

## ANESTESIA EM CIRURGIA PULMONAR (\*)

### Avaliação da ventilação durante o bloqueio pulmonar seletivo com o ventilador TAKAOKA 850

DR. ENIO FRANZEN, E.A.

AP 2/75

*A entubação bronquica seletiva, propicia um perfeito isolamento pulmonar, entretanto, exige uma correção da ventilação tendo em vista as alterações do tempo constante, pelo grande curto circuito que se instala, somando-se ao problema da ventilação em decúbito lateral.*

*Com a finalidade de avaliar a técnica de ventilação nestes casos, obteve-se uma norma para o período de ventilação pulmonar seletiva tendo por base os dados da gasometria do sangue e os parâmetros expressos no nomograma de Radford. Em todos os casos, o ventilador utilizado foi o Takaoka 850.*

A cirurgia pulmonar beneficiou-se bastante com o advento da entubação brônquica seletiva, por permitir o isolamento entre os pulmões, tornando-os estanques entre si, por permitir melhores condições de cirurgia, mas traz ao anestesiológico a preocupação do tempo de ventilação mono-pulmonar: o enorme curto-circuito artério-venoso criado pode comprometer a respiração do paciente.

O posicionamento em decúbito lateral é outro problema que vem se somar ao anterior: o pulmão que fica para baixo, comprimido pelo peso do paciente, se expandirá mais em direção ao abdômen e ao mediastino, que poderá sofrer um desvio tão acentuado, que resulte em diminuição do débito cardíaco por angulação dos grandes vasos.

O terceiro aspecto do problema é o teor de oxigênio utilizado na ventilação. O oxigênio puro poderá ser lesivo aos pulmões, mesmo em curtos períodos de ventilação (1).

O uso dos ventiladores mecânicos em cirurgia pulmonar é uma indicação pacífica. E se desejamos usar nitrogênio na mistura, o aparecimento do ventilador Takaoka, modelo 850

(\*) Trabalho realizado no Serviço Médico de Porto Alegre.

nos proporcionou maneira fácil e precisa de usar misturas, que podem ser reguladas. Sobre os respiradores ciclados a pressão, trouxe a vantagem de não ter sua ciclagem comprometida quando houver perdas por fístulas ou zonas cruentas de pulmão. Em tal situação, a ventilação efetiva pode facilmente ser avaliada por ventilometria expiratória.

Com este tipo de ventilador, nos habituamos a usar como norma de ventilação, quando usados os dois pulmões, o maior volume corrente possível, com frequências normais, avaliando cuidadosamente a repercussão circulatória. Por curiosidade, aproveitamos a tabulação de dados para o presente trabalho, anotando em cada caso a ventilação preconizada pelo nomograma de Radford. Tínhamos indicações de que nestas condições, misturas contendo 50% de oxigênio seriam seguras (2).

Mas, quando se passa ao tempo de ventilação mono-pulmonar, o assunto se torna mais complexo. A tentação de usar o mesmo volume corrente minuto esbarra num índice alarmante de diminuição de débito cardíaco, pelo problema do desvio do mediastino. A porcentagem de oxigênio também exigirá um reajuste. Nilsson (3) alertava que nestas condições o indicado era 100%.

Diante disto, resolvemos avaliar uma série de casos nossos de cirurgia pulmonar, usando o ventilador Takaoka 850 e entubação brônquica seletiva com o tubo de Björk-Carlens, a fim de verificar da eficiência de nossas normas de ventilação, procurar uma regra para o tempo mono-pulmonar, e dar plena utilização à nossa capacidade de variar as porcentagens de oxigênio na ventilação.

*Material e métodos* — Onze casos de cirurgia pulmonar da Clínica de Cirurgia de Tórax, chefiada pelo Dr. Carlos Alberto Mesquita, foram utilizados no presente trabalho. A série programada era de doze casos, mas um foi afastado, por não ter sido realizada a gasometria prévia. Todos os casos foram discutidos em reunião da equipe, e conduzidos à cirurgia após liberados pelo clínico e pelo pneumologista. As cirurgias realizadas estão no quadro I.

QUADRO I  
PROCEDIMENTOS CIRÚRGICOS

lobectomias .....	4
ex. bolhas enfisema .....	2
ex. nódulos .....	2
segmentectomia .....	1
pneumonectomia .....	1
bilobectomia .....	1
TOTAL .....	11

A anestesia, em todos os casos, foi composta de pré-medicação com meperidina e atropina, indução com metohexital e succinilcolina, entubação, manutenção com fluotano e toxiferina.

Após posicionado o paciente, era regulada a ventilação, usando o mais alto volume corrente possível sem bloqueio circulatório, e após 30 minutos de ventilação bi-pulmonar, colhida amostra de sangue arterial, na artéria radial, para a gasometria.

Aberto o tórax, se iniciava a ventilação mono-pulmonar, com o mesmo volume corrente minuto utilizado no tempo anterior. Todos os casos exigiram reduções nestes volumes, para superar o bloqueio circulatório. A critério clínico, eram feitas compensações por aumento da frequência ventilatória e/ou porcentagem de oxigênio, esta última feita em primeiro lugar, por ser consequência direta do fato de se diminuir o volume corrente minuto no ventilador, mantendo o mesmo fluxo do oxigênio acessório.

Ao fim de 30 minutos de ventilação mono-pulmonar, nova amostra de sangue arterial era colhida.

*Resultados e comentários* — Os resultados da ventilação bi-pulmonar foram reunidos no quadro II.

QUADRO II

VENTILAÇÃO BI-PULMONAR

Caso n.º	Radford	VCM apl.	% O <sub>2</sub>	pO <sub>2</sub> pr.	pO <sub>2</sub> bi	pCO <sub>2</sub> pr.	pCO <sub>2</sub> bi
1	6.000	6.300	55	41	165	31,50	29,00
2	4.320	4.200	55	90	190	30,50	37,00
3	5.940	4.590	68	56	61	32,00	47,00
4	5.040	6.160	50	68	275	39,50	39,00
5	5.500	6.250	58	88	280	38,50	44,80
6	3.864	5.160	50	92	165	35,50	30,50
7	4.800	6.000	60	57	270	34,50	34,50
8	5.500	6.710	52	74	320	36,00	38,00
9	6.240	7.500	52	62	125	31,50	40,50
10	4.320	5.100	60	81	205	37,50	33,00
11	4.320	5.200	58	98	280	29,50	31,50

A 1.ª coluna indica o número do caso, em ordem cronológica, a 2.ª o volume corrente minuto ditado pelo normograma de Radford para o caso, a 3.ª o volume corrente minuto efetivamente aplicado, a 4.ª a porcentagem de oxigênio existente, a 5.ª a pO<sub>2</sub> prévia, a 6.ª a pO<sub>2</sub> do tempo bipulmonar, e as duas últimas a pCO<sub>2</sub> prévia e a pCO<sub>2</sub> do tempo bipulmonar.

Pode-se observar que, à exceção do caso 3, as  $PO_2$  sempre foram bastante altas. A porcentagem média de oxigênio foi de 56%, mas por extrapolação podemos dizer que concentrações de 50% são suficientes. A explicação da  $PO_2$  do caso 3 é que o paciente desenvolveu um quadro de broncoespasmo após a indução da anestesia, e como as condições clínicas do mesmo eram boas, ficamos aguardando o efeito broncodilatador do fluotano, que efetivamente se manifestou.

A comparação dos dados da ventilação efetivamente aplicada, com a preconizada pelo normograma de Radford mostra que a aplicação deste sia segura. As  $PO_2$  dos casos 5 e 9 foram mais altas que os valores prévios, mas sem sair da faixa considerada de normalidade.

Para o estudo dos casos no tempo de ventilação mono-pulmonar, preferimos comparar os volumes corrente minuto aplicados diretamente com o peso do paciente. Uma regra específica para este tempo, de volume corrente minuto por kg de peso do paciente nos permitiria, quando aparecesse o bloqueio circulatório, compensar a diminuição de volume corrente com o aumento da frequência, conservando o volume corrente minuto desejado. O erro por ventilação a mais de espaço morto nos pareceu irrelevante.

Os dados de ventilação mono-pulmonar foram então os seguintes:

QUADRO III  
VENTILAÇÃO MONO-PULMONAR

n.º		VCM	% O <sub>2</sub>	pO <sub>2</sub> prévia	pO <sub>2</sub> V. mono	pCO <sub>2</sub> prévia	pCO <sub>2</sub> mono
1	78,0	6.100	60	41	139	31,50	29,50
2	51,0	3.600	55	90	51	30,50	46,00
3	71,5	4.500	70	56	77	32,00	45,50
4	65,7	5.100	60	68	62	39,50	35,50
5	72,0	5.725	64	88	180	38,50	40,50
6	46,0	3.360	70	92	162	35,50	31,00
7	63,0	5.740	60	57	220	34,50	23,50
8	65,0	4.680	70	74	154	36,50	32,00
9	80,0	6.750	70	62	73	31,50	37,00
10	54,0	4.750	70	81	155	37,50	25,50
11	53,4	4.400	68	98	150	29,50	29,00

Dos casos estudados, os de n.º 2 e 4 tiveram pO<sub>2</sub> inferiores aos valores prévios. Os de n.º 2 e 3 tiveram pCO<sub>2</sub> significativamente elevados.

Os demais consideramos aceitáveis, e calculamos que eles foram ventilados com um volume corrente minuto de 82 cm<sup>3</sup> por kg de peso corpóreo, com uma concentração média de 66% de oxigênio, o que consideramos como uma regra mínima de ventilação do tempo mono-pulmonar.

*Conclusões* — 1) A ventilação bi-pulmonar com o ventilador Takaoka 850 e entubação brônquica seletiva pode ser regulada pelo nomograma de Radford, e utilizadas concentrações de 50% de oxigênio. 2) A ventilação, com o mesmo equipamento, de um só pulmão deve ser feita com um volume corrente minuto mínimo de 82 cm<sup>3</sup> por kg de peso corpóreo do paciente, com uma concentração mínima de 66% de oxigênio.

### SUMMARY

#### ANESTHESIA IN PULMONARY SURGERY

A study of ventilation during selective bronchial intubation and the use of the 850 Takaoka ventilator.

Selective bronchial intubation will permit a perfect separation of the lungs although it will need a correction of the ventilation, including respiratory frequency, to compensate the A.V. shunt during one lung ventilation besides the problems of the lateral decubitus.

In order to evaluate a technique of ventilation for these cases during the period of unilateral lung ventilation, blood gas analysis were done using volumes of the Radford monogram. In all cases the Takaoka 850 ventilator was used. Satisfactory blood gas values during unilateral lung ventilation, were obtained using at least 50% oxygen and a minute tidal volume of 82 ml/kg.

### BIBLIOGRAFIA

1. Bohmer D, and Traxler C — The effects on the lungs of short-term intermittent positive pressure with oxygen, *Ger Bed Mth* 15:36, 1970.
2. Mendus Edwards E and Hatch D J — Experiences with double-lumen tubes. *Anaesthesia*, 20:461, 1965.
3. Iilsson E, and all — The cost of the quiet lung: fluctuations in pO<sub>2</sub> when using the Carlens tube in Pulmonary Surgery. *Acta anaesth. Scandinav*, Supplementum XV, 157, 1964.