão exerce além de sua função respiratória, funções não-respiratórias. Entre estas, o pulmão parece exercer importantes funções metabólicas, bastante específicas, ao contrário das do fígado. Por exemplo, o pulmão capta noradrenalina e a metaboliza, mas não a adrenalina. As prostaglandinas da série E e F são metabolizadas à medida que passam pela circulação pulmonar, enquanto às das séries A e I não. Várias evidências apontam o pulmão como um importante órgão endócrino: a) as glândulas endócrinas são órgãos altamente vascularizados, e o pulmão recebe um débito cardíaco por minuto; b) as glândulas endócrinas são geralmente compostas de vários tipos de células como o pulmão, onde existem cerca de 40 tipos diferentes de células, das quais as células de Feyreter ou Kultschitsky são as maiores candidatas a terem função endócrina. Nessas células existem mediadores químicos como a bombesina, calcitonina e leu-encefalina. Por outro lado, o tecido linfático pulmonar é um dos principais responsáveis pela síntese de imunoglobulinas; c) as glândulas endócrinas influenciam mecanismos homeostáticos do organismo. O pulmão desempenha importante papel no controle da homeostasia do lactato e da alanina. Nos pacientes de DPOC há alterações das taxas circulantes de lactato, piruvato e glicerol. O pulmão tem importante papel no metabolismo das prostaglandinas, sintetizando PGI e TXA, e degradando PGE e PGE. Por outro lado, as células endoteliais das artérias pulmonares contém o fator ativador da plasmina, e cofator que acelera a ativação da proteína-C, indutora de fibrinólise. As células endoteliais contém, também, a enzima conversora de Angiotensina que catalisa a conversão de AI em AII, influenciando, assim, o sistema renina-aldosterona, e portanto, a pressão arterial e o metabolismo do sódio. Por seu turno, essas funções metabólicas pulmonares são influenciadas pela atividade das demais glândulas, pois receptores para o estradiol, progesterona, glicocorticóides, T₃, insulina, prolactina, agonistas β , já foram identificados em células pulmonares.

(The lung as an endocrine organ, Ben-Harari R E, Youdim M B M, Biochem. Pharmacol, 1983; 32:189 - 197.

COMENTÁRIO: O artigo é importante na medida em que chama atenção para as, cada vez mais conhecidas e importantes, funções não respiratórias do pulmão (L. F de Oliveira).