

**ESTUDO COMPARATIVO DO CONSUMO DE AGENTES
RELAXANTES MUSCULARES COM O EMPRÊGO DO
RESPIRADOR DE TAKAOKA E DO VENTILADOR
DE TAKAOKA-840 EM ANESTESIA**

**DR. JOSÉ ROBERTO NOCITE, E.A.
DR. BENEDICTO IGNACIO BARBOSA, E.A.
DR. MANOEL EMBOABA COSTA NETO, E.A.
DR. SÉRGIO NEVES ZUCOLOTTI E.A.
DR. JOÃO FERREIRA MACHADO FILHO**

AP2324

Foi estudado o consumo de relaxantes musculares não-despolarizantes (d-Tubocurina e galamina) em 80 pacientes anestesiados pela associação Tiopental-Metoxifluorano, sob respiração controlada com o respirador de Takaoka e o Ventilador de Takaoka 840. Houve uma redução aparente da ordem de 13% no consumo de d-Tubocurina e de 14% no consumo de Galamina pelos pacientes anestesiados, quando se comparou a técnica de respiração controlada pelo Respirador de Takaoka (Oxigênio a 100%) com a técnica de respiração controlada pelo Ventilador 840 (mistura Ar-Oxigênio). Entretanto, os valores encontrados não mostraram significação estatística.

O consumo médio de Metoxifluorano sofreu redução quando se usou o Ventilador de Takaoka 840, em relação aos casos em que se empregou o Respirador de Takaoka, o que vem de encontro à experiência de outros autores.

É bem conhecida já entre os anestesiólogos a necessidade do emprêgo de misturar ar-oxigênio em assistência respiratória prolongada. Estas misturas têm substituído com frequência crescente as técnicas de ventilação controlada com oxigênio a 100%.

O mesmo não se pode dizer, entretanto, em relação ao emprêgo de misturas ar-oxigênio na prática anestesiológica diária. Em primeiro lugar porque a pequena duração do ato anestésico (quando comparada à assistência ventilatória

(*) Trabalho realizado no Serviço de Anestesia da Santa Casa de Misericórdia de Ribeirão Preto — Avenida da Saudade 456 — Ribeirão Preto — Estado de São Paulo — Brasil.

prolongada) torna mínimos os efeitos deletérios da inalação de oxigênio a 100%, representados principalmente por lesões alveolares e edema pulmonar (1,5). Em segundo lugar, pela falta de estudos mais detalhados sobre o assunto, que conduziriam a técnicas anestésicas padronizadas com o emprêgo de misturas ar-oxigênio.

Não obstante, já podemos citar entre nós observações de Nicoletti (4) sobre a utilização destas misturas em anestésias pelo metoxifluorano, com respiração controlada através do Ventilador de Takaoka 840. Segundo estas observações, existe diminuição no consumo de metoxifluorano pela técnica do Ventilador 840 em comparação com o consumo do mesmo halogenado pela técnica de respiração controlada com o Respirador de Takaoka.

Nossa impressão inicial quando passamos a utilizar o Ventilador 840 em respiração controlada durante anestesia, foi a de que não apenas o consumo anestésico diminuía com esta técnica mas também a de relaxantes musculares. Com o intuito de esclarecer este ponto, planejamos o presente trabalho. Nêle procuramos comparar o consumo de agentes relaxantes musculares não-despolarizantes (d-tubocurarina e galamina) durante anestésias por um anestésico volátil (metoxifluorano), com respiração controlada pelo Respirador de Takaoka (oxigênio a 100%) e pelo Ventilador de Takaoka 840 (mistura ar-oxigênio).

MATERIAL E MÉTODO

Foram incluídos neste estudo 80 pacientes cirúrgicos de ambos os sexos, com idade variável entre 18 e 50 anos, divididos em quatro grupos A, B, C e D de vinte pacientes. A medicação pré-anestésica constou invariavelmente da associação Petidina-Prometazina-Atropina nas doses usuais, administradas por via intramuscular 45 minutos antes da cirurgia. Em 42 casos, acrescentou-se a esta associação 100 mg de Secobarbital por via oral 60 minutos antes do ato operatório.

Todos os pacientes eram pesados no dia anterior ao da cirurgia, as médias ponderais nos quatro grupos foram: grupo A — 63,3 kg; B — 61 kg; C — 62,4 kg e D — 63,3 kg.

Em todos os casos a indução foi levada a efeito com tiopental, e em seguida procedeu-se a entubação traqueal e a instalação da respiração controlada. Nos grupos A e B o relaxante muscular para entubação traqueal e manutenção do relaxamento, foi a d-tubocurarina e a respiração controlada fêz-se respectivamente com o auxílio do Respirador de

Takaoka (5,7) e Ventilador de Takaoka 840 (4). Nos grupos C e D o relaxante empregado foi a galamina, para entubação e manutenção do relaxamento sendo feita a ventilação controlada, com o Respirador de Takaoka e o Ventilador Takaoka respectivamente.

A manutenção da anestesia em todos os grupos foi obtida com concentrações analgésicas de metoxifluorano administrado através do vaporizador de Takaoka (6) e com doses venosas fracionadas de 25 a 75 mg de tiopental. No decorrer da anestesia não foram empregados quaisquer outras drogas.

Procurando eliminar possível influência do tipo de cirurgia sobre o consumo do agente anestésico e do relaxante muscular, as cirurgias foram distribuídas ao acaso pelos quatro grupos, obtendo-se os números expressos pela Tabela I. A duração das anestésias variou entre 40 minutos e 5 horas. As médias de duração das anestésias nos quatro grupos foram: grupo A — 2 horas; grupo B — 3 horas; grupo C — 2,40 horas; grupo D — 3 horas.

TABELA I

DISTRIBUIÇÃO DOS GRUPOS DE PACIENTES POR TIPO DE CIRURGIA

CIRURGIAS	GRUPO A	GRUPO B	GRUPO C	GRUPO D
Gastroenterológicas	8	5	8	8
Tireoidectomias	2	1	1	1
Hernioplastias	1	4	2	0
Urológicas	2	1	1	1
Vasculares	1	1	0	1
Ginecológicas	3	1	2	3
Torácicas	1	0	0	0
Ortopédicas	2	6	4	5
O.R.L.	0	1	2	1
TOTAIS	20	20	20	20

Nos grupos A e C o Respirador de Takaoka foi usado ciclando a pressão constante, variando esta com o volume corrente do paciente. Nestes 40 casos, administrou-se oxigênio a 100%.

Nos grupos B e D a concentração de oxigênio na mistura administrada aos pacientes através do Ventilador 840 foi a mesma em todos os casos, ou seja, 60%. Isto era conseguido determinando-se o volume-minuto respiratório do paciente e, com êste, o fluxo de oxigênio adicional a ser introduzido no circuito (4). Êste fluxo de oxigênio adicional oscilou entre

três litros/minutos. A frequência respiratória nos casos em que se empregou o Ventilador 840 variou entre 12 e 14 movimentos por minuto, e o volume corrente entre 525 e 600 ml (350 ml do fole acrescido do oxigênio adicional).

TABELA II

CONSUMO DE d-TUBOCURARINA PELOS PACIENTES DO GRUPO A (RESPIRADOR DE TAKAOKA) E DO GRUPO B (VENTILADOR DE TAKAOKA 840)

GRUPO A		GRUPO B	
Caso:	Consumo (mg/kg/hora)	Caso:	Consumo (mg/kg/hora)
1	0,30	1	0,15
2	0,28	2	0,10
3	0,39	3	0,22
4	0,31	4	0,13
5	0,30	5	0,31
6	0,32	6	0,70
7	0,32	7	0,21
8	0,20	8	0,22
9	0,26	9	0,10
10	0,39	10	0,51
11	0,20	11	0,21
12	0,26	12	0,14
13	0,15	13	0,24
14	0,29	14	0,24
15	0,87	15	0,14
16	0,29	16	0,51
17	0,45	17	0,12
18	0,43	18	0,65
19	0,32	19	0,25
20	0,15	20	0,48
Média	0,32	Média	0,28

RESULTADOS

Os resultados de nossas observações podem ser analisados nas Tabelas II e III. Em relação à d-Tubocurarina (Tabela II), verifica-se que a média de consumo deste relaxante quando se empregou o Respirador de Takaoka foi de 0,32 mg/kg/hora, ao passo que a média, do mesmo relaxante quando se empregou o Ventilador de Takaoka 840 foi de 0,28 mg/kg/hora. Houve, portanto, um decréscimo aparente no consumo da ordem de 13% quando se passou da técnica adotada no grupo B. Em relação à galamina (Tabela III), verifica-se que a média de consumo deste relaxante com o em-

prêgo do Respirador de Takaoka foi de 1,30 mg/kg/hora, enquanto a média de consumo do mesmo relaxante com o emprêgo do Ventilador de Takaoka 840 foi de 1,12 mg/kg/hora. Estes números expressaram um decréscimo aparente no consumo da ordem de 14% quando se passou da técnica adotada no grupo C para a técnica adotada no grupo D.

TABELA III

CONSUMO DE GALAMINA PELOS PACIENTES DO GRUPO C (RESPIRADOR DE TAKAOKA) E DO GRUPO D (VENTILADOR DE TAKAOKA 840)

GRUPO C		GRUPO D	
Caso:	Consumo (mg/kg/hora)	Caso:	Consumo (mg/kg/hora)
1	2,66	1	0,56
2	1,76	2	1,55
3	1,40	3	1,27
4	1,22	4	1,81
5	0,73	5	1,28
6	0,84	6	1,16
7	0,90	7	1,11
8	1,36	8	0,93
9	1,45	9	0,85
10	0,92	10	1,48
11	0,93	11	1,18
12	1,20	12	1,23
13	0,77	13	0,62
14	1,20	14	0,71
15	1,64	15	1,20
16	0,88	16	1,29
17	1,48	17	0,88
18	1,84	18	1,28
19	1,13	19	1,44
20	1,76	20	0,66
Média	1,30	Média	1,12

Feita a análise matemática dos valores das Tabelas II e III, estes não revelaram significação estatística. Não obstante, devemos assinalar que as menores necessidade aparentes de relaxantes nas cirurgias dos grupos B e D corresponderam a menores necessidades de administração de prostigmina ao final das mesmas para reversão do bloqueio neuromuscular dos pacientes. Assim é que, enquanto no grupo A foi necessária a administração de prostigmina nas doses usuais a deztoito dos vinte pacientes, no grupo B o mesmo ocorreu em apenas doze dos vinte pacientes. Da mesma maneira, en-

quanto no grupo C a prostigmina foi necessária na totalidade dos vinte casos, no grupo D ela só o foi em doze dos vinte casos.

Corroborando a experiência de outros autores (⁴), o consumo médio de Metoxilfluorano com a técnica do Ventilador de Takaoka 840 mostrou-se inferior ao consumo médio do mesmo halogenado com a técnica do Respirador de Takaoka. Assim é que este consumo foi de 6,70 ml/hora no grupo A e de 3,40 ml/hora no grupo B, indicando uma redução da ordem de 50% no consumo de Metoxifluorano quando se passou da técnica do Respirador de Takaoka para a do Ventilador 840, usando-se a d-tubocurarina como relaxante muscular. Da mesma maneira, o consumo médio do halogenado foi de 5,08 ml/hora no grupo C e de 3,35 ml/hora no grupo D, indicando uma redução da ordem de 34% no consumo do metoxifluorano quando se passou de uma técnica à outra, usando-se galamina como relaxante muscular.

Não houve nenhum acidente a registrar nos 80 casos estudados. Deve-se assinalar a recuperação mais rápida da consciência e dos reflexos entre os pacientes em que se usou o Ventilador 840 do que entre os pacientes em que se usou o Respirador.

DISCUSSÃO

O menor consumo aparente de agentes relaxantes musculares não despolarizantes observado no presente trabalho quando se usa a técnica de respiração controlada pelo Ventilador de Takaoka 840, em relação ao consumo dos mesmos agentes, quando se emprega respiração controlada pelo Respirador de Takaoka, não mostrou significação quando transportado para a análise estatística.

Não obstante, o assunto merece que se prossiga nas investigações, através da análise de maior número de casos. Ficou-nos a impressão clínica de que este consumo é realmente menor quando se usa o Ventilador de Takaoka 840, pelo menos em relação às cirurgias de grande duração.

O consumo de relaxantes musculares durante anestesia quando se usa respiração controlada, depende de uma série de fatores, alguns deles influenciando sobre a velocidade com que o agente relaxante é retirado da circulação. Dundee (²) observou aumento das necessidades de d-Tubocurarina na primeira hora de anestesia em pacientes submetidos a hiper-ventilação alveolar.

A curva de pressão de um ventilador poderia influir, através de efeitos sobre a circulação, na velocidade de elimi-

nação dos agentes relaxantes. O Respirador de Takaoka introduz fase de pressão negativa nos alvéolos no final da expiração, promovendo assim ventilação controlada com fases de pressão positiva e negativa alternadas. Já com o Ventilador 840 só existe alvéolos igual a zero durante a expiração. A introdução da fase de pressão negativa com o Respirador de Takaoka conduziria a uma menor "pressão média intrapulmonar", com conseqüente aumento do retôrno venoso, aumento do débito cardíaco e retirada, mais rápida dos relaxantes musculares da circulação. Com isso, as necessidades destas drogas para manutenção do relaxamento ficariam aumentadas em relação à técnica de ventilação sem fase de pressão negativa.

Em conclusão, a relação que possa existir entre a ventilação pulmonar e a eliminação dos relaxantes musculares (através de efeitos principalmente sôbre a circulação) merece melhor investigação.

SUMMARY

A COMPARATIVE STUDY OF MUSCLE RELAXANT CONSUMPTION WITH THE TAKAOKA RESPIRATOR AS COMPARED TO THE TAKAOKA VENTILATOR (840), IN CLINICAL ANESTHESIA

The consumption of gallamine and d-tubocurarine was studied in four groups of 20 patients using either the Takaoka respirator or the 840 Takaoka Ventilator to control respiration during methoxiflurane anesthesia. Apparently there was a reduction of the consumption of both muscle relaxants from the Takaoka respirator (using 100% oxygen) to the Takaoka 840 Ventilator (using 60% oxygen), which was not confirmed by statistical analysis of the results.

There was also a reduction in the consumption of methoxiflurane with the Takaoka 840 Ventilator, as compared to the Takaoka respirator.

REFERÊNCIAS

1. Comroe, J H; Dripps, R D; Dumke, P R; Deming M — «Oxygen Toxicity» JAMA 128:170, 1945.
2. Dundee, J W -- «Influence of Controlled Respiration on dosage of Thio-pentone and d-Tubocurarine Chloride required for abdominal surgery», Brit. Med J 2:893, 1952.
3. Nicoletti, R L.; Cruz, A R.; Bohm, G — «Alterações pulmonares observadas em ratos submetidos a inalação de Oxigênio puro, Rev Bras Anest 18:433, 1968.
4. Nicoletti, R L.; Soares, P M.; Costa Pereira, M S.; Pisterna, J O B — O Uso do Ventilador de Takaoka 840 em anestesia — Rev Bras Anest 20: 179, 1970.
5. Takaoka, K — Respirador Automático de Takaoka — Rev Bras Anest 14: 380, 1964.
6. Takaoka, K — Vaporizador Universal de Takaoka — Rev Bras Anest 15:18, 1965.
7. Vieira, Z E G — Características de Fluxo do Respirador de Takaoka — Rev Bras Anest 16:245, 1966.