

1610

## SISTEMA CIRCULAR COM O VENTILADOR 850 DE TAKAOKA (\*)

DR. JOAO JOSE DE CUNTO

DR. JOSE AUGUSTO BIAGINI, E.A.

DR. ROBERTO REYNALDO MELE

DR. GETOLIO LUPPI URSOLINO

AP 1992

*É apresentada a transformação do ventilador modelo 850 de Takaoka em um sistema circular, útil dentro da anestesiologia. Para mostrar a eficiência da ventilação com tal sistema, foram efetuadas em 10 pacientes, que receberam agentes voláteis, medidas da PCO<sub>2</sub> no ar expirado (coletado na bolsa de armazenamento e na traquéia) e mais hemogasometria arterial (a intervalos, durante o transcorrer do ato anestésico-cirúrgico).*

*A média de consumo por hora, para os agentes voláteis empregados, Etrane (R), Halotano (R), Pentrane (R), foi baixa, obtendo-se, dessa forma: economia e, fato muito importante, proteção à equipe anestésico-cirúrgica pela menor inalação desses agentes.*

Há alguns anos era rotina o uso dos aparelhos de anestesia (Foregger-Heydbrink-McKesson etc.), com os quais o anestesista fazia uma ventilação assistida, ou mesmo controlada, em seus pacientes, por meio de compressões rítmicas da bolsa de armazenamento de gases.

Houve, posteriormente, em muitas Escolas, adesão à respiração controlada por intermédio de respiradores e ventiladores vários. Isto permite ao anestesista mais liberdade de movimentos, o que facilita, e melhora, sua atuação frente ao paciente anestesiado.

Pensando na ventilação com aparelhos de anestesia e com respiradores e ventiladores, resolvemos transformar o Ventilador-850 de Takaoka num sistema circular: o que era

(\*) Trabalho do Serviço de Anestesia do Hospital São Francisco, da Maternidade do Hospital São Francisco e do Instituto Ortopédico Infantil Santa Lydia de Ribeirão Preto.

feito pelo anestesista — compressão rítmica da bolsa para ventilar o paciente — é feito pelo fole do ventilador 850.

Para comprovar a eficiência do sistema, foram efetuadas, em 10 pacientes, gasometria arterial e ionograma, mais dosagem da  $PCO_2$  no ar expirado.

No presente trabalho descrevemos um sistema circular com o ventilador 850 de Takaoka, bem como apresentamos os resultados obtidos com seu emprego em anestésias, para alguns tipos de cirurgias.

#### CASUÍSTICA E METODOLOGIA

*Características da amostra* — A anestesia geral foi realizada em 55 pacientes adultos, com limites de idade entre 24 e 83 anos, sendo 28 (50.91%) do sexo masculino (tabela I).

TABELA I

#### DISTRIBUIÇÃO DA FREQUÊNCIA DAS IDADES E SEXOS DOS PACIENTES

IDADES (anos)	Número de pacientes	Masculinos	Femininos
20 ———  30	8	4	4
30 ———  40	16	6	10
40 ———  50	13	9	4
50 ———  60	10	4	6
60 ———  70	4	1	3
70 ———  80	2	2	—
80 ———  90	2	2	—
TOTAL	55	28	27

A duração das cirurgias variou de 50 minutos (min) a 7 horas (h) (tabela II).

As cirurgias realizadas foram distribuídas de acordo com a tabela III.

*Medicação pré-anestésica* — Todos os pacientes foram examinados na véspera da cirurgia, sendo mantidos em jejum. A medicação pré-anestésica foi efetuada por via intramuscular, 45 a 60 minutos antes da cirurgia. Somente dois pacientes não receberam tal medicação, um por apresentar-se icterício, outro devido à idade avançada (83 anos).

Utilizamos a meperidina, com adição ou não de prometa-zina e atropina, nas doses usuais.

TABELA II

## DISTRIBUIÇÃO DOS PACIENTES DE ACORDO COM A DURAÇÃO DAS CIRURGIAS

Tempo (h)	TOTAL Número de pacientes
0 ———  1	2
1 ———  2	17
2 ———  3	11
3 ———  4	15
4 ———  5	5
5 ———  6	4
6 ———  7	1
<b>TOTAL</b>	<b>55</b>

TABELA III

## CLASSIFICAÇÃO DAS CIRURGIAS POR ESPECIALIDADES

Classificação	Número de pacientes
Geral	25
Ginecológica	1
Neurológica	2
Urológica	4
Vascular	23
<b>TOTAL</b>	<b>55</b>

Em todos canulamos veia do antebraço, de preferência, para administração de soluções parenterais e, quando necessário, sangue. Nos casos em que havia necessidade, era colocado cateter para o controle da PVC.

*Conduta anestésica* — A anestesia foi induzida com tio-pental em doses que variaram de 175 a 500 miligramas (mg), conforme o estado geral dos pacientes, evitando-se sempre, dentro do possível, o uso de novas doses no decorrer da anestesia, a fim de não influenciar o consumo dos anestésicos usados. Em 10 casos, foi repetida nova dose complementar

de tiopental, porém, nunca ultrapassamos o total de 500 mg (dose de indução + dose complementar).

Em todos os pacientes foi injetada atropina (0,5 mg) após canularmos uma veia, mesmo naqueles que a tomaram na medicação pré-anestésica.

Os agentes curarizantes foram do tipo não despolarizante, a saber: dialil-bis-nortoxiferina (Alloferine(R)), galamina (Flaxedil (R)), brometo de pancurônio (Pavulon (R)) e Cloreto de d-Tubocurarina (d-Tubocurarina(R)), em doses usuais, suficientes para um bom relaxamento muscular.

A tubagem traqueal foi efetuada em todos os pacientes.

Para a manutenção da anestesia utilizamos anestésicos voláteis, metoxifluorano (Pentrane(R)), bromocloro-trifluoretano (Halotano(R)), enflurano (Etrane(R)) e gasosos (ciclopropano e protóxido de azoto), os quais estão distribuídos de acordo com as tabelas IVa — b.

TABELA IV-a

**DISTRIBUIÇÃO DOS AGENTES ANESTÉSICOS, VOLÁTEIS E GASOSOS, RELACIONADOS AO NÚMERO DE CIRURGIAS EM QUE FORAM UTILIZADOS**

Anestésicos voláteis	Número de pacientes
Etrane	20
Halotano	13
Pentrane	13
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>

TABELA IV-b

Anestésicos gasosos	Número de pacientes
Ciclopropano	2
Protóxido de azoto	8
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>

Em relação aos anestésicos voláteis, anotamos o gasto por hora e o total consumido durante o transcorrer de cada ato cirúrgico. A tabela V, dos resultados, mostra-nos a média de consumo, mililitros por hora (ml/h), para cada um deles.

O ciclopropano foi usado nas concentrações usuais e o protóxido na relação 2:1.

A descurarização foi obtida com metilsulfato de neostigmine (Prostigmine(R)), sempre precedida do uso de atropina.

*Controle das condições gerais* — Procurou-se manter um plano anestésico superficial e, para tal, observamos com atenção as variações da pressão arterial, da frequência cardíaca e outras reações por parte dos pacientes.

Houve controle clínico cuidadoso da frequência e do ritmo cardíaco, assim como da pressão arterial, a cada 10 minutos.

A pressão endotraqueal, foi observada em todos os pacientes, por meio de um manômetro de água conectado à sonda endotraqueal.

O volume corrente (Vc), a ser dado a cada paciente, foi relacionado à idade, de acordo com a tabela existente na própria campânula do fole do ventilador 850; preferimos esses valores a aqueles fornecidos pelo nomograma de Radford simples, ou com os acréscimos de 25 e 50%, como referiu Gain<sup>(2)</sup>. A aferição dos volumes correntes foi com o ventilômetro de Wright. A frequência respiratória, também, para cada paciente, foi aquela indicada pela mesma tabela acima referida mantendo-se ao redor de 12 ciclos por minuto.

Nos pacientes mais idosos, e naqueles sabidamente possuidores de problemas pulmonares, o tempo de expiração foi mantido mais longo que nos demais. Para isto, usamos o respirador modelo 670 de Takaoka. Em todos a respiração foi controlada, sendo a ciclagem à pressão. |

Em 10 casos, nos quais usamos agentes halogenados, foram efetuadas medidas da PCO<sub>2</sub> no ar expirado colhido:

- a) diretamente na traquéia (fim da expiração) dos pacientes, através de cateter de polietileno adaptado ao intermediário da sonda endotraqueal;
- b) no interior da bolsa, no momento em que ela mais se insuflava (fim da expiração), após travessia dos dois absorvedores de CO<sub>2</sub>.

As primeiras dosagens eram feitas logo após o início da anestesia, estando já o paciente sendo ventilado pelo sistema e as seguintes a cada 1 hora.

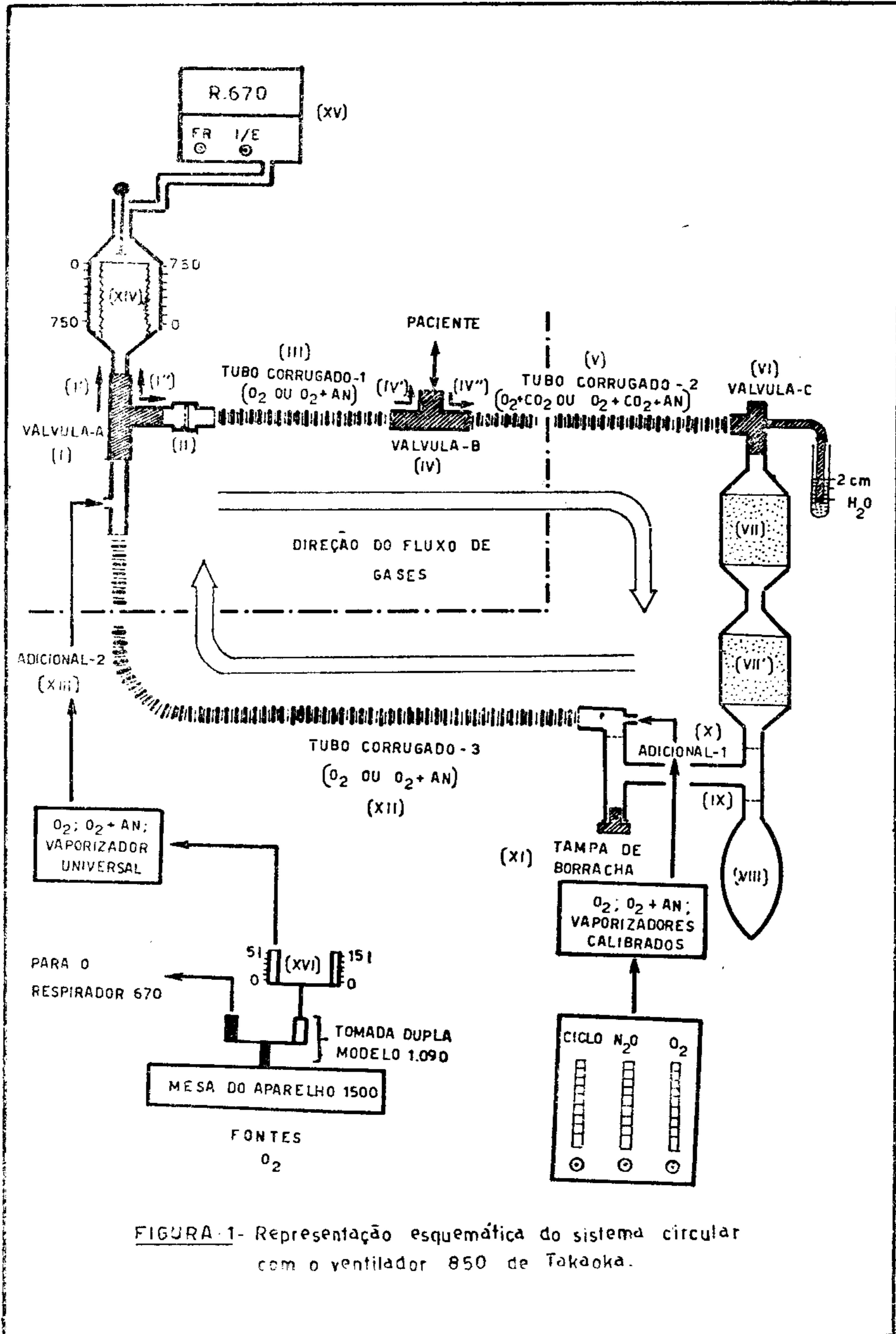


FIGURA 1- Representação esquemática do sistema circular com o ventilador 850 de Takaka.

FIGURA 1

- I — Válvula A — tipo cogumelo, do próprio ventilador 850, unidirecional no sentido bolsa-fole (I') e bidirecional no sentido fole-paciente (I'');
- II — Válvula de segurança — própria do ventilador 850;

- III — Tubo corrugado — 1 — ramo inspiratório:  $O_2$  ou  $O_2 + \text{anestésico (An)}$ ;
- IV — Válvula B — tipo cogumelo, modelo 300, própria do ventilador 850, não permite reinalação, unidirecional nos sentidos fole-paciente (IV') e paciente-válvula C (IV'');
- V — Tubo corrugado-2 — ramo expiratório:  $O_2 + CO_2$  ou  $O_2 + CO_2 + \text{An}$ ;
- VI — Válvula C — de escape para o excesso de gases expirados (fig. 3). Consta de uma peça metálica, única, por nós desenhada, que une o tubo corrugado-2 (V) ao canister superior (VII). Apresenta um tubo lateral encurvado, com diâmetro próximo de 1 centímetro (cm), por 18 cm de comprimento com a extremidade distal introduzida em um tubo de ensaio, onde mergulha, de 1 a 2 cm na água. Para constatar sua eficiência conectamos um manômetro de água à bolsa de armazenamento de gases.
- VII — VII' — Absorvedores de  $CO_2$  (canisters) com 1200 ml de capacidade cada um, colocados em posição vertical, com entrada de gases de cima para baixo;
- VIII — Bolsa para armazenamento de gases, de borracha anti-estática, com capacidade para 3 ou 5 litros;
- IX — Peça metálica em formato de H, do próprio ventilador 850;
- X — Adicional-1 — para administrar  $O_2$  e mais ciclopropano ou protóxido de azoto, alimentado pelos seus respectivos fluxômetros já existentes no aparelho modelo 1500. Intercalados entre esse adicional-1 e estes fluxômetros, poderão ser colocados diferentes vaporizadores calibrados, para o uso de anestésicos voláteis;
- XI — Tampa de borracha da peça IX;
- XII — Tubo corrugado-3 — serve de união entre a bolsa e o fole:  $O_2$  ou  $O_2 + \text{An}$ ;
- XIII — Adicional-2 — situado abaixo do fole, alimentado por um fluxômetro com graduação de 0 a 5 litros. Intercalado entre esse adicional-2 e este fluxômetro, poderá haver um vaporizador universal de Takaoka, para o uso, também, de agentes voláteis;
- XIV — Fole — com capacidade para 700 ml;
- XV — Respirador modelo 670 (com pausa), para regulação da frequência respiratória (Fr) e da relação entre tempo de inspiração e expiração (I/E).

A esquerda do aparelho modelo 1500, onde normalmente existem duas saídas de  $O_2$  (tomada dupla, modelo 1090), adaptamos a uma delas um Y (XVI — fig. 1) e, com isto, ficamos com 3 fontes de  $O_2$ : uma para alimentar o respirador 670; outra com o fluxômetro de 0 a 5 litros e a terceira com um fluxômetro calibrado de 0 a 15 litros (fig. 1).

A temperatura da sala cirúrgica foi sempre mantida entre 24 e 25°C.

Através de punção da artéria femural, foi colhido sangue para a gasometria e ionograma, ao término do ato cirúrgico, antes de transformar este sistema circular no ventilador 850 puro, propriamente dito, a fim de ocorrer a reversão anestésica.

O fluxo de oxigênio, para enriquecimento do sistema, quando em uso os halogenados, foi 1 litro por minuto.

*Descrição do sistema* — Escolhemos o modelo 850, porque seu fole, com capacidade de 700 ml, é suficiente para fornecer os volumes correntes necessários aos diferentes pacientes.

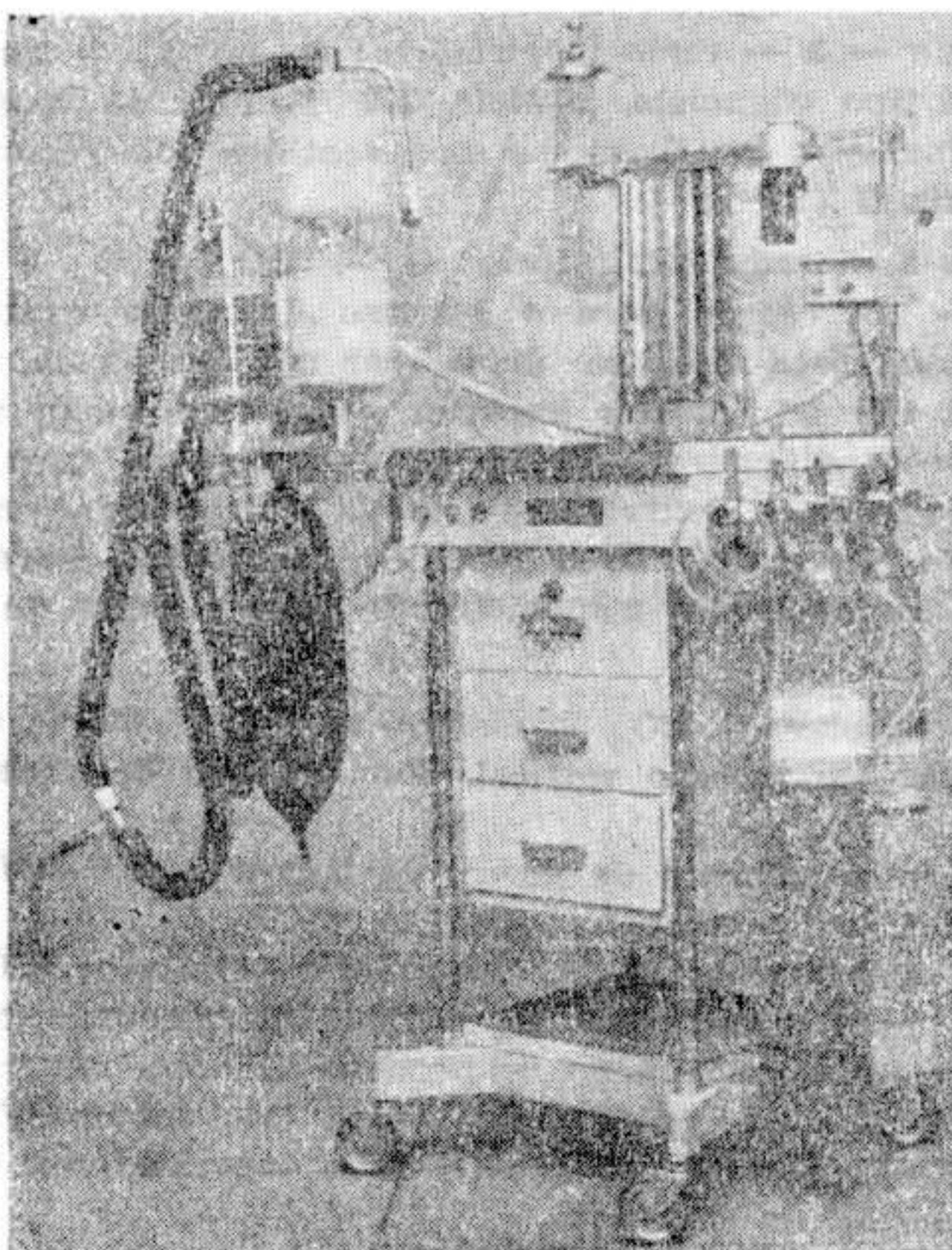


FIGURA 2

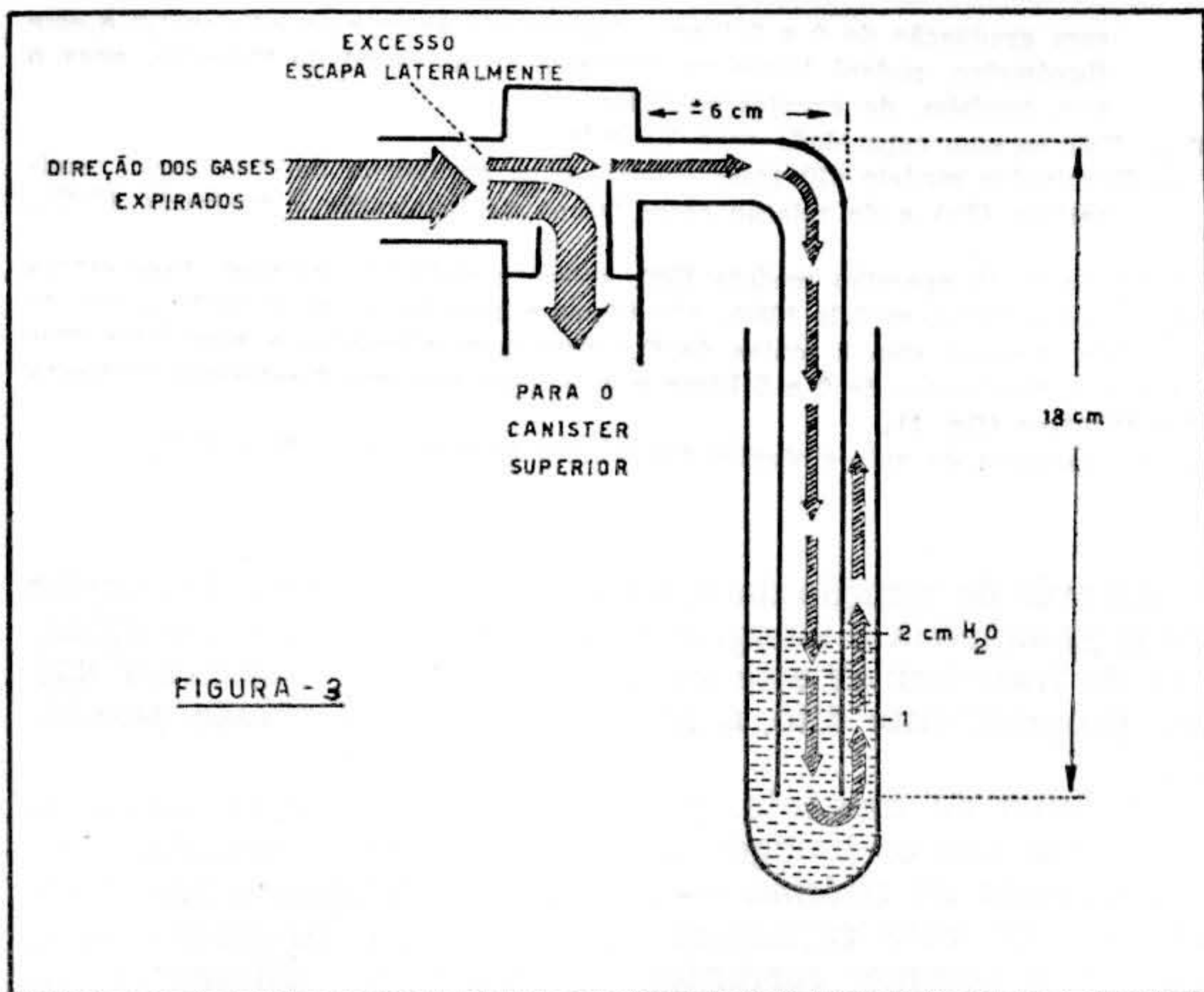


FIGURA - 3

FIGURA 3



A figura 1 mostra a representação esquemática do sistema e a figura 2, por sua vez, a foto do conjunto todo do modo como é utilizado. Observando-se a figura 1 notamos que, acima do traço entrecortado, o esquema mostra o ventilador 850 puro. Pela figura 2 podemos notar que o conjunto foi montado no Aparelho de Anestesia, modelo 1500, de Takaoka, o que facilita o transporte pela presença de rodas.

## RESULTADOS

A medicação pré-anestésica nas doses empregadas, de modo geral, surtiu o efeito desejado, mantendo os pacientes tranquilos e não deprimidos.

O tiopental utilizado na indução e, algumas vezes, para complementação intra-operatória, foi suficiente nas doses em que foi empregado, mínimo de 175 mg e máximo de 500 mg.

O relaxamento muscular, com diferentes agentes curarizantes, foi bom, favorecendo o ato operatório e a ventilação. Não houve problemas, quanto à descurarização, mesmo nos pacientes em estado mais desfavorável.

A média do consumo por hora, de cada anestésico volátil, apresentou valores baixos (tabela V), porém, suficientes para a manutenção de um plano anestésico satisfatório, embora superficial.

TABELA V

MÉDIA DE CONSUMO, MILILITROS POR HORA, DOS ANESTÉSICOS VOLÁTEIS

Anestésicos voláteis	Consumo por hora (ml/h)
Etrane	5,28
Halotano	3,40
Pentrane	2,14

Apenas 3 pacientes (5.45%) apresentaram alterações do ritmo cardíaco, sem evidente repercussão clínica; da mesma forma, a frequência cardíaca apresentou alterações, aumento ou diminuição, frequentes em anestesia, também sem repercussão clínica.

Os valores da pressão traqueal oscilaram entre 10 e 20 cm de água.

A respiração controlada, com valores para a frequência e volume corrente fornecidos pela tabela do próprio ventilador 850, foi eficiente, como demonstra a gasometria arterial:  $pO_2$ - $pCO_2$ -pH-BE (tabela VIa). Igualmente, a boa absorção do  $CO_2$ , pela cal sodada, pode ser avaliada pela dosagem da  $pCO_2$  no ar expirado, colhido diretamente na traquéia (fim da expiração) e na bolsa de armazenamento de gases, após transpor os dois canisters (tabela VIb).

TABELA VI-a

VALORES DO  $PO_2$  E  $PCO_2$  (mmHg); DO pH; BE E IONOGRAMA (mEq/l), NO SANGUE ARTERIAL DE 10 PACIENTES CIRÚRGICOS EM QUE FOI UTILIZADO O SISTEMA CIRCULAR COM O VENTILADOR 850 DE TAKAOKA

Registro	$PO_2$	$PCO_2$	pH	BE	Na	K	Cl
96753	450	30	7,44	- 3	134	4,0	100
96774	500	26	7,46	- 4	128	4,4	97
96475	450	26	7,47	- 3	136	4,0	97
96967	350	32	7,39	- 5	126	4,2	98
96934	300	30	7,47	- 1	136	4,8	99
96475	380	32	7,42	- 3	124	4,4	98
96727	225	34	7,46	+ 1	136	4,4	97
96840	375	33	7,39	- 4	130	4,6	98
96882	475	32	7,45	- 1	132	4,0	99
96859	450	31	7,45	- 2	128	4,6	99

Todos os pacientes saíram acordados da sala cirúrgica, respondendo bem às perguntas e sem fazerem referências ao fato de terem ouvido ruídos ou terem sentido dor no transcorrer da cirurgia.

#### DISCUSSÃO

Já, há alguns anos, somos adeptos da ventilação controlada em anestesia. De início, utilizamos o respirador modelo 600 de Takaoka (Takaoka (7)), sempre com bons resultados. A seguir, logo que produzido, e posto ao alcance dos anestesistas, passamos a usar o ventilador 840 (Takaoka (8)), do mesmo fabricante, e seus similares 830 e 850. Sempre obtivemos os bons resultados já comprovados e citados por Nicoletti (5).

TABELA VI-b

VALORES DA  $pCO_2$  (mmHg), NO AR EXPIRADO DE 10 PACIENTES CIRÚRGICOS EM QUE FOI UTILIZADO O SISTEMA CIRCULAR COM O VENTILADOR 850 DE TAKAOKA

Registro	1.ª dosagem		2.ª dosagem		3.ª dosagem		4.ª dosagem	
	bolsa	tra- quéia	bolsa	tra- quéia	bolsa	tra- quéia	bolsa	tra- quéia
	$pCO_2$	$pCO_2$	$pCO_2$	$pCO_2$	$pCO_2$	$pCO_2$	$pCO_2$	$pCO_2$
96753	0	24	0	25	0	28	0	28
96774	0	24	0	23	0	23	0	23
96475	0	24	0	22	0	22	—	—
96967	0	30	0	29	—	—	—	—
96934	0	28	0	26	0	28	—	—
96475	0	24	0	28	0	28	—	—
96727	0	20	0	28	—	—	—	—
96840	0	20	0	30	0	30	—	—
96882	0	30	0	31	—	—	—	—
96859	0	30	0	30	—	—	—	—

Geretto (3), citando a sua experiência e a de outros autores, chama a atenção para as prováveis ações teratológicas de agentes anestésicos em geral. Diz mesmo, esse autor: "...podemos aquilatar do risco que os anestésicos podem representar como causas de malformações". Faz referência, em seu trabalho, ao halogenado Fluotano, tão comumente usado na prática diária da anestesiologia.

Como esse agente, citado por Geretto (3), há outros halogenados de uso corrente entre nós, que podem, também, ter ações similares.

Com o uso do ventilador 840 (830 e 850) houve boa diminuição na quantidade de agentes halogenados consumida durante as anestésias. Com isto, três fatos devem ser lembrados: a economia dos anestésicos empregados, a menor inalação deles por parte das equipes anestésico-cirúrgicas e, portanto, maior segurança e proteção a elas.

Baseado nesses fatos, resolvemos transformar o ventilador 850 num sistema circular. Para isto, adaptamos a ele o tubo corrugado-2 (V), a válvula-C (VI) de escape para o excesso de gases expirados, dois canisters (VII — VII'), os adicionais-1 (X) e 2 (XIII) e o tubo corrugado-3 (XII) (fig. 1, fora da linha entrecortada). Desta forma, do volume expira-

do pelo paciente, uma pequena parte sai pela válvula de escape-C e o restante atravessa os dois canisters, onde o  $\text{CO}_2$  é retido, indo em direção à bolsa de armazenamento de gases. Daqui, através do tubo corrugado-3, retorna ao fole, para, novamente, ser enviado ao paciente, estando isento de  $\text{CO}_2$  e enriquecido de  $\text{O}_2$  (ou  $\text{O}_2$  + anestésico) pelos adicionais-1 ou 2.

Pela posição que ocupam ambos adicionais, abaixo do fole, convém lembrar que o volume corrente, previamente estabelecido, para cada paciente, será igual ao volume dado no fole ( $V_c = V_f$ ).

A válvula-C (Comissão de Normas Técnicas <sup>(1)</sup>), de escape para o excesso de gases expirados, da forma como a idealizamos e como a usamos (pressão residual de 1 a 2 cm  $\text{H}_2\text{O}$ ), tem vantagens sobre as demais existentes: é simples, segura e sensível. Testamos seu perfeito funcionamento adaptando, à bolsa de armazenamento de gases, um manômetro original de um ventilador Bird, calibrado em cm de  $\text{H}_2\text{O}$ . Sempre que a bolsa se inflava havia um escape pela válvula C e este manômetro (Bird) indicava exatamente a resistência oferecida por ela, 1 ou 2 cm  $\text{H}_2\text{O}$ . Estes valores, por serem baixos, não prejudicam a expiração passiva dos pacientes. Colocamos essa válvula acima dos canisters, para obter maior economia de cal sodada.

Utilizamos canisters transparentes, em posição vertical, para evitar falsos caminhos e cada um com capacidade maior que o volume corrente de cada paciente, segundo referência de Gonçalves <sup>(4)</sup>. Foram colocados em série, com entrada de gases de cima para baixo (fig. 1), o que nos dá uma segura e eficiente absorção do  $\text{CO}_2$  expirado e, ainda, com a vantagem do inferior indicar, qualitativamente, o estado da cal do superior. O aquecimento do canister inferior indica que a cal do superior está com sua capacidade absorvedora prestes a se esgotar, ou já esgotada, necessitando ser substituída. No enchimento de cada canister, observamos as regras formuladas por Neff e citadas por Gonçalves <sup>(4)</sup>.

Através o adicional 1 podemos fornecer ao sistema  $\text{O}_2$ , ou  $\text{O}_2$  mais ciclopropano ou  $\text{N}_2\text{O}$ , alimentado, que é, pelos próprios fluxômetros seletivos existentes no Aparelhos modelo 1500. Pode-se intercalar aí, facilmente, vaporizadores calibrados, para o uso de diferentes agentes voláteis. Reservamos o adicional 2, para fornecer  $\text{O}_2$  ou  $\text{O}_2$  mais agentes voláteis, através de um vaporizador universal de Takaoka, intercalado entre esse adicional e o fluxômetro graduado de 0 a 5 litros. O outro fluxômetro graduado de 0 a 15 litros, que adaptamos ao Aparelho modelo 1500, é usado para ventilar o paciente momentos antes da tubagem traqueal.

Utilizamos, para propulsão do fole do ventilador 850, o respirador 670, que permite regulagem da frequência respiratória e da relação entre os tempos de inspiração e expiração.

Associando-se a possibilidade de se regular o tempo de expiração e o fato do ventilador 850 não ter fase expiratória negativa, vemos boa indicação para pacientes asmáticos e enfisematosos em especial (Sant'Anna <sup>(6)</sup>).

Preferimos, sempre, a ciclagem à pressão, que requer maior atenção por parte do anestesista.

Quando se usa o ventilador 850, e similares (830 e 840), é de suma importância ter um manômetro, graduado em cm de H<sub>2</sub>O, conectado ao intermediário da sonda traqueal. Como sabemos, esses ventiladores, mesmo se desligados do paciente, continuam ciclando, ou seja, *o fato de estarem ciclando não significa que estejam ventilando o paciente*. Portanto, caso o fole esteja movimentando-se e o manômetro não acuse pressão endotraqueal, é certo que o paciente não está sendo ventilado.

Neste sistema, por nós idealizado, se houver algum escape (balonete da sonda traqueal mal insuflado) ou se o intermediário e sonda traqueal se desconectarem, além desse manômetro cessar de oscilar, a bolsa se esvazia, o que é um alerta ao fato de o paciente estar sendo mal ventilado ou não ventilado totalmente.

A menor dose de tiopental usada para a indução foi de 175 mg (paciente de 83 anos — laparotomia: obstrução intestinal) e a maior 500 mg. Em todas as anestésias não ultrapassamos esta dose de 500 mg, com o intuito de não interferir no consumo dos demais agentes anestésicos empregados.

Utilizando o ventilador 840, Nicoletti <sup>(5)</sup>, referiu que o consumo médio total de Pentrano por hora foi 3,05 ml.

Neste nosso sistema, o consumo médio total de Pentrano por hora foi 2,14 ml; também foram baixos os valores obtidos para o Halotano e o Etrane (tabela V).

A quantidade de anestésico fornecida aos pacientes foi relacionada às variações da pressão arterial e da frequência cardíaca, que são bons indicadores para o controle do plano anestésico, quando em uso a respiração controlada (Nicoletti <sup>(5)</sup>). Baseamo-nos, ainda, nas reações (movimentos do polo cefálico e dos dedos das mãos e pés), para aumentar a administração do agente anestésico.

Face ao pequeno consumo dos anestésicos voláteis, que usamos, tivemos o cuidado de inquirir, minuciosamente, todos os pacientes no pós-operatório, quanto à possibilidade de

terem ouvido ruídos, ou sentido dor durante a cirurgia, o que não ocorreu.

Ao término da cirurgia, a fim de se obter a reversão da anestesia, após retirar sangue da artéria femural para a gasometria, o sistema circular era transformado no ventilador 850 puro. Para isto, desconectamos o tubo corrugado 2 (V) da válvula B (IV) e retiramos a bolsa de armazenamento de gases (VIII), ou a tampa de borracha (XI) existente no ramo inferior da peça metálica em formato de H (IX). Nesta peça estão conectados, também, o canister inferior (VII'), a bolsa (VIII) e o adicional 1 (X) (fig. 1).

A reversão foi rápida em todos os pacientes, que saíram da sala tendo presentes seus reflexos de defesa, a consciência e respondendo bem às perguntas.

#### CONCLUSÕES

- 1 — No sistema circular com o ventilador 850 de Takaoka, a ventilação dos pacientes é eficiente, com um consumo baixo de agentes voláteis e, portanto, é maior sua economia e menor a poluição do ar das salas cirúrgicas, com o que a equipe anestésico-cirúrgica, pela menor inalação de diferentes agentes, vê-se protegida.
- 2 — O sistema é relativamente fácil de ser montado, podendo ser utilizado, também, para gases anestésicos, ciclo e protóxido.
- 3 — Da mesma forma que os outros respiradores e ventiladores, permite ao anestesista liberdade de ação e melhor atuação junto a seus pacientes.
- 4 — O sistema, em apreço, é útil na prática da anestesiologia.

#### AGRADECIMENTOS

Queremos agradecer a valiosa colaboração dos Drs. Elias Gomes Goveia e Antônio Scandiuzzi Netto, do Laboratório de Análises São Marcos, existente no próprio Hospital, pela análise do material colhido.

#### SUMMARY

##### CIRCULAR SYSTEM WITH THE TAKAOKA VENTILATOR 850

A transformation of the ventilator model 850 of Takaoka for use in a circular system, is presented.

To show the efficiency of the ventilation with this system we took 10 patients, who received volatile agents, measured were  $CO_2$  in the expired air (collected in the warehousing bag of gas and in the trachea) and arterial blood gases (intervals during the elapse of the surgical anaesthetic act).

The average of consumption by hour, for volatile agents used, Etrane(R), Halotano(R), Pentrane(R), was low, getting in this manner: economy and, very important, protection to the surgical anaesthetic team lowering the inhalation of these agents.

### REFERÊNCIAS

1. Comissão de Normas Técnicas (I.S.O./TC 121) — Terminologia. Rev Bras Anest 22:131, 1972.
2. Gain E A — The adequacy of the Radford Nomogram during anesthesia. Canad An Soc J 10:491, 1963.
3. Geretto P — Ação teratogênica do fluotano no rato. Rev Bras Anest 23:171, 1973.
4. Gonçalves B. M. V. e Spiegel P — Absorção de gás carbônico. Rev Bras Anest 20:402, 1970.
5. Nicoletti R L, Soares P M, Costa Pereira M S e Pisterna J O B — O uso do ventilador de Takaoka 840 em anestesia. Rev Bras Anest 20:179, 1970.
6. Sant'Anna E T — Tratamentos pelo oxigênio e outros gases (Gasoterapia), São Paulo, Gráfica Editora Guia Fiscal, 1951.
7. Takaoka K — Respirador automático de Takaoka. Rev Bras Anest 14:380, 1964.
8. Takaoka K — Ventilador 840. Comunicação Jornada Médica Roosevelt Ribeiro. Uberaba, Minas Gerais, 1969.



**IV JORNADA DE ANESTESIOLOGIA  
SÃO PAULO — RIO — MINAS  
XXXII RODADA DE ANESTESIOLOGIA DO INTERIOR  
DE SÃO PAULO**

**Campos de Jordão — São Paulo**

**27 — 29 de junho de 1975.**