

## Reflexões Sobre a Respiração Durante Anestesia

J Antonio Aldrete ¶

A respiração é uma função vital que nós comprometemos, alteramos, deprimimos, cessamos, reiniciamos, estimulamos, executamos durante toda a administração da anestesia e monitorizamos de maneira tal que devemos fazer algumas considerações relativas ao que e como nossos pacientes devem respirar.

### O QUE DEVEM RESPIRAR NOSSOS PACIENTES?

No exercício da medicina existem situações nas quais alterar a natureza do gás inspirado, mais especificamente a concentração inspirada do oxigênio, constitui importante medida profilática ou terapêutica. Exemplos de tais situações são o tratamento da hipoxemia e a prevenção dos efeitos tóxicos do oxigênio e da fibroplasia retrolental. Recentemente, o uso de oxigênio a 100% para medir o curto-circuito fisiológico em pacientes com insuficiência respiratória, tem sido questionado<sup>1</sup>. Cabe, portanto, discutir algumas das conseqüências da variação da mistura anestésica inspirada que administramos diariamente a nossos pacientes.

Potencialmente muitos dos problemas podem ser melhorados pela presença de um gás inerte na mistura inspirada (hélio, nitrogênio). Nesse sentido, gás inerte é aquele que não é absorvido rapidamente e pode atuar como um "apoio" às unidades pulmonares potencialmente colapsáveis<sup>2</sup>. Tem sido enfatizado que o óxido nitroso em certo sentido pode ser considerado como um gás inerte. Entretanto, ele é rapidamente absorvido e sua captação excede à do oxigênio, mesmo trinta minutos após o início de sua administração<sup>3</sup>. Assim, pode se esperar que misturas de oxigênio e óxido nitroso comportem-se, neste sentido, como oxigênio puro.

Ocasionalmente, a manipulação da mistura inspirada tem um efeito provado e inequívoco. Exemplo dos mais óbvios é a capacidade de alterar a qualidade da anestesia pela variação das concentrações dos gases inspirados. A adição de óxido nitroso à mistura anestésica diminui a concentração de anestésicos voláteis potentes necessária

para obter anestesia e também é parte importante de várias técnicas de anestesia balanceada. Outro benefício óbvio e importante da manipulação da tensão de oxigênio inspirado é a prevenção e o tratamento da hipoxia durante anestesia.

A base fisiológica para oferecer atmosfera enriquecida com oxigênio durante anestesia é óbvia. Um problema em particular existe no paciente submetido a toracotomia. Embora seja possível usar menos de 100% de oxigênio na mistura inspirada, nesta circunstância, provavelmente um número de pacientes apresentará tensões de oxigênio inaceitavelmente baixas, o que obriga a prestar atenção meticulosa a detalhes da ventilação e condições das vias aéreas. Assim, tem sido sugerido oxigênio a 98-100% como mais apropriado nos pacientes com tórax aberto. O oxigênio a 100% também é necessário nos pacientes em choque circulatório bem como naqueles que não apresentam as melhores condições de vias aéreas e de ventilação. A administração prévia de oxigênio poderá impedir ou diminuir o grau de hipoxemia durante apnéia inesperada ou planejada durante anestesia. Existem, ainda, situações em que é especificamente desejável evitar o uso de óxido nitroso, tais como a existência de cavidades aéreas fechadas quer pré-existentes quer iatrogênicas. Exemplos de situações nas quais o uso de óxido nitroso deve ser evitado são pneumoencefalografia (se for usado ar como meio de contraste), pneumoperitônio ou pneumotórax. O óxido nitroso é ainda contra-indicado em certos tipos de cirurgia do ouvido porque o gás saindo do sangue pode separar o enxerto livre de sua base. Finalmente, poderia ser mencionado que apesar de aceitarmos o óxido nitroso como básico em nosso arsenal medicamentoso, em muitas partes do mundo ele é muito caro, de difícil transporte e pode não ser facilmente disponível. Em tais circunstâncias, técnicas anestésicas que não utilizem óxido nitroso oferecem decidida vantagem sob o ponto de vista econômico. Quando houver contra-indicação para oxigênio a 100% podem ser utilizados ar ou hélio como alternativa ao óxido nitroso.

Existem diversas situações nas quais foi sugerido que a natureza da mistura anestésica inspirada assume alguma importância, sem que tenham sido demonstradas objetivamente as conseqüências desta variação. Foi sugerido que a diminuição da capacidade residual funcional durante anestesia é maior em pacientes respirando misturas contendo altas concentrações de oxigênio<sup>7</sup>. A maioria dos investigadores, entretanto, não conseguiu demonstrar a relação entre a natureza do gás inspirado e a diminuição da capacidade residual funcional durante anestesia. Também já foi relatado que a magnitude da diferença da tensão alvéolo-arterial de oxigênio independe da existência de nitrogênio ou óxido nitroso na mistura ins-

¶ Professor do Departamento de Anestesiologia, Universidade de Alabama em Birmingham

Correspondência para J Antonio Aldrete  
Department of Anesthesiology-School of Medicine  
The University of Alabama in Birmingham  
University Station  
Birmingham, Alabama 35294  
United States

Recebido em 27 de janeiro de 1981

Aceito para publicação em 20 de maio de 1981

© 1981, Sociedade Brasileira de Anestesiologia

pirada<sup>8</sup>.

Diversos trabalhos demonstraram que a incidência de complicações pós-operatórias, e mais especificamente atelectasias, eram independentes da natureza da mistura inspirada durante anestesia e não podiam ser alteradas pela substituição do óxido nitroso por um gás não absorvível ao final da anestesia<sup>8</sup>. As propriedades mecânicas do tórax durante a anestesia não variam com a natureza do gás inspirado. É possível que o espaço morto fisiológico aumente pela inalação de misturas ricas em oxigênio mas o impacto fisiológico de tal alteração, se existe, é mínimo.

Finalmente, como foi demonstrada a possibilidade da inalação de misturas com altas concentrações de oxigênio provocar fibroplasia retrolenticular em recém-nascidos imaturos, mesmo após curtas exposições durante o curso da anestesia, esta prática deve ser evitada<sup>9</sup>.

### COMO DEVEM RESPIRAR NOSSOS PACIENTES?

Durante a condução da anestesia clínica, pouca importância é dada pelo anesthesiologista quanto ao modo de respirar do seu paciente. Frequentemente a maneira pela qual os pacientes respiram é meramente uma questão de preferência. Tal circunstância indica que o modo de respirar durante anestesia é um problema relativamente pequeno e, na grande maioria dos casos, condições satisfatórias podem ser estabelecidas virtualmente com qualquer tipo de respiração.

Se classificarmos as várias formas pelos quais os pacientes podem respirar durante anestesia, torna-se aparente que há várias opções. A anestesia pode ser conduzida até na ausência de movimentos respiratórios. Se conduzida com movimentos respiratórios, eles tanto podem ser espontâneos como comandados. Existem várias maneiras de comandar a ventilação durante anestesia. Este comando poderá tanto controlar a ventilação como assistir um padrão espontâneo pré-existente.

Para o anesthesiologista experiente é evidente que o volume e a frequência respiratórias serão diferentes na neuroleptoanalgesia e na anestesia inalatória, mesmo quando

nas duas situações os pacientes se encontrem paralizados. No primeiro caso, certo grau de hiperventilação desempenha papel muito importante na eficácia da técnica, enquanto na anestesia inalatória, a eupnéia geralmente é preferível. Assim, convém não empregar um padrão único de ventilação a todas as técnicas de anestesia.

A ventilação mandatória intermitente, tão na moda atualmente em casos de insuficiência respiratória aguda, vem sendo usada há muito tempo na prática anestésica, mediante compressão manual do balão.

Embora a pressão positiva ao final da expiração (PEEP) tenha sido usada na clínica há mais de 13 anos, suas indicações precisas, limitações e contra-indicações, permanecem assuntos controversos. Mesmo assim este tipo respiratória continua a beneficiar a maioria dos pacientes com "síndrome de angústia respiratória do adulto" e ocasionalmente é usada em anesthesiologia. A pressão positiva contínua das vias aéreas (CPAP) é uma modificação da anterior, mais comumente usada em lactentes e crianças e, às vezes, em adultos<sup>7</sup>.

Mais recentemente, uma variedade de padrão ventilatório vem sendo investigada nos Estados Unidos, embora tenha sido utilizada na Suécia há mais de uma década: a ventilação de alta frequência com pressão positiva (HFPPV) que consiste na ventilação com frequências entre 60 e 600 incursões por minuto, usando volumes correntes muito baixos. Ampla experiência tem sido acumulada em procedimentos endoscópicos com apnéia, e seus benefícios, em outras situações clínicas nas unidades de cuidados intensivos e na prática anestésica, encontram-se atualmente sob investigação.

É óbvio, portanto, que uma função tão vital como a respiração, que geralmente mantemos automaticamente enquanto acordados, não pode ser negligentemente entregue a qualquer ventilador. O que usamos na mistura gasosa inalada e o modo como a administramos devem ser especificamente indicados para cada paciente, e mesmo variados de acordo com a fase da cirurgia, para não cairmos no abismo do lugar comum e sermos vítimas da rotina.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Nunn J R – *Applied Respiratory Physiology*. End ed. Butterworths, London, 429, 1978.
2. Swanson G D, Johnson S T, Virtue R W – The second gas effect. In: Aldrete JA, Lowe H J, Virtue R W, eds. *Low Flow and Closed System Anesthesia*. New York: Grune & Stratton, 127, 1978.
3. Aldrete J A, Lowe H J, Virtue R W – *Low Flow and Closed System Anesthesia*. New York: Grune & Stratton, 53, 1978.
4. Hedensteirna G, Santesson J – Studies on intrapulmonary gas distribution in the normal subject, influence of anaesthesia and artificial ventilation. *Acta Anaesth Scand* 23: 291, 1979.
5. Sykes M K, Lumley J – The effect of varying inspiratory: expiratory ratios on gas exchange during anesthesia for open heart surgery. *Brit J Anaesth* 41: 374, 1969.
6. Downs J B, Mitchell L A – Pulmonary effects of ventilatory pattern following cardiopulmonary bypass. *Crit Care Med* 4: 296, 1976.
7. Laws A K – Effects of induction of Anaesthesia and muscle paralysis on functional residual capacity of the lungs. *Canad Anaesth Soc J* 15: 325, 1968.
8. Severinghauss J W, Parson C P – Respiration in anesthesia, *Handbook of Physiology, Respiration II Chapter 49*. Fenn W O, Rahn H, eds. Amer Physiol Soc Washington, DC 1965.
9. Betts E K, Downes J J, Schaffer – Retrolental fibroplasia and oxygen administration during general anesthesia. *Anesthesiology* 47: 518, 1977.
10. Knill R L, Manninen P H, Clement J L – Ventilation and chemoreflexes during enflurane sedation and anesthesia in man. *Canad Anaesth Soc J* 26: 5, 1979.
11. Downes J J, Raphaely R C – Pediatric intensive care. *Anesthesiology* 43: 238, 1975.
12. Ashbaugh D G – Effect of ventilatory methods and patterns on physiologic shunt. *Surgery* 68: 99, 1969.
13. Eriksson I, Jonzon A, Sedin G – The influence of the ventilatory pattern on ventilation, circulation and oxygen transport during continuous positive-pressure ventilation, an experimental study. *Acta Anaesth Scand Suppl* 64: 149, 1979.
14. Sjostrand V – High frequency positive-pressure ventilation (HFPPV). *A Review Crit Care Med* 8: 345, 1980.