

## ADAPTAÇÃO DO VENTILADOR DE TAKAOKA MOD. 850 PARA O USO DE PROTÓXIDO DE NITROGÊNIO E OXIGÊNIO (\*)

DRA. ESMERALDA L. MARIANI (\*\*)

DR. ROBERTO SIMÃO MATHIAS (\*\*\*)

DRA. EUGESSE CREMONESI (\*\*\*\*)

AP 2.112

*É descrita uma adaptação do ventilador de Takaoka modelo 850 para o uso da associação de protóxido de nitrogênio e oxigênio. Esse aparelho adaptado foi utilizado para ventilação artificial e anestesia de 10 doentes, nos quais foram analisados o pH, PaCO<sub>2</sub>, PaO<sub>2</sub> e sat.% Hb. Os resultados obtidos mostram que a adaptação proposta permite uma ventilação eficiente do enfermo.*

O emprego do ventilador de Takaoka modelo 850 em anestesia, é restrito àqueles casos nos quais se vai administrar anestésicos voláteis, uma vez que a construção do aparelho não prevê o uso de anestésicos gasosos.

Imaginou-se então uma adaptação que permitisse a administração de protóxido de nitrogênio (N<sub>2</sub>O) associado ao oxigênio (O<sub>2</sub>), a fim de ampliar as possibilidades do ventilador como aparelho de anestesia.

### MÉTODOS

1. *Adaptação do aparelho* — Um fluxômetro de N<sub>2</sub>O foi colocado ao lado dos fluxômetros de oxigênio já existentes. A mistura de oxigênio/N<sub>2</sub>O na porcentagem desejada é feita por um tubo em Y, com braços de igual comprimento, sendo levada a um balão conectado à válvula que original-

(\*) Trabalho realizado no Serviço de Anestesia 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-doutora.

(\*\*\*) Preceptor.

(\*\*\*\*) Diretora.

mente admite a entrada de ar. Dessa forma o aparelho funciona somente com a quantidade de gás que é aspirada do balão, uma vez que o oxigênio adicional é igual a zero.

2. *Estudo clínico* — Com o objetivo de verificar o funcionamento do aparelho e principalmente a oxigenação e a saturação da hemoglobina resultantes do uso da mistura assim obtida foram efetuadas observações que obedeceram ao seguinte método:

Foram estudados 10 pacientes de ambos os sexos (7 homens e 3 mulheres) submetidos a laparotomias para gastrectomia ou exploração de vias biliares.

A idade dos doentes oscilou entre 21 e 56 anos; todos apresentavam-se em bom estado geral, sem nenhuma outra afecção além da que motivou a intervenção cirúrgica; e as cirurgias não previam transfusão de sangue.

A ventilação pulmonar foi controlada mecanicamente, e o cálculo do volume corrente foi feito a partir do Nomograma de Radford et al. (3) utilizando como parâmetro o peso corpóreo e o sexo.

Os pacientes foram divididos em dois grupos de 5 sendo a ventilação fornecida com ciclagem a volume num grupo e pressão no outro grupo, de modo a manter a pressão parcial de dióxido de carbono, no sangue arterial ( $\text{PaCO}_2$ ) ao redor de 40 mmHg.

3. *Estudo dos gases sanguíneos* — De cada doente foram colhidas 5 amostras de sangue arterial e 1 de sangue venoso com seringa heparinizada e em condições anaeróbias.

A primeira amostra (1) foi retirada da artéria femoral imediatamente antes da indução. As subseqüentes foram colhidas por punções repetidas da artéria radial (2), com intervalo de 30 minutos, sendo a segunda amostra colhida meia hora após a instalação da ventilação.

A amostra de sangue venoso foi colhida concomitantemente com a segunda arterial.

Em todas as amostras foram analisados pH,  $\text{PCO}_2$ ,  $\text{PO}_2$  e calculada a sat. % do Hb, pelo aparelho Radiometer mod. PHM 72.

A concentração de protóxido foi de 50% para as amostras 1 e 2, 60% para a amostra 4 e 80% para a amostra 5.

## RESULTADOS

Os resultados podem ser vistos no quadro I.

A variação do pH e da  $\text{PaCO}_2$  decorreu da tentativa de manutenção de níveis de  $\text{CO}_2$  no sangue arterial ao redor de 40 mm Hg.

QUADRO I

VARIAÇÃO NO SANGUE ARTERIAL, DA CONCENTRAÇÃO HIDROGENIÔNICA (pH), DA PESSAO PARCIAL DE OXIGÊNIO (PaO<sub>2</sub>) E DE DIÓXIDO DE CARBONO (PaCO<sub>2</sub>) E SATURAÇÃO % DE OXIGÊNIO PELA HEMOGLOBINA (Sa% O<sub>2</sub>), DE DEZ DOENTES ANTES DA ANESTESIA (1), DURANTE A ANESTESIA COM O USO DE MISTURAS DE N<sub>2</sub>O DE 50% (2) 60% (3) 70% (4) e 80% (5) EM OXIGÊNIO

Variáveis	pH					PaO <sub>2</sub> (mmHg)					SaO <sub>2</sub> %					PaCO <sub>2</sub> (mmHg)					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
<b>Pacientes</b>																					
1	7.43	7.22	7.33	7.30	7.27	64.9	345.0	216.9	131.6	101.5	96	100	99	98	96	39.6	50.7	44.7	45.3	46.8	
2	7.36	7.41	7.39	7.38	7.39	77.3	343.0	151.5	126.1	105.7	92.5	100	99	99	97	34.9	31.7	32.2	33.9	35.7	
3	7.38	7.37	7.39	7.37	7.36	63.2	221.2	95.0	82.4	83.6	92	100	97	96	96	43.8	42.3	39.0	40.0	39.4	
4	7.30	7.32	7.26	7.31	7.31	72.7	358.1	171.0	111.7	107.9	93	100	98	92	97	34.0	37.8	29.5	30.4	34.3	
5	7.37	7.29	7.24	7.21	7.23	62.0	149.2	131.5	77.5	63.4	91.5	98	97	92.5	87	31.7	38.1	51.7	55.4	54.1	
6	7.45	7.44	7.44	7.45	7.45	88.4	411.0	167.2	157.9	108.7	97	100	99	99.8	97.5	38.2	39.2	39.0	42.2	36.0	
7	7.37	7.35	7.39	7.38	7.38	66.2	258.2	97.0	84.5	58.0	92.5	100	97.5	95	90	41.1	38.5	40.2	37.6	39.4	
8	7.35	7.39	7.39	7.39	7.36	75.0	340.5	153.0	110.5	80.8	92	100	98.5	98.5	96.5	49.2	41.4	35.4	38.0	46.0	
9	7.41	7.40	7.38	7.37	7.36	86.5	321.0	164.4	154.8	126.8	96.7	100	99	99	98	37.0	36.2	38.2	37.6	37.4	
10	7.42	7.43	7.51	7.48	7.53	79.4	394.0	183.5	132.6	123.0	96	100	100	99	99	44.9	39.0	40.3	41.3	34.8	

Observa-se que foram conseguidos em quase todos os pacientes níveis de  $\text{PaO}_2$  ao redor de 100 mm Hg, o que preenche aquilo que Laver & Seifen (1) chamam de margem de segurança durante a anestesia.

A saturação da hemoglobina manteve-se sempre, exceto em uma amostra, em níveis superiores a 90% o que mostra que a administração de protóxido de nitrogênio com o respirador em estudo provê um transporte adequado de  $\text{O}_2$ .

Assim, esta adaptação simples e barata permite um uso muito mais amplo do respirador de Takaoka modelo 850 pois torna possível a administração de  $\text{N}_2\text{O}$ , sem complicações para o lado dos gases sanguíneos.

#### SUMMARY

The author adapted Takaoka's ventilator 850 to use oxygen-nitrous oxide association.

The adapted ventilator performance in general anaesthesia for 10 patients was studied through blood pH,  $\text{PCO}_2$ ,  $\text{PO}_2$  and Hb saturation and was concluded to be efficient.

#### BIBLIOGRAFIA

1. Laver M B & Seifen A — Measurement of blood oxygen tension in anesthesia. *Anesthesiology* 26(1):73-101, 1965.
2. Moseley R V & Doty D B — Long-term arterial catheterization for repeated blood sampling. *Surgery*, 67(3): 455-456, 1970.
3. Radford E P et al — Clinical use of a Nomogram to estimate proper ventilation during artificial respiration. *New Engl J Med*, 251(22):877-884, 1954.