

As Bases Fisiológicas e Farmacológicas Para o Uso de Baixo Fluxo de Gases em Sistema Fechado ‡

José Maria Couto da Silva, EA ¶, Edisio Pereira, EA § & Renato Angelo Saraiva, EA §

Silva J M C, Pereira E, Saraiva R A – As bases fisiológicas e farmacológicas para o uso de baixo fluxo de gases em sistema fechado. Rev Bras Anest 31: 5: 389 - 395, 1981.

É descrita uma técnica de baixo fluxo de gases em sistema fechado, e a possibilidade de ocorrer hipoxia devido ao depósito de nitrogênio orgânico no espaço morto, no Sistema de inalação e à saturação de anestésicos gasosos, logo após o início da anestesia.

As bases fisiológicas e farmacológicas da técnica são explicadas por um modelo matemático simplificado, desenvolvido por "Harry Lowe", que possibilita os cálculos da captação dos anestésicos pelo organismo durante a anestesia assim como as quantidades deste agente, em estado líquido ou em estado de vapor.

A execução da técnica de anestesia é descrita minuciosamente, iniciando-se pela estimativa do consumo de oxigênio e da dose do anestésico. Em seguida, descreve-se a preparação do aparelho de anestesia, a indução com desnitrogenação prévia, a manutenção e finalmente a regressão da anestesia.

As vantagens do método são comentadas; entre estas são citadas: a conservação do calor, a diminuição de perda d'água pela via aérea, a umidificação do gás fresco, a ausência de poluição ambiental, a economia por menor gasto de anestésico e, em destaque, a atenta observação do enfermo durante a anestesia.

Unitermos: EQUIPAMENTOS: sistema com reinalação total; FARMACOCINÉTICA: absorção, solubilidade; TÉCNICAS ANESTÉSICAS: inalatória.

O USO DO sistema fechado tinha como objetivo diminuir o risco de explosão e reduzir os custos da anestesia com ciclopropano. Naquela época, não se levava em consideração a poluição ambiental.

‡ Trabalho realizado na Divisão de Anestesiologia da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília e Hospital Presidente Médici, INAMPS, Brasília, DF.

¶ Professor Colaborador.

§ Professor Assistente.

§ Professor Adjunto.

Correspondência para José Maria Couto da Silva
SQS 210, Bloco A apto 403
70273 Brasília, DF

Recebido em 8 de abril de 1981

Aceito para publicação em 20 de maio de 1981

© 1981, Sociedade Brasileira de Anestesiologia

A descoberta de anestésicos inalatórios não explosivos, bem como o aperfeiçoamento de técnicas venosas em que se usam sistemas com reinalação parcial ou sem reinalação, contribuíram para a desativação do sistema fechado. Em nosso país há anesthesiologistas que nunca chegaram a usar este sistema.

A administração de baixo fluxo de gases em sistema fechado oferece uma opção contra a poluição ambiental das salas de cirurgia, ao mesmo tempo em que proporciona uma diminuição bastante significativa no consumo de anestésico e, conseqüentemente, do custo da anestesia¹.

Com uso de baixo fluxo, pequenas variações do volume corrente interferem na ventilação alveolar e na dose de anestésico, produzindo resposta imediata². Por esta razão, o sistema fechado permite eficiente monitorização das alterações respiratórias e circulatórias.

É condição indispensável, para o uso do sistema fechado, o controle do volume e da composição do gás inspirado, para atender as exigências metabólicas e a concentração alveolar mínima do anestésico, sem administrar altos fluxos de gases frescos².

Durante a indução da anestesia o sistema fechado apresenta alguns problemas que dificultam o controle da composição do gás inspirado, particularmente quando o óxido nitroso é usado: 1) o depósito orgânico de nitrogênio é aproximadamente de 2.7 litros (homem padrão de 70 kg, 170 cm de altura) sendo sua maior parte liberada no gás expirado, constituindo-se num fator de redução da fração (fracional) inspirada de oxigênio (FIO₂), por efeito de maior diluição a nível do espaço morto e do sistema de inalação; 2) Quando o óxido nitroso é usado, deve ser lembrado que a absorção deste agente cai exponencialmente durante a primeira hora de anestesia; isto ocorre porque o equilíbrio é atingido nos primeiros minutos. Durante este período os fluxos de gases frescos não indicam realmente as concentrações inspiradas, havendo riscos da FIO₂ tornar-se crítica, implicando na necessidade de uma eficiente monitorização^{2, 3}; 3) A captação dos demais agentes inalatórios é alta nos primeiros 20 minutos de anestesia, tomando a concentração alveolar instável durante este período^{2, 3}; 4) O consumo de oxigênio pode estar acima do normal durante a indução da anestesia, devido ao aumento do metabolismo produzido pela ansiedade do paciente; por isto a oferta deve ser superior ao previsto².

BASES FISIOLÓGICAS

Brody⁴ estudando o metabolismo dos mamíferos observou que tomando por base o peso corporal elevado à potência de três quartos (kg^{3/4}) obtem-se um determinado número que, multiplicado por uma constante (própria para cada parâmetro), indicará valores das variáveis

fisiológicas do animal, entre as quais o consumo de oxigênio (QO_2), a produção de CO_2 (QCO_2), o débito cardíaco (Q), a ventilação alveolar (V_A), a quantidade de líquidos por hora e a quantidade de caloria por hora. (Tabela I)

0,75 = Utilização basal de glicose em gramas hora⁻¹

1.6 = Ventilação alveolar (V_A) em decilitros minuto⁻¹

2 = Débito cardíaco (Q) em decilitros minuto⁻¹

5 = Necessidade de líquidos hora⁻¹

kg^{3/4} x .

8 = Produção de CO_2 (QCO_2) em mililitros minuto⁻¹

10 = Consumo de O_2 (QO_2) em mililitros minuto⁻¹

25 = Caloria hora⁻¹

Assim um paciente de 70 kgs, cujo número básico de Brody é 24,2 nos permite calcular todos os parâmetros acima especificados. Deste modo, o consumo de O_2 por

minuto seria $24,2 \times 10 = 242$ ml (Tabela I). Em certos estados tais como hipotireoidismo, hipotermia, parada cardíaca e curto circuito intra-pulmonar há diminuição do QO_2 , enquanto que outros como a ansiedade no período pré-indução, febre, anestesia superficial, e liberação de um torniquete de extremidade, produzem aumento do QO_2 . Com relação ao volume de líquidos a ser administrados, poderíamos infundir $24,2 \times 5 = 121$ ml hora⁻¹ para as necessidades basais do paciente, podendo tal volume ser aumentado ou diminuído de acordo com as reais necessidades do enfermo. Obviamente, devido às perdas durante a anestesia, os volumes de líquidos são bem maiores que estes⁵.

BASES FARMACOLÓGICAS

A Concentração Alveolar Mínima (CAM) de um anestésico, em que 50% dos pacientes não reagem a estímulo doloroso pode ser expressa como Dose Anestésica 50 (DA₅₀)⁶, e a CAM em que 95% dos pacientes não reagem à dor, expressa como DA₉₅⁷. (Ver Tabela II).

Lowe⁹ demonstrou: 1) em concentrações alveolares equipotentes de cada agente anestésico, o cérebro saturado contém o mesmo número de moléculas de agente por

Tabela I – Variáveis Derivadas da Equação de Brody

PESO	NÚMERO DE BRODY	QO_2 ml Min ⁻¹	QCO_2 ml Min ⁻¹	Q Dec. Min ⁻¹	V_A Dec. Min ⁻¹	GLICOSE BASAL g.h ⁻¹	CALORIAS hora ⁻¹	FLUIDOS ml. h ⁻¹
kg	kg ^{3/4}	10 kg ^{3/4}	8 kg ^{3/4}	2 kg ^{3/4}	1.6 kg ^{3/4}	0.75 kg ^{3/4}	25 kg ^{3/4}	5 kg ^{3/4}
100	31.6	316	253	63,2	50,5	23,7	790	158
90	29.2	292	234	58,4	46,7	21,6	730	146
80	26.7	267	214	53,4	42,7	20,0	667	134
70	24.2	242	194	48,4	38,7	18,1	605	121
60	21.5	215	172	43,0	34,4	16,1	537	108
50	18.8	188	150	37,6	30,0	14,1	470	94
40	15.9	159	127	31,8	25,4	11,9	398	79,5
30	12.8	128	103	25,6	20,4	9,6	320	64
20	9.5	95	76	19,0	15,2	7,1	238	47,5
10	5.6	56	45	11,2	8,9	4,2	140	28
5	3.3	33	27	6,6	5,2	2,4	82,5	16,5
3	2.3	23	18.4	4.6	3.6	1.72	57.5	11.5

* Variar ± 10% para cada grau centigrado, acima ou abaixo do normal.

Tabela II – Propriedades dos Anestésicos Inalatórios

ANESTÉSICO	DA ₅₀	DA ₉₅	SOLUBILIDADE SANGUE/GÁS (λ)	QUANTIDADE VAPOR/ML
HALOTANO	0.76	0.9	2.3	220
ETRANO	1.68	1.88	1.9	200
ÉTER DIETÍLICO	1.9	2.22	12	230

Dados obtidos de Lowe², Eger II³, De Jong e Eger II⁷.

unidade de volume; 2) este número crítico de moléculas no tecido cerebral pode resultar tanto da administração de um único agente ou da mistura de dois ou mais.

Este autor^{2, 8} desenvolveu um modelo exponencial com base na relação inversa entre a taxa de captação dos anestésicos e o tempo, mostrando que a mesma quantidade de anestésico é captada sob forma de vapor entre os períodos de 0 a 1 minuto, 1 a 4 minutos, 4 a 9 minutos, 9 a 16 minutos 100 a 121 minutos. (Figura 1); 1) Estes períodos correspondem à soma de números ímpares consecutivos com o resultado da soma anterior; (por exemplo: 0 + 1 = 1; 1 + 3 = 4; 4 + 5 = 9; 9 + 7 = 16; 16 + 9 = 25; 100 + 21 = 121 e assim consecutivamente). Desta forma, ao longo do tempo, diminui progressivamente a quantidade de vapor anestésico absorvida, e, entre todos estes períodos, a quantidade é sempre a mesma^{2, 8} (Figura 1).

A DA₉₅ de um anestésico é em média 1.3 CAM sendo, também, igual a soma de 0,65 CAM do óxido nitroso (N₂O) + 0,65 CAM do anestésico inalatório. A captação deste anestésico é proporcional à sua solubilidade no sangue; ou seja, coeficiente de partição sangue/gás (λ) e ao débito cardíaco, e inversamente proporcional ao tempo³. Lowe^{2, 8} usando estes dados no seu modelo exponencial, determinou a quantidade de anestésico inalatório captada pelo paciente em forma de vapor, num determinado período de tempo. Esta quantidade de vapor anestésico corresponde a 0,65 CAM do anestésico inalatório que, somado a 0,65 CAM do óxido nitroso (FIN₂O = 65%), constituirão os 1.3 CAM = DA₉₅^{2, 8}.

$$Q_{an} \text{ Vapor} = 0,65 \text{ CAM} \cdot \lambda \cdot 2 \text{ kg Peso} \div \sqrt{t} \quad (2)$$

(n.º de Brody) Equação 1

$$Q_{an} \text{ Vapor} = 0,65 \text{ CAM} \cdot \lambda \cdot Q \div \sqrt{t} \quad (2)$$

Equação 2

Para um paciente de 70 kg e usando-se o halotano no exemplo, teremos:

$$Q_{an} \text{ Vapor} = 0,65 \times 0,76 \times 2,3 \times 48,4 \div \sqrt{t}$$

Concentração Alveolar

$$Q_{an} \text{ Vapor} = 0,5 \times 2,3 \times 48,4 \div \sqrt{t}$$

Quantidade de vapor circulante

$$Q_{an} \text{ Vapor} = 55 \div \sqrt{t}$$

Quantidade de vapor absorvida por minuto.

Desta forma, verificamos que no 1.º minuto o paciente absorverá cerca de 55 ml de vapor, porque 55 dividido pela raiz quadrada de 1 ($\sqrt{1} = 1$) é igual a 55; aos 4 minutos, o paciente absorverá 27,5 ml de vapor, porque a raiz quadrada de 4 é 2 e dividindo-se 55 por 2 teremos 27,5; aos 9 minutos, o paciente absorverá 18,3 ml de vapor, porque a raiz quadrada de 9 é 3 e 55 dividido por 3 é igual a 18,3; aos 100 minutos, sabendo-se que a raiz quadrada de 100 é 10, a quantidade de vapor absorvida será 5.5 e assim sucessivamente (Figura 1). A absorção desta pequena quantidade, a este tempo, pode ser explicada pela saturação de anestésico na maior parte dos tecidos corporais^{2, 8}.

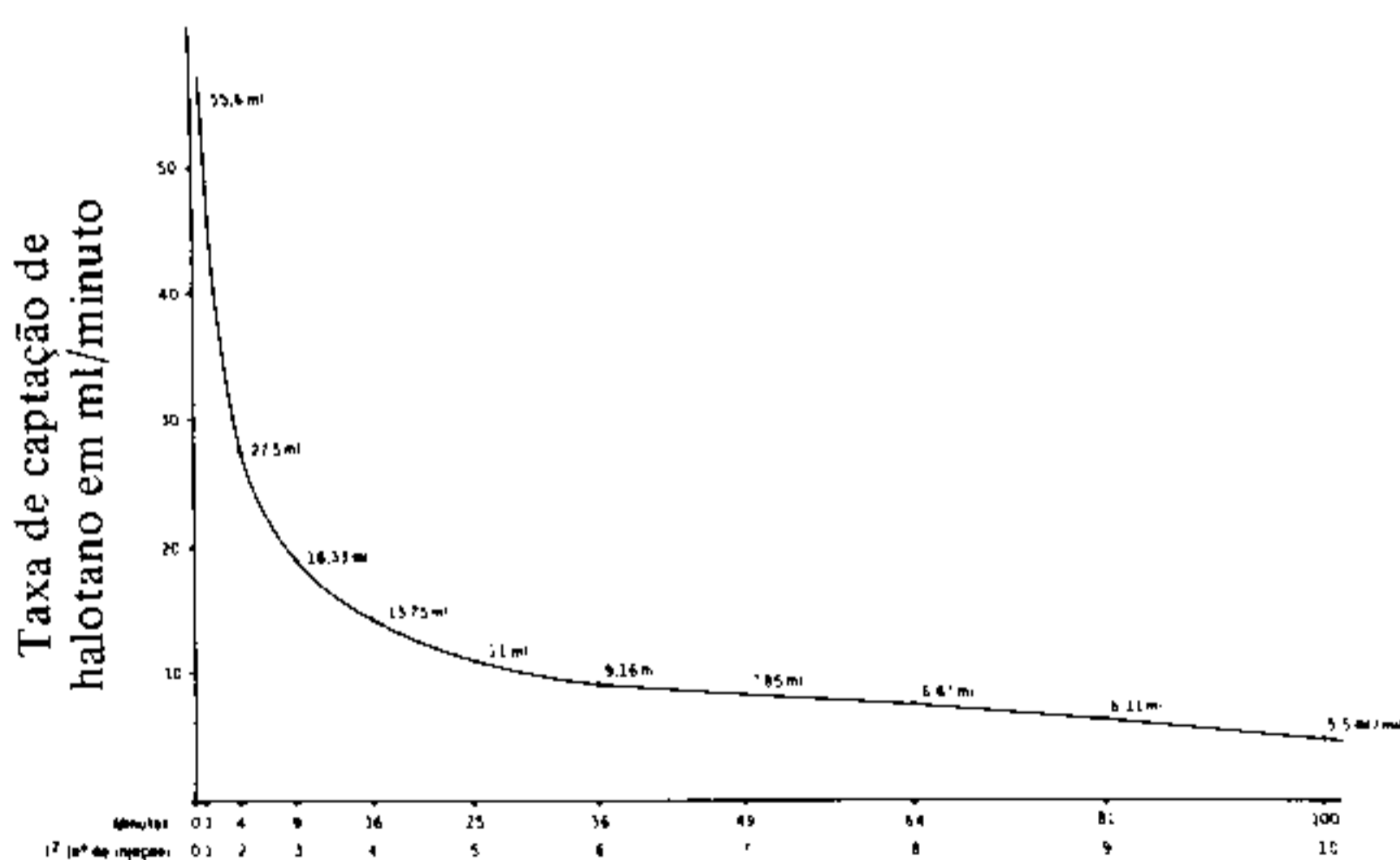


Fig 1 Taxa de captação do halotano (vapor) em ml/min, em função do tempo. (Vide texto).

O anestésico poderá ser administrado ao paciente entre os vários períodos (0 a 1 minuto, 1 a 4 minutos, 4 a 9 minutos etc), continuamente, através de um vaporizador tipo "Copper Kettle", ou de uma bomba de infusão; intermitentemente, e injeções, no ramo respiratório do circuito de anestesia, nos intervalos previstos do quadrado do tempo^{2, 8, 10} (Figura 1).

Para sabermos o volume do anestésico líquido a ser usado, empregamos a mesma fórmula acima citada, precedida do fator 2; ao final dividiremos a quantidade de vapor obtida, pelo volume em vapor que cada mililitro do anestésico proporciona^{2, 8} (Tabela II). Assim, teríamos a seguinte equação, usando halotano, em um paciente de 70 kgs:

$$Q_{an} \text{ líquido} = 2 (0.65 \text{ CAM} \times Q) \div \sqrt{t}$$

$$Q_{an} \text{ líquido} = 2 (55) \div \sqrt{t}$$

$$Q_{an} \text{ líquido} = 110 \div \sqrt{t}$$

Como cada ml de halotano produz 220 ml de vapor;

$$Q_{an} \text{ líquido} = \frac{110}{220} \text{ ml} \div \sqrt{t}$$

$$Q_{an} \text{ líquido} = 0,5 \text{ ml} \div \sqrt{t}$$

Os 0,5 ml correspondem aos mililitros de halotano

que deverão ser injetados no ramo expiratório do circuito de anestesia, no tempo correspondente ao quadrado do número de injeção, quando é usado o óxido nitroso (FIN₂O = 65%) (Figura 1 - t²). Desta forma, sabendo-se que a capitação é a mesma no quadrado do tempo, a primeira injeção será feita no primeiro minuto, porque o quadrado de 1 é 1; a segunda injeção será feita aos 4 minutos, porque o quadrado de 2 é 4; a terceira injeção será feita aos 9 minutos, porque o quadrado de 3 é 9.....a décima injeção será feita ao centésimo minuto, porque o quadrado de 10 é 100 e assim sucessivamente, correspondente aos períodos acima citados, da soma dos números ímpares com o resultado anterior^{2, 8} (Figura 1).

Caso não seja possível o uso contínuo de um analisador de oxigênio, o óxido nitroso não deve ser usado, por hipótese alguma, devido ao altíssimo risco de administração de misturas hipóxicas; nestes casos, simplesmente a dose de halotano ou outro anestésico líquido pode ser até dobrada, (próxima a 1.3 CAM) isto é, 0,5 x 2 = 1ml de halotano líquido, sendo esta em média, a quantidade a ser administrada a um paciente hígido de 70 kgs, (EFI ASA).

A Tabela III dá as informações necessárias para pacientes com diferentes pesos corporais e diferentes anestésicos.

Tabela III – Volume de Anestésico Líquido a ser Administrado em Cada Período

PESO	Q̇ O ₂	HALOTANO *	ETRANO	ÉTER DIETÍLICO
100	316	1.30	2.62	16.28
90	292	1.20	2.42	15.05
80	267	1.10	2.21	13.76
70	242	1.00	2.00	12.47
60	215	0.89	1.78	11.08
50	188	0.77	1.56	9.69
40	159	0.65	1.31	8.19
30	128	0.52	1.06	6.59
20	95	0.39	0.78	4.89
10	56	0.23	0.46	2.88
5	33	0.13	0.27	1.70
3	28	0.11	0.23	1.44

Dados obtidos através da fórmula geral: $2 \times \frac{2 (0.65 \cdot \text{CAM} \cdot \lambda \cdot Q)}{\text{Vapor de 1 ml}} \div \sqrt{t}$

Volumes menores que 0.5 ml devem ser administrados com seringa de Tuberculina

Cálculo realizado com dados de Lowe², Eger II³, Brody⁴.

* Anestésico usado como agente único

APLICAÇÃO CLÍNICA

Agente único – seqüência

1 - Cálculo da dose

Verifica-se o peso do paciente e demais dados da Tabela III, com atenção especial ao QO_2 e ao volume do anestésico a ser injetado, considerando que o óxido nítrico não será usado. Correções podem ser feitas quando o paciente vem para o Centro Cirúrgico sem medicação pré-anestésica, aumentando-se em até um terço o volume de anestésico a ser usado. Caso o paciente venha deprimido, é possível que receba menor quantidade de anestésico (líquido) que a prevista.

2 - Desnitrogenação - Instalação de Monitores

Na sala de operação, durante a punção venosa, e instalação de monitores (aparelho de pressão, ECG e estetoscópio precordial), o paciente é mantido com máscara facial para administração de oxigênio ($6 \text{ litros minuto}^{-1}$) até que se processe a desnitrogenação. Este procedimento dura cerca de 10 minutos.

3 - Indução

Pequena dose de relaxante não despolarizante (pancurônio $1,0 \text{ mg}$) antecede em 3 minutos a indução da anestesia com tiopental (4 mg kg^{-1}) e succinilcolina (1 mg kg^{-1}). Após a intubação traqueal, tão logo os sons respiratórios sejam audíveis, bilateralmente, o balonete do tubo é insuflado até o ponto em que, com o mínimo de pressão não haja escape de gases. Alguns casos foram feitos sob máscara; para isto é necessário uma atenção maior ainda ao vazamento de gases. Casos que necessitam relaxamento muscular durante anestesia é administrado pancurônio na dose de $0,06$ a $0,08 \text{ mg kg}^{-1}$.

4 - Dose inicial

Fecha-se o sistema e injeta-se a “dose inicial” (tempo 0), ainda com $6 \text{ litros de } O_2$ por minuto, até que a bolsa do sistema de anestesia encha-se completamente. Em virtude do aparecimento de hipotensão arterial, devida à injeção de uma “dose inicial” no tempo 0, e da primeira dose com baixo fluxo (tempo de 1 minuto), estas doses tem sido reduzidas à metade, devido à vigência do efeito do tiopental. A “dose inicial” destina-se à saturação da borracha ou polietileno do circuito de anestesia; caso tal sistema seja construído de poliuretano ou nylon, deve ser lembrado que a captação do anestésico por tal material é muito menor. Neste caso, a “dose inicial” deve ser reduzida e até mesmo dispensada.

A seringa deve ser mantida na horizontal, no ramo expiratório do tubo corrugado, a este ligado através de uma agulha de fino calibre e uma torneira de três vias; desta forma, evita-se entrada inadvertida de anestésico e superdosagem (Figura 2).

5 - Manutenção

O volume de O_2 é mantido sempre acima das necessidades reais do consumo do paciente, porque é difícil manter um sistema herméticamente fechado. Apesar de todos os esforços neste sentido, vasamentos permanecem entre o tubo traqueal e a traquéia, na válvula de escape, no filtro de cal sodada, e nas várias conexões do sistema de inalação. Habitualmente, administra-se cerca de 400 a $500 \text{ ml de } O_2$ por minuto, durante todo o curso da anestesia.

6 - Monitorização

Durante a anestesia, antes do início da operação, a observação clínica do paciente dará informações sobre a

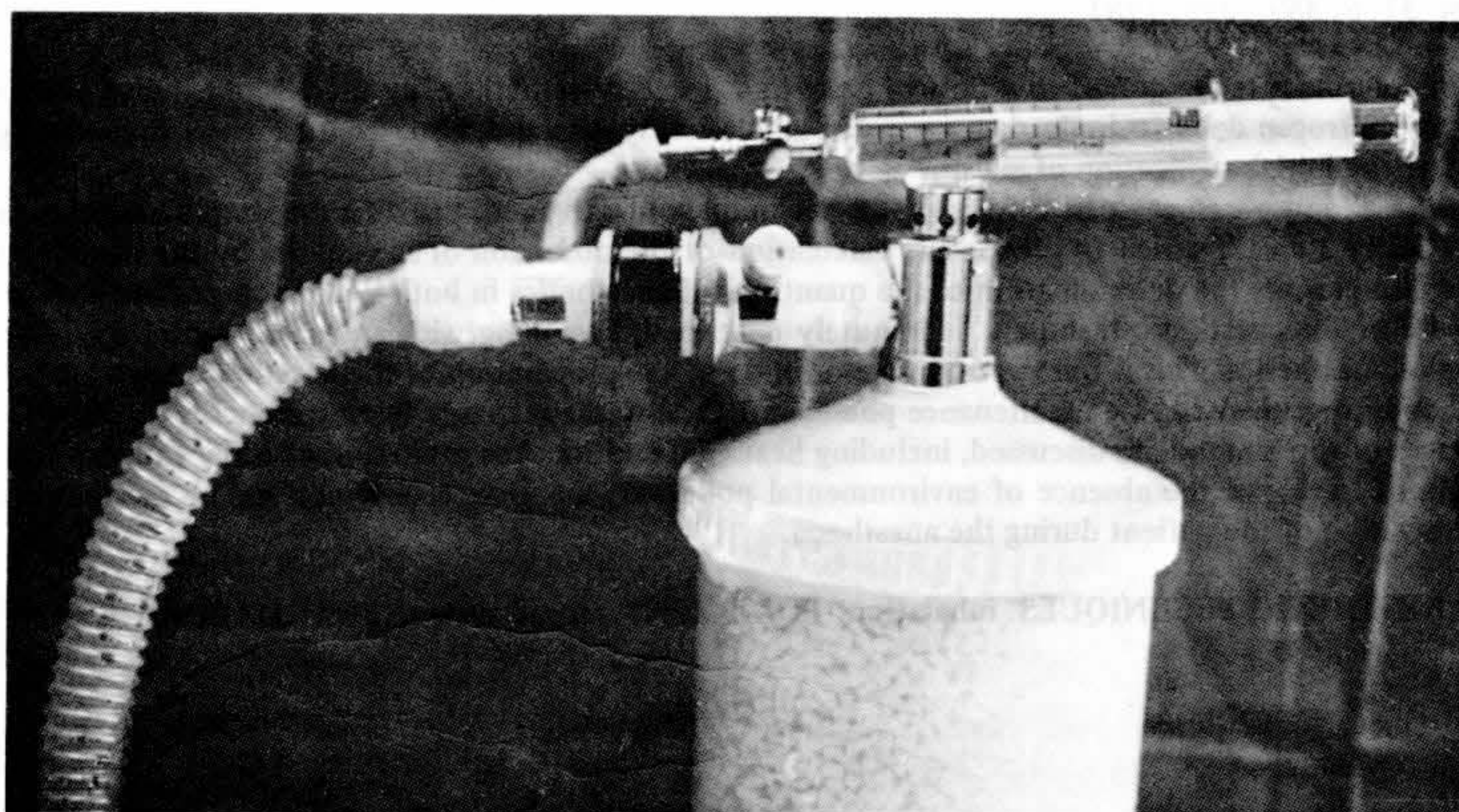


Fig 2 Posição da seringa no ramo expiratório do sistema circular de inalação.

necessidade de dose extra. Caso o paciente desenvolva hipotensão grave, a primeira providência é aumentar o fluxo de oxigênio, abrir o sistema e superficializar a anestesia. Neste caso, a poluição ambiental passará a ser secundária.

7 - Última dose

Ao final da cirurgia, quando o cirurgião estiver próximo ao término, deve ser evitado administrar outra dose, mesmo que seja o momento de nova injeção.

8 - Descurarização - Abertura do Sistema

Finda a cirurgia, caso o paciente tenha recebido relaxantes não despolarizantes, procede-se a descurarização, como de costume (atropina com neostigmine 1: 2,5 mg) e abre-se o sistema de anestesia administrando-se oxigênio em altos fluxos na tentativa de retirar o anestésico do pulmão o mais rapidamente possível.

9 - Transferência para a Sala de Recuperação

O paciente é finalmente levado para a recuperação quando encontra-se no estágio II de regressão da anestesia (respondendo a comando), de onde terá alta após a sua recuperação total (Estágio IV).

VANTAGENS

O sistema fechado com baixo fluxo de gases oferece

várias vantagens sobre outros sistemas de inalação e, entre estas, pode-se citar:

01 - quantitativa: prevê a quantidade de anestésico necessária ao paciente.

02 - Devido à utilização do gás expirado e maior condensação de vapor d'água, possibilita umidificação do gás fresco, diminuindo, assim, a irritabilidade da via aérea e complicações pulmonares pós-operatórias.

03 - Reduz a perda de água pela via aérea.

04 - Conserva o calor corporal.

05 - Quando o consumo de oxigênio é monitorizado, pode-se detectar hipovolemia pela diminuição da perfusão tecidual, cerca de 10 a 20 minutos antes de ocorrer hipotensão arterial².

06 - É bastante econômico, diminuindo os gastos de anestésicos e reduzindo drasticamente os custos da anestesia.

07 - Evita poluição ambiental.

08 - O paciente é melhor observado pelo anestesiológico, no que se constitui o mais importante requisito de tal técnica.

09 - Pode ser usada com ou sem intubação traqueal, com respiração espontânea ou controlada.

10 - Sabendo usar o sistema fechado com baixo fluxo de gases o anestesiológico reunirá conhecimentos suficientes para empregar qualquer outro sistema de inalação.

Silva J M C, Pereira E, Saraiva R A – Physiologic and pharmacologic basis of low flow and closed system in anesthesia. *Rev Bras Anest.* 31: 5: 389 - 395, 1981.

The authors describe a technique of low flow of gases in a closed system; they say there is possibility of occurring hypoxia due to organic nitrogen deposits in dead space and in inhalation system and, also, from to the saturation of gaseous anesthetics soon after the initial application of anesthesia.

The physiological and pharmacological basis of the technique are explained, utilizing the simplified mathematical model developed by "Harry Lowe", which facilitates the calculation of the absorption of anesthetics by the patients organs during anesthesia, and also permits the determination of the quantities of anesthetics in both liquid and gaseous states.

The execution of the anesthetic technique is minutely described, beginning with an estimation of oxygen consumption and the dosage of anesthetics. This is followed by a description of the preparation of the anesthetic apparatus, the induction of preliminary de-nitrogenization, the maintenance phase, and, finally, the recovery from anesthesia.

The advantages of the method are discussed, including heat conservation, the reduction of water loss through the airways, the humidifying of fresh gas, the absence of environmental pollution, the more economical use of anesthetic, and specially the careful observation of the patient during the anesthesia.

Key-Words: ANESTHETIC TECHNIQUES: inhalation; EQUIPMENT: closed system; PHARMACOKINETICS: uptake, solubility.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Couto da Silva J M , Pereira E – Custos da Anestesia com Baixo Fluxo de Gases em Sistema Fechado. Revista Brasileira de Anestesiologia - Temas Livres do XXVII Congresso Brasileiro de Anestesiologia 31: 1981.
2. Aldrete J A , Lowe H J , Virtue R W – Low Flow and Closed System Anesthesia. Grune & Stratton Inc, New York, 1979.
3. Eger E I II – Anesthetic Uptake and Action. Williams and Wilkins, Baltimore, 1974.
4. Brody S – Bioenergetics and Growth. Reinhold, New York, 1946.
5. Millman B J – Low Flow and Closed System Anesthesia - Reports of Scientific Meetings. Anesthesiology 49: 442 - 443, 1978.
6. Eger E I II , Saidman L J , Brandstater B – Minimum Alveolar Anesthetic Concentration: A Standard of Anesthetic Potency. Anesthesiology 26: 756 - 763, 1965.
7. De Jong R H , Eger E I II – Mac Expanded. Anesthesiology 42: 384 - 389, 1975.
8. Lowe H J – Dose Regulated Pentrane Anesthesia. Abbott Laboratories, North Chicago, 1972.
9. Lowe H J , Hogler K – Ciba Symposium on Gas Chromatography in Biology and Medicine Ed R Porter J A Churchill Limited, pages 86 - 103, 1969.
10. Hamilton W K – Low Flow Anesthesia and Closed Circuit System: Low Flow System without Calculus (or even Algebra). Lecture 116, 1979 Annual Refresher Course Lectures, ASA.

Resumo de Literatura

ANALGESIA POR INJEÇÃO INTRATECAL DE MORFINA. ESTUDO FARMACOCINÉTICO E APLICAÇÃO EM DORES IRREDUTÍVEIS

O uso de morfina por via intratecal vem sendo intensificado para o tratamento de dores de câncer inoperável. Importante para essa indicação é a sua ação prolongada e a ausência de efeitos colaterais. O mecanismo de ação demonstra que a morfina atua sobre a transmissão da dor por um controle duplo: efeito indireto reforçando as vias inibitórias descendentes do tipo serotoninérgico do tronco cerebral e ação direta na medula, particularmente na substância de Rolando dos cornos posteriores.

Os autores analisaram o efeito da injeção intratecal de morfina sobre a dor crônica de 11 pacientes com portadores de síndromes cancerosas. Todos os doentes receberam uma injeção única de morfina hiperbárica (3 a 6,6 mg em glicose a 5 ou 6,6%) no espaço subaracnóideo L₅ - S₁.

Todos os doentes tiveram melhora considerável da sintomatologia dolorosa, que iniciou-se após 5 a 10 minutos e atingiu um pico em 15 - 45 minutos e durou 24 - 72 horas. A análise, por radioimunensaio, do sangue venoso e do líquido cefalorraquidiano colhido entre L₂ - L₃, mostrou que a morfina tem uma vida média de 22 minutos num primeiro pico e de 4 horas e 11 minutos em um segundo pico.

A morfina mostrou-se útil, induzindo analgesia intensa e prolongada com uma única injeção, sem determinar alterações cardiovasculares ou psíquicas.

(Lazoethes Y, Gouarderes C, Verdier J C, Monserrat B, Campam L , Alwam A, Cros J - Analgesia par injection intrathécale de morphine. Étude pharmacocinétique et application aux douleurs irréductibles. Neuroch, 26: 159 - 164, 1980).

COMENTÁRIO: É um trabalho que trata de um dos assuntos do momento, ou seja o uso de hipnoanalgésicos por via raquidiana, no tratamento de síndromes dolorosas. Os resultados se sobrepõe aos de outros autores. (Cremonesi E).

ANESTESIA ELÉTRICA EM NEUROCIRURGIA

A anestesia elétrica é usada em certos Centros para cirurgia geral. Em neurocirurgia essa técnica ainda não foi descrita.

Os autores utilizaram a técnica de anestesia elétrica em 65 casos de neurocirurgia, tanto laminectomias como craniotomias supratemporais e craniectomias de fossa posterior.

Empregaram um aparelho que dá corrente de baixa frequência (100 Hz) e uma salva de oscilações de alta frequência (200 Hz). A indução da anestesia é feita com droperidol (10 - 15 mg), previamente à aplicação da corrente, através de três eletrodos colocados simetricamente na região fronto-basal média (catodo) e abas da mostoide (anodos).

Após a aplicação da corrente administravam flunitrazepam (1 - 2 mg), pancurônio e succinilcolina e intubavam o paciente. A anestesia era mantida com N₂O/O₂ a 50% e pancurônio em doses habituais. Em 50% dos doentes houve complementação da analgesia com doses pequenas de fentanil.

Do total de casos, em 29 houve sucesso absoluto. Em 32 casos foi necessário a complementação com fentanil e em 5 casos o resultado não foi bom, exigindo complementação farmacológica (anestesia medicamentosa clássica).

Observaram que os melhores resultados foram obtidos nas craniectomias de fossa posterior e em doentes debilitados ou idosos. Nos demais doentes e cirurgias a técnica deve ser indicada com cautela.

(Scherpereel B, Grafiteaux J P, Rouseaux P, Bernard M H - Anesthésie électrique en neurochirurgie. Neuroch 26: 295 - 298, 1980).

COMENTÁRIO: A técnica de anestesia elétrica não eliminou o uso de drogas, para a indução e manutenção da anestesia. Apenas reduziu o emprego do fentanil. Esse método deveria ser melhor estudado pelos pesquisadores, pois promete ser útil, uma vez estabelecida uma melhor técnica em sua utilização. (Cremonesi E).