

1993;342-343.

[12] 雷利荣, 王森林, 贾宝辉, 等. 盐酸戊乙奎醚对腹腔感染脓毒症小鼠肺损伤的保护作用. 中国危重病急救医学, 2007,

19(10):623-624.

[13] 寇秋野, 杨祖立, 管向东, 等. 乌司他丁对脓毒症大鼠血浆高迁移率族蛋白 B1 水平的影响. 中国中西医结合急救杂志, 2009, 16(2):103-105.

(收稿日期: 2009-06-10  
修回日期: 2009-08-22)  
(本文编辑: 李银平)

• 方法介绍 •

## 微量注射泵注射药液时药量与速度的计算

陈林

【关键词】 微量注射泵; 配药量; 药液量; 泵入速度; 给药速度

在重症监护病房(ICU)用微量注射泵注射药液要计算药量及给药速度。笔者推导出相关公式, 临床应用较为方便实用, 且适用面较广, 现介绍如下。

### 1 基本公式

假设患者的体重为  $W(\text{kg})$ , 配药量为  $Q(\text{mg})$ , 药液量为  $V(\text{ml})$ , 泵入速度(泵速)为  $S(\text{ml/h})$ , 给药速度(药速)为  $N$ 。药速等于每毫升溶液药量与泵速的乘积。

$$N = Q/V \cdot S \quad (1)$$

药速单位是  $\text{mg/h}$ 。如果按公斤体重计算, 则得出下列公式(2)。

$$N = Q/(V \cdot W) \cdot S \quad (2)$$

药速单位是  $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ , 要变为微量单位  $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ , 将公式(2)乘以换算系数  $1\,000/60=50/3$ 。

$$N = 50 Q/(3 W \cdot V) \cdot S \quad (3)$$

当泵速  $S=1\text{ml/h}$  时, 每小时每毫升泵速的微量药速(设为  $N_m$ , 以区别  $N$ )计算式则由公式(3)转化为公式(4)。

$$N_m = 50 Q/3 W V \quad (4)$$

此泵速往往是起始泵速, 对应的药速也是起始药速, 即最低药速( $N_m$ )。公式(4)中的  $W$  对特定患者来说是定量,  $N_m$  对某个选用的药物来说也是已知的, 求得  $Q/V$  比值, 就可以按比例配制药量和药液量。

### 2 公式的简化应用

2.1 根据  $N_m$  计算配药量及药液量: 当  $W=50\text{kg}$ , 或  $V=50\text{ml}$  时, 公式(4)可简化为公式(5)。

$$N_m = Q/3 V \text{ 或 } N_m = Q/3 W \\ Q = 3 V N_m \text{ 或 } Q = 3 W N_m \quad (5)$$

当  $N_m = 1 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  时, DOI:10.3760/cma.j.issn.1003-0603.2009.11.017

作者单位: 243000 安徽省马鞍山市人民医院 ICU

$$Q = 3 V \text{ 或 } Q = 3 W;$$

当  $N_m = 0.1 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  时,

$$Q = 0.3 V \text{ 或 } Q = 0.3 W;$$

当  $N_m = 0.01 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  时,

$$Q = 0.03 V \text{ 或 } Q = 0.03 W.$$

如多巴胺用于体重  $60\text{kg}$  患者, 若最低药速为  $1 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ , 药液量取  $50\text{ml}$ , 那么其配药量  $Q = 3 W = 3 \times 60 = 180(\text{mg})$ 。

当  $W \neq 50\text{kg}$ ,  $V \neq 50\text{ml}$  时, 为使计算式简化, 设患者体重  $W = 10 n$  ( $n$  取自然数  $1, 2, \dots, n$ ) 代入公式(4)。

$$N_m = 50 Q/30 n V$$

$$Q = 0.6 n V N_m \quad (6)$$

当  $N_m = 1 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  时,

$$Q = 0.6 n V;$$

当  $N_m = 0.1 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  时,

$$Q = 0.06 n V;$$

当  $N_m = 0.01 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  时,

$$Q = 0.006 n V.$$

以  $N_m = 1 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  为基准,  $N_m$  扩大或缩小  $n$  倍时,  $Q$  也相应扩大或缩小  $n$  倍。

如硝普钠首次配药时, 可取  $N_m = 0.1 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  计算, 若患者体重  $W = 80\text{kg}$ , 药液量用  $20\text{ml}$ ,  $Q = 0.06 \times 8 \times 20 = 9.6(\text{mg})$  时, 可取硝普钠  $10\text{mg}$  配药。观察药效及起始药速。若起始药速  $N_m \approx 1/3 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  (泵速  $S = 3\text{ml/h}$  时显效), 再配药时药液量如果不变, 那么配药量  $Q = 0.6 \times 1/3 \times 8 \times 20 = 32(\text{mg})$ , 可取  $30\text{mg}$  配制药液。

2.2  $N_m$  的取值: 任何药物的有效药速都有范围, 那么取哪个药速公式计算药量呢? 根据公式(4)、(5)、(6)原理, 往往取最低药速计算药量。在 ICU 用药, 除丙泊酚等少数药物外, 其他药物最低药速很少超过  $10 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ , 所以, 首次配药时常取  $N_m$  值如下。

$N_m = 1 \sim 10 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  时, 取  $N_m \approx 1 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  计算。多巴胺有效药速为  $1 \sim 20 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ , 而阿曲库铵维持肌松的有效药速为  $5 \sim 10 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ , 它们的最低药速在  $1 \sim 10 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ , 因此, 取  $N_m \approx 1 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  代入公式(5)或公式(6)计算药量。

$N_m = 0.1 \sim 1.0 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  时, 取  $N_m \approx 0.1 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  计算。如硝酸甘油、硝普钠有效药速为  $0.1 \sim 1.0 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ , 首次配药取  $N_m \approx 0.1 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  计算药量。

$N_m = 0.01 \sim 0.10 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  时, 取  $N_m \approx 0.01 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  计算。如肾上腺素维持用药时, 有效药速通常为  $0.01 \sim 0.10 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ , 取  $N_m = 0.01 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  计算; 而去甲肾上腺素维持药速为  $0.02 \sim 0.20 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ , 首次配药常取  $0.02 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  计算药量。按照上述方法, 计算结果药量接近剂型量或剂型倍数量时, 取剂型量或倍数量。如力月西用于体重为  $60\text{kg}$  的患者, 取  $N_m = 0.1 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  计算,  $V = 50\text{ml}$ ,  $Q = 18\text{mg}$ , 可取  $Q = 20\text{mg}$  配药。

2.3 已知配药量及药液量计算药速: 将已知配药数据和患者体重代入公式(4)、(5)、(6), 均容易得出药速  $N_m$ 。  $N_m$  为泵速  $1\text{ml/h}$  时的药速计算方法同上。

### 3 药速的调节及目标疗效药速

按计算定量配制药液泵速时, 往往根据药效上调泵速, 调节泵速即调节药速, 以达到目标疗效, 此时泵速为目标疗效泵速  $S$ 。将目标疗效泵速  $N$  乘以  $N_m$  便可得知目标疗效药速  $N$ , 即  $N_m \cdot S = 50 Q/(3 W \cdot V) \cdot S = N$ 。

(收稿日期: 2009-04-04)  
(本文编辑: 李银平)