

Anestesia Venosa Total Contínua - Método Simplificado de Quantificação de Doses

Pedro Thadeu Galvão Vianna¹ & Luiz Antonio Vane²

Vianna P T G, Vane L A - Continuous intravenous anesthesia: quantification of the infused drug. A simplified method.

Key Words: ANESTHETIC TECHNIQUES, Venous: continuous

Com a disponibilidade, em nosso meio, de novos anestésicos venosos (alfentanil, propofol e midazolam) há grande interesse na técnica de Anestesia Venosa Total Contínua (AVTC).

O emprego desta técnica anestésica possui as seguintes vantagens sobre a anestesia inalatória: evita a poluição ambiental da sala cirúrgica e apresenta maior estabilidade cardiocirculatória com boa analgesia pós-operatória. Com relação à técnica clássica de injeções intermitentes de anestésicos venosos, a AVTC procura evitar a flutuação das concentrações plasmáticas da droga, acima ou abaixo das terapêuticas. Em outras palavras, a infusão contínua é um passo a frente para utilização de anestésicos venosos, que, minimizando as flutuações das concentrações sanguíneas, diminui a dose total a ser injetada. Resulta em despertar mais rápido e em menor freqüência de uso de antagonista da depressão respiratória pós-operatória.

Há na literatura diversos trabalhos e revisões sobre a técnica¹⁴. Desse modo, discutiremos exclusivamente os métodos de execução, principalmente adaptando-os ao nosso meio.

Existe no mercado internacional um tipo de bomba de infusão (Model 950 Haward Mini-Infuser Sys-

tem da Bard[®]) específica para o alfentanil, cuja principal característica é a simplicidade do uso. E movida a bateria e possui quatro dispositivos indicadores (Fig. 1): 1.^o para ajuste da taxa de infusão com opções em $\text{mg.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$: (0,1 - 3,0]. 2.^o - para informar o peso corpóreo em kg (30 - 100kg). 3.^o - para injeção em "bolus" $\mu\text{g.kg}^{-1}$ (5-150); 4.^o - para o controle da bomba com os seguintes pontos: "Purge" - com a finalidade de preencher o cateter com alfentanil da seringa até o dispositivo de punção venosa (ao ser feita esta operação de preenchimento de espaço morto, o aparelho não memoriza a quantidade de droga dispendida na operação). "Off" = aparelho desligado; "Stop" = infusão interrompida; "Infuse" - operação de infusão; "Bolus start" - injeção em "bolus" - O tempo desta operação depende da quantidade de injeção. A bomba, além de ser microprocessada, apresenta mostrador digital que fornece as quantidades totais de droga já injetadas no doente. O manuseio deste aparelho é simples, porém tem inconvenientes: é material importado e caro; e a seringa para infusão, de 60 ml, é inexistente em nosso meio. No mercado existem outras bombas que não são específicas para a administração do alfentanil. Possuímos experiência com a bomba de infusão volumétrica 650 da marca Samtronic[®].

Este equipamento tem uma vazão de infusão de 0,1 ml a 99,9 ml.h^{-1} e pode ser usado com seringas das marcas BD e "Ibras-CBO" 20 e 50 ml. Apresenta como inconveniente a necessidade de realização de cálculos freqüentes e complicados para ajuste das doses.

Para aqueles que não dispõem de bombas de infusão sugerimos o método que utiliza bureta com microgotas. Tal método necessita de controle rígido e freqüente do número de gotas já que este pode sofrer variação com a gravidade, bastando somente alterar a relação entre a altura da mesa cirúrgica e do equipo de gotejamento. Apresenta também o incon-

Trabalho realizado no Departamento de Anestesiologia da Faculdade de Medicina de Botucatu - UNESP.

1 Professor Titular do Depto de Anestesiologia da Faculdade de Medicina de Botucatu - UNESP

2 Professor Adjunto do Depto de Anestesiologia da Faculdade de Medicina de Botucatu - UNESP

Correspondência para Pedro Thadeu Galvão Vianna
Faculdade de Medicina - Campus de Botucatu
18610- Rubião Júnior - Botucatu - SP

Recebido em 9 de agosto de 1990

Aceito para publicação em 9 de agosto de 1990

© 1990, Sociedade Brasileira de Anestesiologia

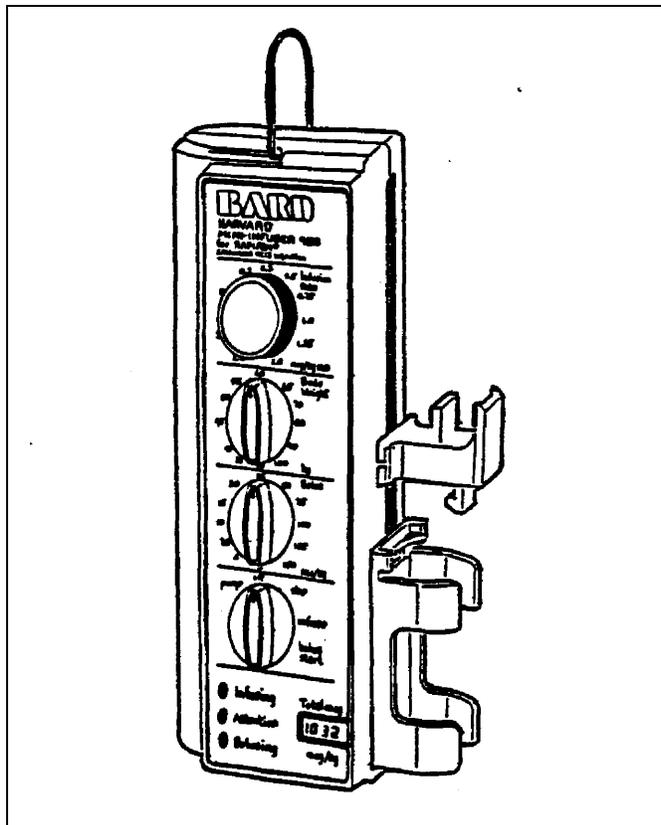


Fig. 1 Bomba de infusão (Model950 Harward Mini-Infuser System da Bard®).

veniente da necessidade dos mesmos cálculos citados anteriormente para que se possa saber quanto injetar. Com a finalidade de simplificar estas operações aritméticas, elaborou-se uma tabela, utilizando-se os seguintes cálculos: para infundir $1 \mu\text{g.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ de alfentanil em um paciente de 30 kg de peso corpóreo deve-se realizar as seguintes operações: $30 \text{ kg} \times 1 \mu\text{g}.\text{min}^{-1} = 30 \mu\text{g}.\text{min}^{-1}$; na bomba de infusão descrita, a vazão é dada em ml.hors^{-1} e por isso multiplica-se $30 \mu\text{g} \times 60 (\text{min}) = 1.800 \text{ pg.hors}^{-1}$. Como 1 ml de alfentanil contém 500 μg , para se obter a quantidade em ml.h^{-1} , divide-se 1.800 por 500 e o resultado final será $3,6 \text{ ml.h}^{-1}$. Para o método de microgotas com bureta é só lembrar que 60 microgotas correspondem a 1 ml e então é só realizar as seguintes operações: $30 \text{ kg} \times 1 \mu\text{g}.\text{min}^{-1} = 30\mu\text{g}.\text{min}^{-1}$. Como $1 \text{ ml} = 60 \text{ microgotas}$ e $1 \text{ mL de alfentanil} = 500 \mu\text{g}$, teremos:

500 μg - 60 microgotas
 30 μg - x microgotas

$$x = \frac{30 \times 60}{500} = \frac{1.800}{500} = 3,6 \text{ microgotas}$$

Desse modo, obtém-se o resultado em $\text{microgotas}.\text{min}^{-1}$ (Tabela I).

Tabela I - Infusão de alfentanil ($1 \mu\text{g.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$)

| Peso corpóreo do paciente (kg) | Bomba de infusão $\text{ml}.\text{h}^{-1}$ | Método da bureta $\text{microgotas}.\text{min}^{-1}$ |
|---|--|--|
| 30 | 3,6 | 3,6 |
| 40 | 4,8 | 4,8 |
| 50 | 6,0 | 6,0 |
| 60 | 7,2 | 7,2 |
| 70 | 8,4 | 8,4 |
| 80 | 9,6 | 9,6 |
| 90 | 10,8 | 10,8 |
| 100 | 12,0 | 12,0 |
| (0,12 $\text{ml.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$) | | (0,12 $\mu\text{g.kg}^{-1}.\text{ml}^{-1}$) |

Portanto, os números são idênticos para ambos os métodos. Outra observação que veio simplificar mais ainda os cálculos é que a diferença de 1,2 ml ou microgotas é constante para cada dez quilogramas de peso do paciente sempre que a infusão contínua for de $1 \mu\text{g.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$. Isto é o mesmo que 0,12 por quilograma de peso corpóreo do paciente para $1 \mu\text{g.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ de alfentanil. De posse desta constante, 0,72, passamos a dispensar toda e qualquer tabela, pois o cálculo é feito multiplicando-se 0,12 pelo peso do paciente (em kg), obtendo-se então a dose de alfentanil de $1 \mu\text{g.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$. Para infusões diferentes de $1 \mu\text{g.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ e só multiplicar o resultado ($0,12 \times \text{peso corpóreo}$) pela dose desejada. Pela prática diária, constatou-se que o método da bureta é uma técnica de pouca precisão. Por isso resolveu-se diluir o alfentanil em soro fisiológico na proporção de 1:1 e a nossa constante passa a 0,24.

$$0,12^* \times \text{peso} \times \text{dose}^{**} = \text{ou} \frac{\text{ml.h}^{-1}}{\text{microgotas}.\text{min}^{-1}}$$

*0,24 para solução diluída ao meio.

Nota: a constante 0,12, ou mesmo 0,24 (solução diluída ao meio), ao ser multiplicada ao peso corpóreo ($0,12 \text{ ou } 0,24 \times \text{Peso}$) passa a ser uma constante individualizada para cada paciente.

**dose desejada para infusão em $\mu\text{g.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$

Idêntico raciocínio pode ser feito com o propofol; em 1 ml da solução existem 10 mg ou 10.000 µg do fármaco.

Os cálculos para microgotas são os seguintes:

Exemplo: Paciente com 30 kg de peso corpóreo e dose preconizada de infusão contínua de 100 µg.kg⁻¹.min⁻¹; portanto:

$$30 \text{ kg} \times 100 \mu\text{g} = 3.000 \mu\text{g} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\text{então: } \frac{10.000 \mu\text{g}}{3.000 \mu\text{g}} = \frac{60 \text{ microgotas (1 ml)}}{x}$$

$$x = \frac{3.000 \times 60}{10.000} = \frac{180.000}{10.000} = 18 \text{ microgotas} \cdot \text{min}^{-1}$$

Para o emprego da bomba nacional, os cálculos são: paciente com 30 kg de peso corpóreo e dose sugerida de infusão contínua de propofol de 100 µg.kg⁻¹.min⁻¹.

$$30 \text{ kg} \times 100 \mu\text{g} = 3.000 \mu\text{g} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$3.000 \mu\text{g} \times 60 \text{ (min)} = 180.000 \mu\text{g} \cdot \text{hora}^{-1}$$

Na conversão do resultado em ml, dividimos 180.000 µg por 10.000 µg (1 ml) = 18 ml.h⁻¹,

Finalmente, para evitar a memorização de uma constante (variável com a concentração da droga), podemos utilizar a seguinte fórmula:

| |
|--|
| $\frac{60^*}{\text{conc. da droga } (\mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1})} \times \text{peso} \times \text{dose} \text{ (kg)} = \text{ml} \cdot \text{h}^{-1}$ <p style="text-align: center; margin: 0;">ou</p> $\text{microgotas} \cdot \text{min}^{-1}$ |
| <p><i>*Constante para microgotas (1 ml = 60) ou bomba de infusão (ml.h⁻¹ = 60 min); para equipo com gotas normais, esta constante será 20 = 1 ml.</i></p> |

Exemplo: Numa paciente com 50 kg de peso corpóreo deseja-se infundir 2 µg.kg⁻¹.min⁻¹ de uma solução cuja concentração é 500 µg.ml⁻¹; então:

$$\frac{60 = 0,12 \times 50 \text{ kg} \times 2 (\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1})}{500}$$

O resultado será 12 microgotas.min⁻¹ (método da bureta) ou 12 ml.h⁻¹ (método da bomba de infusão), A título de exemplo mostra-se a seguinte tabela:

Tabela II

| Droga | Concentração µg . ml ⁻¹ | Fórmula constante x peso x dose = ml.h ⁻¹ (Kg) (µg.kg ⁻¹ .min ⁻¹) | |
|-----------------|---------------------------------------|---|---|
| Fentanil(1:5)* | 10 | 6 | - |
| Fentanil | 50 | 1,2 | - |
| Alfentanil | 500 | 0,12 | - |
| Atracúrio(1:1)* | 5.000 | 0,012 | - |
| Propofol | 10.000 | 0,006 | - |

**Drogas diluídas em soro glicosado ou fisiológico*

Lembramos que esta fórmula, aplicável a qualquer solução, irá substituir normogramas, sugestões de diluições e cálculos complexos existentes na literatura⁷⁻¹⁰.

VIANNA P T G, VANE L A - Anestesia venosa total contínua - Método simplificado de quantificação de doses.

Unitermos: TÉCNICA ANESTESICA Venosa contínua

REFERÊNCIAS

1. Ausems M E, Vuyk, Hug C C, Stanskidr - Comparison of a computer-assisted infusion versus intermittent bolus administration of afentanil as a supplement to nitrous oxide for lower abdominal surgery. *Anesthesiology* 1988; 68:851-861.
2. Cook D R, Chopyk J B- Infusion of narcotics and relaxants as an adjunct to nitrous oxide-oxygen anesthesia semin. *Anesthesia* 1988; 3:226-234.
3. Fragen R J, Avram M J, Henthorn T K, Asada A, Pemberton D, Correl T - Total intravenous anesthesia with propofol alfentanil, and vecuronium for superficial surgery, *Anesth Analg* 1990; 70: S112.
4. Kay B - Propofol and afentanil infusion -A comparison with methoxitone and afentanil for major surgery. *Anesthesia* 1986; 41: 589-595.
5. Reyneke C J, James M F M, Johson R - Alfentanil and propofol infusions for surgery in the burned patient. *BrJ Anaesth* 1989; 63:418-422.
6. White P F- Clinical uses of intravenous anesthetic and analgesic infusions. *Anesth Analg*, 1989; 68:161-171.
7. Webb T D- Intravenous infusions: making life easy. *Anesthesiology* 1983; 59:482.
8. Kondo K- Vasoactive drug infusions: making life easier. *Anesthesiology* 1984; 60:617.
9. Tamaka K- A simple nomogram for determining drug infusion rates. *Anesthesiology* 1985; 62: 98-99.
10. Denenfeld R F - Drugs infusions: drips by drops. *Anesth Analg* 1990; 70:116-117.