

201

SISTEMA DE VENTURI PARA VENTILAÇÃO DURANTE A ANESTESIA PARA ENDOSCOPIA PER-ORAL (*)

DRA. ELZA PEREIRA ()**

DR. ROBERTO SIMÃO MATHIAS (*)**

DRA. EUGESSE CREMONESI (**)**

DRA. MARIA IVONETE DIAS DE ABREU (***)**

DR. REINERO DE SOUZA CARVALHO FILHO (***)**

Com a finalidade de facilitar a ventilação pulmonar durante a realização de broncoscopia, um sistema injetor foi adaptado ao broncoscópio de Storz.

A sua eficiência foi avaliada em 10 doentes adultos, nos quais foram medidos os gases sanguíneos (PaO₂, PaCO₂, sat. HbO₂), o pH, HCO₃ e DB, além de controladas a pressão arterial e a frequência cardíaca; em 4 crianças, submetidas a broncoscopia para remoção de corpos estranhos.

O método mostrou-se eficiente e seguro, pois permite uma ventilação adequada, com o enfermo anestesiado e imóvel.

Para remoção de corpos estranhos brônquicos a sua indicação está limitada a casos especiais.

O problema fundamental da anestesia para endoscopia per-oral é a dificuldade para a ventilação pulmonar eficiente, pela interferência do endoscopista sobre as vias aéreas, dificultando o trabalho do anestesista.

Numerosos métodos já foram preconizados visando manter uma ventilação eficiente do enfermo, sem prejudicar o trabalho do endoscopista. Dentre eles destacam-se o uso de cou-

(*) Trabalho realizado no Serviço de Anestesia e de Endoscopia Per-oral do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, com auxílio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo.

(**) Assistente do Serviço de Anestesia.

(***) Preceptor do Serviço de Anestesia.

(****) Diretora do Serviço de Anestesia.

(*****) Diretora do Serviço de Endoscopia Per-Oral.

(*****) Assistente do Serviço de Endoscopia Per-Oral.

1534

AP 2022

raças, de traqueostomia prévia, de ventilação por difusão simples de oxigênio.

Em 1967 Sanders (7) introduziu o princípio de Venturi para ventilação durante as manobras endoscópicas per-orais. Tal método consiste na aplicação de um injetor especial de oxigênio na parte proximal do broncoscópio, através do qual esse gás é injetado sob pressão, de forma intermitente; esse jato de oxigênio sob pressão provoca um efeito de Venturi, arrastando consigo o ar ambiente, proporcionando pressão e volume suficientes para uma ventilação pulmonar adequada e contínua, através do broncoscópio.

Esse princípio foi utilizado, após adaptações diversas por vários autores (1,2,3,4,5,6), com resultados satisfatórios.

No Serviço de Anestesia do Hospital das Clínicas o sistema de Sanders foi base para a construção de uma agulha especial, que funciona como um injetor, segundo o princípio de Venturi. Esse sistema foi utilizado para a ventilação de doentes anestesiados e submetidos à broncoscopias.

MÉTODO

Descrição do sistema de Venturi (fig. 1)

A fonte de oxigênio é um torpedo ao qual está acoplado um redutor. A pressão do torpedo (de 0 a 150 kg/cm²) é reduzida até 10 kg/cm². A conexão entre o redutor de pressão e o interruptor de saída é feito por tubos plásticos semi-rígi-

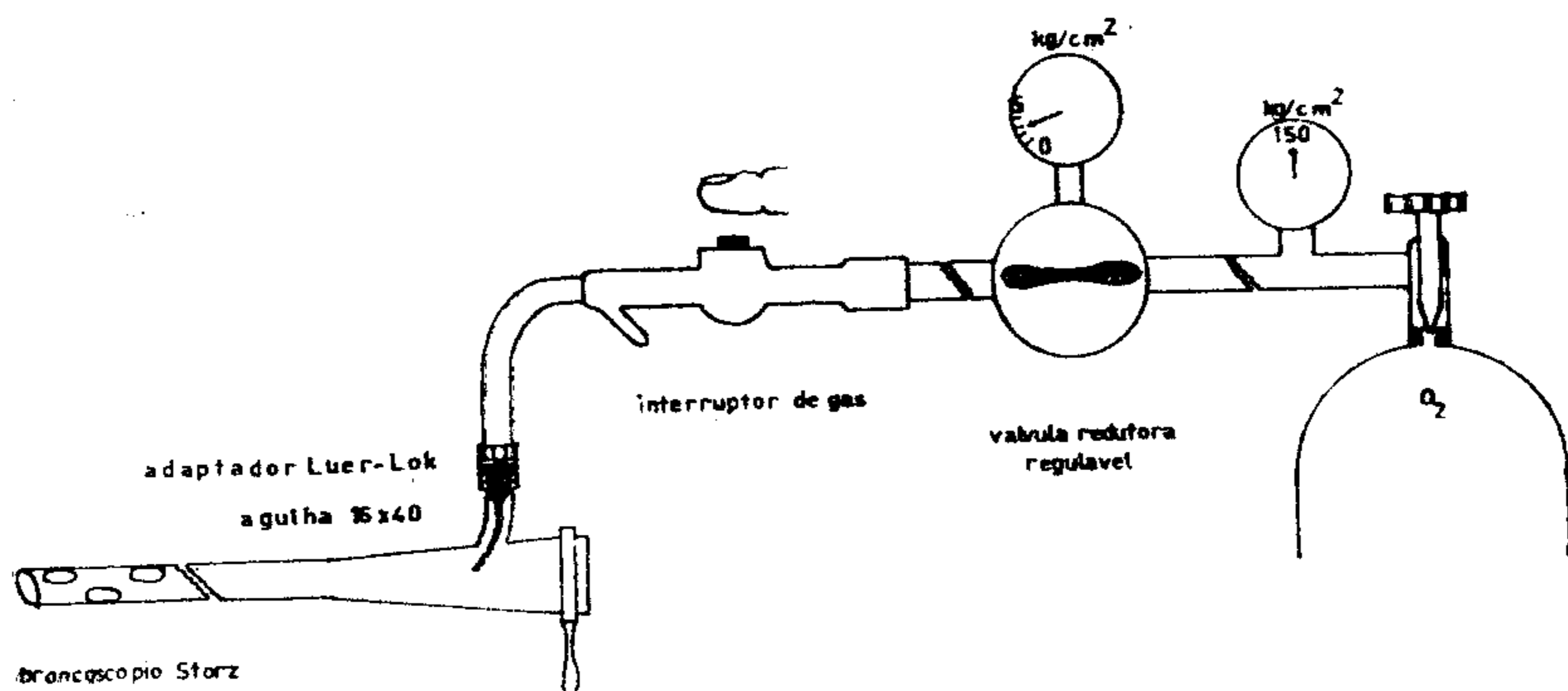


FIGURA 1

dos. Este interruptor controla a saída do gás por intermédio de um *botão* que é disparado manualmente. A conexão entre o interruptor e o injetor é feita através de tubos plásticos na extremidade do qual está ligado um adaptador tipo "Luer-

Lok". O injetor propriamente dito, consiste de uma agulha de dimensões S. W. G. 16 x 40 recurvada.

Essa agulha, que funciona como injetor, é adaptada à alça lateral do broncoscópico e na parte proximal é conectada ao adaptador "Luer-Lok"; o ritmo respiratório é fornecido manualmente por compressão intermitente do botão. A frequência respiratória é variável de 12 a 16 movimentos respiratórios por minuto.

Casuística — O método de ventilação proposto foi empregado em 10 doentes adultos submetidos a broncoscopias por indicações diversas e em 4 crianças submetidas a esse tipo de intervenção para retirada de corpos estranhos dos brônquios.

Método de anestesia — Após instalação de infusão venosa de solução glicosada a 5% eram administrados 0,25 a 0,5 mg de sulfato de atropina, por via venosa, para reduzir secreções e reflexos vagais.

A indução da anestesia era obtida pela injeção venosa de metohexital sódico a 1% em dose suficiente para abolição dos reflexos corneo-palpebrais.

A seguir eram administrados 1 a 2 mg/kg de succinilcolina a 1%, seguida de ventilação artificial com balão, máscara e oxigênio a 100%, por 2 a 3 minutos. O endoscopista introduzia o broncoscópico, ao qual era adaptado o sistema de Venturi; a ventilação durante o exame era mantida por compressão intermitente do botão do sistema. A manutenção da anestesia era feita por doses adicionais de metohexital sódico e succinilcolina.

Terminado o exame e removido o instrumental endoscópico, os pacientes eram aspirados e ventilados manualmente, quando necessário.

Controle dos doentes — Nas crianças submetidas a broncoscopias para retirada de corpos estranhos foi observada apenas a frequência cardíaca, nos adultos foram feitos os seguintes controles:

Medida de pressão arterial sistólica e diastólica e da frequência cardíaca imediatamente antes da anestesia e 10 minutos após o início da ventilação com o sistema de Venturi.

— Análise, no sangue arterial, de pH, pressão parcial de CO₂ e de oxigênio (PaCO₂ e PaO₂), pelo analisador de gases Radiometer PHM 72; saturação de oxigênio na hemoglobina (SaO₂%) e diferença de bases pelo nomograma de Sigaard-Andersen. O sangue arterial era colhido em condições anaeróbias, da artéria femural, antes do início da anestesia e 10 minutos após a instalação do Venturi.

Calculou-se a média e o desvio padrão dos parâmetros, em cada etapa, comparando-se com a seguinte. Foi feita análise estatística pelo teste "t" pareado de Student para população correlatas.

RESULTADOS

A posologia das drogas utilizadas nos adultos podem ser vistas na tabela I.

A variação dos parâmetros estudados nos adultos antes e após a ventilação pelo sistema de Venturi podem ser vistos nas tabelas II e III.

Os resultados obtidos com a ventilação pelo sistema de Venturi nos casos de corpos estranhos foi a seguinte:

Caso 1 — Corpo estranho (miolo de pão) localizado no brônquio principal direito, comportando segundo o tipo 1 de Chevalier Jackson. Com o jato de Venturi, ele foi empurrado para o brônquio segmentar, tornando impossível sua retirada.

O paciente teve alta sem sintomatologia.

Caso 2 — Exame de controle realizado no paciente do caso anterior, 8 dias após alta, não sendo encontrado corpo estranho.

Caso 3 — Corpo estranho (amendoim) localizado no brônquio principal direito, tipo 1 de Chevalier Jackson. Foi retirado esmagado, sem problemas respiratórios para o paciente. O edema de brônquios e glote determinou terapêutica anti-inflamatória.

Alta sem anormalidades.

Caso 4 — Corpo estranho (semente de pinha) solto na traquéia há 3 meses tipo 1 de Chevalier Jackson, apresentando insuficiência respiratória grave, com secreção abundante. Na primeira tentativa o corpo estranho escapou da pinça ao nível da glote, com o aparecimento de hipoxia e cianose. O corpo estranho foi retirado na segunda tentativa. Após a retirada do broncoscópio os problemas respiratórios já descritos levaram à entubação traqueal, sendo a respiração assistida cerca de 20 minutos e ao mesmo tempo foi instituída a terapêutica com corticóides e antibióticos.

DISCUSSÃO

O aumento significativo da frequência cardíaca que surgiu em quase todos os doentes foi provavelmente devido à ação da atropina.

A estabilidade da pressão arterial parece demonstrar que o nível de anestesia foi suficiente e que não houve hipoxia

TABELA I
 POSOLOGIA DAS DROGAS UTILIZADAS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X :d
Pressão de oxigênio (kg/cm ²)	3,0	3,0	3,0	2,0	3,0	3,0	2,0	3,0	3,0	3,0	2,8 kg/cm 41,1 ps ±0,4
Metohexital sódico a 1% em mg	400	200	250	350	250	350	110	220	300	400	283 ± 94,05
Succinilcolina a 1% em mg	200	100	140	140	100	160	70	180	120	180	139 ± 32,5

TABELA II
 VARIAÇÃO DA FREQUÊNCIA CARDÍACA (FC) E DA PRESSÃO
 ARTERIAL (PA) ANTES E DURANTE A VENTILAÇÃO COM O
 SISTEMA DE VENTURI

		Casos										X	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	± d	
Fase													
F.C. (bat/min)	Antes	80	80	100	70	110	80	120	120	100	100	96	t = 2,449
	Durante	100	100	140	140	100	120	120	110	110	130	± 17	P < 0,05
												117	
												± 16	
P.A. (mmHg)	Sistólica	140	120	110	110	140	120	120	130	130	110	123	t = 0,801
	Durante	140	120	110	110	120	120	110	130	140	110	± 11,59	P > 0,05
												121	
												78	
Diastólica	Antes	90	80	70	60	90	80	70	80	90	70	± 10,32	t = 0,317
	Durante	100	80	70	70	70	70	70	90	80	70	77	P > 0,05
												± 10,59	

ou hipercarbia. O método de ventilação induziu uma hiperventilação nítida, com diminuição significativa da PaCO_2 . A PaO_2 aumentou em todos os doentes sendo este aumento estatisticamente significativo somente para um 0,01 $p < 0,05$; isto provavelmente se deve ao fato de existir, em todos os pacientes, algum tipo de patologia pulmonar dificultando a oxigenação sanguínea; por outro lado, no sistema Venturi o gás que atinge o alveolo-pulmonar não é o oxigênio a 100% da fonte utilizada, mas uma mistura deste último com o ar ambiente aspirado; a proporção dos dois gases varia com a pressão utilizada, o diâmetro do broncoscópio, a posição da agulha no aparelho, a complacência pulmonar do paciente e o tipo de material utilizado durante as manobras broncoscópicas (pinça ou aspirador). O aumento significativo da $\text{SaO}_2\%$ pode ser explicado pela variação da PaO_2 e do pH.

As quantidades de anestésicos e de curare foram relativamente altas em relação às técnicas tradicionais de ventilação (experiência pessoal). Isto ocorreu porque na respiração por difusão o paciente é mantido sob respiração espontânea para maior segurança; esse fato muitas vezes dificulta o exame, pela contração das cordas vocais sobre o broncoscópio, o que explicaria a maior incidência de tosse e espasmo no final do exame. Quando se usa um injetor pode-se induzir relaxamento total durante todo o exame, com maiores doses de anestésico e curare, pois é feita ventilação artificial.

Para os corpos estranhos livres na traquéia, a ventilação com injetor parece ter uma boa indicação apenas quando forem de pequeno volume e de certo peso. No caso 1 devido a baixa densidade do objeto, o jato de ar foi suficiente para levá-lo aos bronquíolos menores prejudicando as manobras de extração. Já no caso 4, apesar do corpo estranho também estar livre na traquéia, o seu peso maior não permitiu que fosse arrastado para baixo pelo jato de oxigênio; nesse caso, o tipo de ventilação foi vantajoso para a sua retirada.

Nos corpos estranhos fixos, para que a manobra de retirada seja mais fácil, deve existir um plano de clivagem entre o elemento e a parede da árvore respiratória. No caso 3, observamos, com essa técnica de ventilação, o aparecimento deste plano, não somente pelo descolamento do corpo estranho mas também pela dilatação que o sistema Venturi causou nos brônquios.

CONCLUSÃO

Esta técnica de ventilação é realmente satisfatória porque diminui acentuadamente a PaCO_2 , melhora a PaO_2 e

TABELA III

VARIAÇÃO DA PRESSÃO PARCIAL DE CO₂ (PaCO₂) E DE OXIGÊNIO (PaO₂) DA pH, DA SATURAÇÃO EM OXIGÊNIO DA HEMOGLOBINA (SAT.O₂%) E DA DIFERENÇA DE BASES (DB) NO SANGUE DOS DOENTES ANTES E DURANTE O USO DO INJETOR

	Caso										X ± d		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
PaCO ₂ mmHg	Antes	30,6	28,0	28,6	29,5	39,9	39,2	25,1	27,8	30,1	30,4	30,9 ± 4,79	t = 5,183
	Durante	19,8	23,4	24,2	19,2	31,6	28,7	22,6	27,7	26,3	25,1	24,8 ± 3,88	P < 0,01
PaO ₂ mmHg	Antes	79,0	86,6	82,7	95,6	63,3	61,7	104,8	56,0	71,2	79,0	77,99 ± 15,41	t = 2,592 P < 0,05
	Durante	92,8	95,0	78,1	114,7	79,5	76,2	281,0	90,2	190,7	172,6	127,08 ± 67,43	P > 0,01
Sat. % Hb	Antes	96,5	96,5	96,5	97,8	93,5	94,0	98,0	92,5	95,5	96,3	95,71 ± 1,82	t = 7,114
	Durante	99,0	98,0	97,3	99,5	97,0	98,0	100,0	97,5	99,0	99,5	98,51 ± 1,01	P < 0,01
pH	Antes	7,47	7,40	7,45	7,46	7,45	7,48	7,47	7,49	7,47	7,45	7,46 ± 0,02	t = 2,939 P < 0,05
	Durante	7,64	7,51	7,56	7,62	7,50	7,60	7,41	7,47	7,46	7,96	7,53 ± 0,07	P > 0,01
HCO ₃ (mEq/l)	Antes	22,0	17,0	19,5	20,5	27,0	29,0	18,0	21,0	21,5	20,5	21,6 ± 3,73	t = 1,677
	Durante	21,5	18,5	21,5	19,5	24,5	28,0	14,0	19,5	18,5	20,0	20,6 ± 3,74	P > 0,05
DB	Antes	-0,5	-6,0	-3,0	-2,0	+4,0	+5,5	-4,0	-1,0	-1,0	-2,0	-1,0 ± 3,45	t = 0,21
	Durante	+2,0	-3,0	+0,5	0,0	+2,0	+7,0	-9,0	-2,5	-4,0	-1,0	0,8 ± 4,27	P > 0,05

SaO₂%, não causando alterações importantes na frequência cardíaca, pressão arterial e equilíbrio ácido-básico.

Permite um exame broncoscópico sem interrupções com o paciente anestesiado e imóvel durante todo o exame. No pós-anestésico a incidência de tosse e espasmos é rara.

Para remoção de corpos estranhos, a indicação do método depende do tipo de material a ser retirado.

SUMMARY

A VENTURI SYSTEM FOR VENTILATION DURING ANESTHESIA FOR ORAL ENDOSCOPY

A ventilatory device was adapted to Storz's bronchoscope to improve pulmonary ventilation. The new technique was studied by measuring blood gases (PaO₂, PaCO₂, HbO₂ sat.) in patients submitted to bronchoscopy to extrate foreign bodies.

Blood pressure, cardiac rate, pH, HCO₃ and BE were also evaluated in these patients (4 children and 10 adults).

The method proved to be good and safe, nevertheless it must be limited to special cases.

REFERÊNCIAS

1. Alonso J L M, Lesa J F & Artiles B G — Extracción de cuerpos extraños de vias respiratorias de niños con el método de broncoscopia de Sanders. *Rev Española Anest Rean* 21:136-143, 1974.
2. Ball I M, Dunder J W & Stevenson H M — Ventilation during bronchoscopy with an injector. *Brit J Anaesth* 45:1063-1066, 1973.
3. Fuller W R, Davies D M & Stradling P — Anaesthesia for bronchoscopy prolonged by teaching and photography. *Anaesthesia* 27:292-299, 1972.
4. Komesaroff D & Mckie B — The «bronchoflator»: a new technique for bronchoscopy under general anaesthesia. *Brit J Anaesth* 44:1057-1067, 1972.
5. Carden E — Positive-pressure ventilation during anaesthesia for bronchoscopy: A laboratory evaluation of two recent advances. *Anesth, Analg C R* 52:402-46, 1973.
6. Lamy M, Geortay P & Hanquet M — Mesure de l'efficacité ventilatoire du bronchoscope à injection.
7. Sanders R D — Two ventilating attachments for bronchoscopies. *Delaware Medical Journal*, 39:170, 1967.