

FLUXO BAIXO DE ÓXIDO NITROSO EM ANESTESIA

DR. ROBERT W. VIRTUE (*)

1469

O uso de sistemas de anestesia com fluxos baixos tem diversas vantagens tais como a menor poluição ambiental, o menor consumo de anestésico e uma melhor umidificação dos gases inalados. É possível utilizar-se oxigênio e óxido nitroso com fluxo total baixo ou mesmo em sistema fechado, desde que se disponha de um oxímetro em linha no circuito respiratório. Após um período inicial durante o qual são mantidos fluxos de 5 litros por minuto o autor baixou os fluxos para 300 ml de oxigênio e 200 ml de óxido nitroso ou usou sistema completamente fechado, com segurança.

AP-1778

O uso de fluxos altos de óxido nitroso para anestesia é incontestavelmente um desperdício. Quando empregado desta forma, coadjuvando anestésicos voláteis, o óxido nitroso é responsável pela poluição da sala de cirurgia, e pode levar a dores de cabeça e talvez a odores desagradáveis de serem tolerados. A possibilidade que tais gases podem ter em alterar a saúde levou tanto a Sociedade Americana de Anestesiologia como o Conselho de Anestesiologistas da Grã-Bretanha e Irlanda a formar comissões para estudar o problema. Nenhuma destas comissões nem qualquer outra que tenha estudado o problema encontrou uma relação direta de causa e efeito entre os gases desperdiçados e a saúde. Entretanto, muitos agentes anestésicos são desperdiçados. Tem-se feito inúmeras sugestões para que os gases exalados possam ser jogados na atmosfera para evitar perigo a saúde do pessoal que trabalha na sala de cirurgia. O que isto diminuirá no gasto? Nada! O método de evitar tanto o desperdício como os perigos a saúde é cessar a poluição da atmosfera. Isto pode ser conseguido utilizando-se sistemas fechados de anestesia.

(*) Do General Rose Hospital — Denver — Colorado, EE.UU. — Apresentado no VI Congresso Mundial de Anestesiologia — Abril, 1976.

O aperfeiçoamento de oxímetros dignos de confiança permitem emprego seguro para o paciente, de óxido nitroso em sistema fechado. A resposta de um oxímetro ocorre em 5 segundos. Tais monitores podem ser inseridos no sistema. O custo do monitor é muito pequeno se comparado ao custo de halotano, etrano, metoxifluorano, fluoroxeno e outros agentes potentes que, por outro lado, serão desperdiçados. A segurança da concentração adequada de óxido nitroso por si só, pagaria o oxímetro.

Não estamos interessados em desenvolver um esforço científico pela anestesia? Se estamos, como justificamos usar mais agente anestésico que o paciente necessita? Podemos entender que no passado, fossem dados ao paciente fluxos suficientes de gás para estar certos que o dióxido de carbono não fosse acumulado e que, a mistura inalada não fosse anóxica. Hoje pode-se estar seguro em evitar misturas hipóxicas sem utilizar mais gases que o paciente absorve. Por que não temos feito uso geral de tal procedimento?

Empregando métodos menos sofisticados que os que são viáveis no presente, o autor fez parte há 20 anos atrás ⁽¹²⁾ de uma tese que admitiria que fluxos de 500 cc/min, de oxigênio e de óxido nitroso fossem adequados para manutenção de analgesia. Relatos de várias outras partes do mundo concordaram com este trabalho ^(1,4,6,8.).

MÉTODO

Dois grupos de pacientes foram estudados usando condições ligeiramente diferentes para se estar certo do que poderia ser feito com fluxos mínimos de óxido nitroso. Todas as medidas foram realizadas durante anestésias clínicas de rotina. Cento e dezoito pacientes foram anestesiados com o tiopental, dando-se agentes relaxantes quando necessários e iniciando-se com fluxos de 3,5 l de N₂O e 1,5 de O₂ para eliminar o nitrogênio do sistema e permitir a absorção de grandes quantidades de N₂O. Após cerca de 15 minutos os fluxos foram diminuídos para manter o oxigênio inalado a 35% (escolha arbitrária) e para manter o balão de reinalação em volume constante. Isto necessitou reajustes freqüentes nos fluxos de gases. A concentração de oxigênio foi monitorizada com um oxímetro colocado em linha. A ventilação foi mantida manualmente em nível de 1,5 vezes da predita pelo nomograma de Radford ⁽⁹⁾. Outro 108 pacientes anestesiados do mesmo modo foram ventilados mecanicamente após entubação traqueal. Depois de algumas tentativas, foram empregados fluxos de 300 ml de O₂ e 200 de N₂O após o período de indução por 15 minutos.

RESULTADOS

Foram necessários os seguintes fluxos de N_2O para manter o balão de reinalação em volume constante e o oxigênio a 35%, para um paciente de 70 kg (Tab. I).

TABELA I

CAPITAÇÃO DE ÓXIDO NITROSO POR UM PACIENTE DE 70 KG (118)

Tempo após indução	15 min	30 min	40 min	60 min
cc $N_2O/70$ kg	406 cc	111 cc	86 cc	73 cc
Desvio padrão	232	54	37	24

Pode-se manter a analgesia utilizando-se os fluxos de N_2O acima mencionados quando se tem um oxímetro que assegure uma concentração adequada de oxigênio. O fluxo de O_2 deve ser acima de 200 cc/min no início para deslocar o nitrogênio do organismo, embora poucas vezes seja maior do que os 200 cc/min após 15 minutos ou 20 min. O fluxo inicial elevado de N_2O requer também mais O_2 para prevenir a formação de misturas hipóxicas.

Os dados apresentados abaixo (Tab. II) indicam que os fluxos de 300-200 cc de O_2-N_2O mantêm oxigenação adequada para um paciente de 70 kg.

TABELA II

OXIGENAÇÃO DE PACIENTES USANDO FLUXOS N_2O-O_2 DE 300-200 CC/MIN.

Tempo após indução	15 min	30 min	40 min	60 min	120 min
% de oxigênio inalado	42%	41%	40%	37%	33%
Desvio padrão	4	4	4	3	4

DISCUSSÃO

O uso de sistemas fechados assegura umidificação adequada para os pacientes. Realmente no final de um caso com duração de 2h, quase sempre se encontra água nas traquéias.

As bases para o uso de fluxo baixo de óxido nitroso provêm de outras fontes que não foram mencionadas na introdução. Brandstater (2) informou à Sociedade Internacional de Pesquisa em março de 1970, que ele usou de rotina e com segurança, fluxos totais de N_2O e O_2 adicional ao máximo de 1 500 ml. T. C. Smith (11) encontrou essencialmente a mesma captação de N_2O no fim de 1 h que aquela aqui relatada. Lowe advogou durante muitos anos (7) o uso de sistemas fe-

chados com óxido nitroso. Barton e Nunn (1) mostraram recentemente as vantagens do emprego do sistema fechado.

Apesar dos dados existentes durante os últimos anos R. M. Smith (10) afirmou em junho de 1975 que permite-se e estimula-se o uso de fluxos de N_2O e O_2 de 8 a 10l/min aos residentes que vem trabalhar no nosso hospital (Moffat Hospital (Moffat Hospital) da Universidade da Califórnia em São Francisco, provenientes de Centros de Treinamento locais ou distantes”.

Para enfatizar a continuação do uso de fluxos altos Goldman escreveu (5) sobre o que ele considera ser os perigos inerentes aos métodos de fluxo baixo”. Mas, ele não apresentou nenhum dado a não ser alguns cálculos baseados em premissas incorretas. O único fator em relação aos fluxos altos seria a eliminação do uso da cal sodada cujo custo é mínimo quando comparado ao dos hidrocarbonetos halogenados.

O uso de um sistema fechado exige que o anestesista olhe para o paciente e para o fluxômetro. Isto tende a assegurar melhor observação e cuidado com o paciente. Cullen (3) apregoa o uso de sistema fechado e cita as seguintes vantagens: melhor observação nas alterações de ventilação, diminuição do custo de anestésicos, alta umidificação e eliminação de possíveis entidades patológicas devidas à poluição.

Se nós não pudermos usar sistemas fechados a que será isto devido? Será que sua resposta inclui algumas das seguintes?

Tenho que mudar meus fluxômetros.

Não me importaria em trocar o que está bom.

Pode não ser seguro.

Gosto das coisas como elas são.

Representa muito esforço mudar.

Sou bastante orgulhoso para modificar meus bons métodos.

Exige muito esforço mental.

Tenho medo de mudar.

Tenho que comprar um oxímetro enquanto que o hospital atualmente compra os anestésicos.

(Não me importo com as despesas dos outros).

Não quero ter que ser cuidadoso.

Será que alguma das frases acima é cientificamente válida?

Vamos pugnar para usar sistemas fechados e evitar o desperdício de anestésicos.

Adendo: desde que estes dados foram obtidos, o autor anestesiu aproximadamente 500 pacientes usando um sistema totalmente fechado e outros 2 000 pacientes com fluxos de

300-200 ml de O₂—N₂O com resultados bastante semelhantes aos acima mencionados.

Haselby descreveu em março de 1976 numa reunião da Sociedade Internacional de Pesquisa um aparelho que composto de um sistema fechado com monitoragem contínua tanto de O₂ como de N₂O. Este equipamento ainda não existe no comércio.

SUMMARY

LOW FLOW NITROUS OXIDE ANESTHESIA

The use of low flow systems in anesthesia do have several advantages: less atmospheric pollution, lesser waste of gases and better humidification of inhaled gases. Low flows of oxygen and nitrous oxide may be used during anesthesia if an oxygen metering device is installed in line of the anesthesia system. Initially during periods of about 15 minutes a higher flow will be necessary for denitrogenation, but during maintenance total flows of 500 ml may be used safely.

REFERÊNCIAS

1. Barton F, Nunn J F — Totally closed circuit nitrous oxide-oxygen anaesthesia. *Br J Anaesth* 47:350-357, 1975.
2. Brandstater. Meeting of the International Anesthesia Research Society, Las Vegas, Nevada, 18 March, 1970.
2. Cullen S C — Who is watching the patient? *Anesthesiology* 37:361-362, 1972.
4. Foldes F F, Ceravolo A J, Carpenter S L — The administration of nitrous oxide-oxygen anesthesia in closed systems. *Ann Surg* 136:978-981, 1952.
5. Goldman E J — «Correspondence» *Anesth & Analg* 52:669-672, July-Aug. 1973.
6. Lin M K — Evaluation of low-flow techniques of nitrous oxide anesthesia. *Proc 4th World Congress of Anesth, London, 1968* pp 1211-1215.
7. Lowe H J — Lose-regulated Penthrane Anesthesia. *Abbott Laboratories*, 1972.
8. Mostert J W — Closed-circuit protection for Anaesthetists. *Lancet*, ii, Oct 7, 1972.
9. Radford E P — Clinical use of a nomogram to estimate proper ventilation during artificial respiration. *New Eng J Med* 251:977-884, 1954.
10. Smith R M — Editorial, *Survey of Anesthesiology* 19:219, June, 1975.
11. Smith T C — Nitrous oxide and low-flow circle systems. *Anesthesiology* 27:266-271, 1966.
12. Weaver R H, Virtue R W — Blood oxygenation as affected by tidal volume and tension of nitrous oxide-oxygen inhaled at one mile altitude. *Anesthesiology* 16:57-66, 1955.
24. Wildmuth J A W, Drummond G B & MacRae W R — Blood-gas changes during induced hypotension with sodium nitroprusside. *Br J Anaesth* 47:1205, 1975.