

## 闭环靶控下不同镇静麻醉深度对肌松药用量的影响

成鹏, 王煜, 赵军, 张玲, 于涛

(陕西省咸阳市中心医院 麻醉科, 陕西 咸阳, 712000)

**摘要:** **目的** 探讨闭环靶控输注下不同镇静麻醉深度对全麻患者肌松药(本研究采用顺苯阿曲库铵)用量的影响。**方法** 选取择期行开腹胃肠手术患者32例, ASA分级I~II, 随机分为A组和B组, 每组16例。2组均使用闭环靶控输注技术来维持术中全麻镇静深度, A组维持在BIS值45, B组维持在BIS值55。使用相同剂量的诱导药进行全麻诱导插管, 术中肌松维持均使用相同条件的肌松闭环注射系统, 记录每位患者肌松药使用剂量、围术期的一般情况及术毕复苏情况。**结果** 2组患者的一般情况比较差异无统计学意义( $P>0.05$ ); 2组患者全麻维持时每分钟平均顺苯阿曲库铵用量比较无显著差异( $P=0.461$ ,  $P>0.05$ ); 全麻中阿曲库铵维持剂量以 $\text{mg}/(\text{kg}\cdot\text{h})$ 计算, B组阿曲库铵使用剂量明显比A组大, 差异有统计学意义( $P=0.017$ ,  $P<0.05$ )。**结论** 全身麻醉深度不同对顺苯阿曲库铵的用量有影响。全身麻醉深度较浅时, 即BIS值为55的患者阿曲库铵用量较大。

**关键词:** 顺苯阿曲库铵; 麻醉深度; 全身麻醉; 闭环

**中图分类号:** R 614 **文献标志码:** A **文章编号:** 1672-2353(2013)19-047-03 **DOI:** 10.7619/jcmp.201319016

## Effects of different sedation anesthesia depths on muscle relaxation doses in closed-loop target controlled infusion

CHENG Peng, WANG Yu, ZHAO Jun, ZHANG Ling, YU Tao

(Xianyang Central Hospital, Xianyang, Shanxi, 712000)

**ABSTRACT: Objective** To investigate the effects of different sedation anesthesia depths on muscle relaxation doses for patients with general anaesthesia in closed-loop target controlled infusion. **Methods** Thirty-two ASA I-II patients undergoing gastrointestinal surgery were randomly divided into group A ( $n=16$ ) and group B ( $n=16$ ). Both groups received closed-loop target controlled infusion technology to maintain different depth of sedation anesthesia. The BIS was 45 in group A and 55 in group B. The same doses and types of induction medicine were administered. Closed-loop muscle relaxant injection system was used in intraoperative muscle relaxant maintenance. The doses of muscle relaxation of each patients, perioperative conditions, and post-operative recovery were recorded. **Results** The general conditions of the two groups were not statistically different ( $P>0.05$ ). There was no statistically significant difference between the two groups in the cisatracurium doses per minute ( $P=0.461$ ,  $P>0.05$ ). The doses of cisatracurium per hour per kilogram were compared in two groups, which showed that the doses of group B was bigger than group A, and there was statistically significant difference ( $P=0.017$ ,  $P<0.05$ ). **Conclusion** Different anesthesia depths have different effects on the doses of cisatracurium. In light anaesthesia depth, in which BIS value is 55, the dose of cisatracurium is bigger.

**KEY WORDS:** cisatracurium; anaesthesia depth; general anaesthesia; closed-loop

全身麻醉深度调控一直是麻醉医师关注的热点问题,闭环靶控技术(CLTCI)作为近年来的先进技术,可以实现将镇静麻醉定位在不同深度开

展相关研究。闭环肌松注射系统(CLMRIS)是目前国际上肌松监测技术的研究热点之一,它是在靶控输注基础上结合肌松监测和自动反馈注射给

收稿日期: 2013-04-18

通信作者: 王煜, windy1999@163.com

药系统的一项新技术。闭环肌松注射系统能真正实现肌松剂的个体化用药,减少长时间给药造成的副作用和药物浪费,还能指导术后拔管,减少术后残余肌松阻滞作用的发生<sup>[1]</sup>。本研究同时应用这两种技术,闭环靶控将麻醉深度置于 BIS 值 45~55,肌松药使用 CLMRIS 诱导及维持,探讨这两种不同麻醉深度对肌松药用量的影响,现将结果报告如下。

## 1 资料与方法

本研究经医院医学伦理委员会批准(审批文号 2012078),并与患者签署知情同意书。选取择期行腹部胃肠手术患者 32 例,ASA 分级 I~II 级,年龄 48~72 岁,体质量 50~71 kg,术前均未接受放、化疗,无感染、免疫、内分泌、循环系统疾病,无神经系统疾病,肝肾功能无明显异常,未接受过免疫和内分泌功能治疗。所有患者诊断包括胃癌 18 例,胃间质瘤 5 例,贲门癌 5 例,胃平滑肌瘤 4 例。采用随机数字表法将患者分为 A 组和 B 组,每组 16 例。A 组全麻镇静深度 BIS 值为 45, B 组 BIS 值为 55。

入室后常规监测 ECG、BP、HR、SpO<sub>2</sub>, 连接 BIS 监测(BIS 监测仪型号: Aspect - XP, Aspect 公司,美国),将传感器接头与缆线连接起来。BIS 监测仪一端由电极与患者头部相连,另一端由数据线与 TCI 泵相连,TCI 泵又通过镇静药物的输送管道与患者静脉相连,它们之间形成回路—即静脉闭环靶控输注,使用时预先在 TCI 泵上设定麻醉需要的镇静深度—即 BIS 值范围,同时连接肌松闭环靶控输注(肌松监测型号: CLMRIS - I,广州威利方舟公司,中国)。麻醉诱导:静脉注射咪达唑仑 0.1 mg/kg、芬太尼 8~10 μg/kg,闭环泵注丙泊酚诱导速度 300~600 mL/h、靶浓度 3 μg/mL,入睡后对 CLMRIS 泵进行标定,采用四个成串刺激方式,校正第一个颤搐反应(T1)高度维持在 100%左右设为基础数值。标定后开启 CLMRIS - 1 闭环肌松注射系统,开始输注顺式阿曲库铵(批号:11030921,上海恒瑞药业) 0.15 mg/kg。当肌松监测显示 T1 小于 10%即行气管插管,插管后行机械通气,潮气量 8~10 mL/kg,呼吸频率 12 次/min,吸呼比 1:2,维持 PETCO<sub>2</sub> 35~45 mmHg。麻醉维持:丙泊酚闭环靶控静脉输注,根据分组情况将靶控泵分别设置为 BIS = 45 和 BIS = 55,即将闭环靶控泵上的

BIS 上下限均设置成 45 或 55,这样就可以将 BIS 设置在一个固定数值。瑞芬太尼静脉输注泵恒速注药,速度为 0.15 μg/(kg·min)。顺苯阿曲库铵闭环靶控,维持速度为 0.5 μg/(kg·min);增药条件 T1 = 10%,增药速度 3 μg/(kg·min)。术中患者血压低于术前 30%给予麻黄碱 10 mg 静注,心率低于 55 次/min 静注阿托品注射液 0.25 mg。术者为固定的一组普外科医生,主刀医生为多年资普外主任医师,2 组患者进行的手术方式为胃大部切除术。术毕缝皮时停止使用肌松药,记录每位患者使用肌松药术中维持的剂量。麻醉复苏:从缝皮结束开始记录睁眼时间,每隔 1 min 呼叫患者姓名。从缝皮结束到拔出气管导管的时间即为拔管时间。拔管后进行 OAA/S 评分。面罩吸氧观察 30 min,送返病房。术后镇痛及随访:术后镇痛泵配置标准为,芬太尼 0.3 μg/(kg·min),昂丹司琼 10 mg,加生理盐水稀释至 100 mL,注入镇痛泵以 2 mL/h 的速度持续泵入。术后 24、72 h 随访患者,询问镇痛情况、有无麻醉后并发症或心肺功能异常及是否发生术后认知功能障碍。关于术中知晓情况询问以下 4 个问题:①睡着以前发生的最后一件事是什么;②醒来记得的第一件事什么;③两者之间发生的事是什么;④你做梦了吗?内容是什么。

## 2 结果

2 组患者一般情况比较差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ),见表 1。

表 1 2 组患者一般资料比较

| 项目         | A 组           | B 组           | P      |
|------------|---------------|---------------|--------|
| 年龄/岁       | 60 ± 12       | 59 ± 11       | 0.6980 |
| 性别比例(男/女)  | 7/9           | 9/7           | 0.4790 |
| 体质量/kg     | 59 ± 9        | 63 ± 8        | 0.2790 |
| 身高/cm      | 162 ± 8       | 166 ± 7       | 0.1530 |
| ASA/(I/II) | 7/9           | 8/8           | 1.000  |
| MAP/mmHg   | 88.65 ± 13.45 | 87.95 ± 10.19 | 0.4621 |
| HR/(次/min) | 90.30 ± 23.71 | 82.05 ± 17.95 | 0.3245 |

2 组患者围术期情况比较见表 2,2 组麻醉时间、手术时间、睁眼时间、拔管时间比较均无显著差异,术中均未出现肢动现象,术中使用麻黄碱和阿托品例数、出血量、输血量、尿量无显著差异 ( $P > 0.05$ )。

2 组患者全麻维持时每分钟平均顺苯阿曲库铵用量比较无显著差异 ( $P = 0.461, P > 0.05$ );

全麻中阿曲库铵维持剂量以  $\text{mg}/(\text{kg}\cdot\text{h})$  计算, B 组阿曲库铵使用剂量明显比 A 组大, 差异有统计学意义 ( $P=0.017, P<0.05$ )。见表 3。

表 2 2 组围术期情况比较 ( $n=16$ )

| 项目                             | A 组                | B 组             | P     |
|--------------------------------|--------------------|-----------------|-------|
| 麻醉时间/min                       | 175.23 ± 65.12     | 177.66 ± 62.33  | 0.851 |
| 手术时间/min                       | 168.56 ± 59.66     | 167.50 ± 70.42  | 0.964 |
| 睁眼时间/min                       | 5.62 ± 3.84        | 4.81 ± 5.08     | 0.614 |
| 拔管时间/min                       | 10.18 ± 4.46       | 8.56 ± 7.04     | 0.442 |
| 术中肢动                           | 0                  | 0               | -     |
| 拔管后 OAA/S 评分/<br>(2 分/3 分/4 分) | 2/10/4             | 10/6/0          | 0.039 |
| 使用麻黄碱例数                        | 3                  | 5               | 0.685 |
| 使用阿托品例数                        | 4                  | 4               | 1.000 |
| 出血量/mL                         | 359.37 ± 250.47    | 250.00 ± 246.98 | 0.223 |
| 输液量/mL                         | 2 450.00 ± 640.832 | 325.00 ± 779.73 | 0.624 |
| 尿量/mL                          | 353.12 ± 139.60    | 409.37 ± 229.65 | 0.409 |

表 3 2 组闭环靶控顺苯阿曲库铵剂量比较 ( $n=16$ )

| 药品名   | A 组           | B 组          | P     |
|---|---------------|--------------|-------|
| 阿曲库铵每分钟<br>维持量/( $\text{mg}/\text{min}$ )                     | 0.1034 ± 0.32 | 0.090 ± 0.36 | 0.461 |
| 阿曲库铵每小时每公斤体<br>质量维持量/[ $\text{mg}/(\text{kg}\cdot\text{h})$ ] | 0.094 ± 0.02  | 0.112 ± 0.47 | 0.017 |

### 3 讨 论

肌松药是全麻用药的重要组成部分, 肌松药的出现使得原来通过一味加深麻醉以满足肌松效果的模式彻底改变, 全身麻醉的模式进入肌松药加浅全麻的时代。由于不同的个体对于肌松药的敏感性和反应性差异很大, 加之其作用受到麻醉性镇静药、氨基糖苷类抗生素以及患者的年龄、体温等多种因素的影响, 因此通过适宜的方法监测应用肌松药后机体神经肌肉传递功能的阻滞程度和恢复状况, 对于降低术后因肌松作用残留而引起的各种严重并发症的发生率<sup>[2-3]</sup>, 提高肌松药临床应用的安全性和合理性十分必要。

CLMRIS-I 闭环肌松注射系统是在靶控输注基础上结合肌松监测和自动反馈注射给药系统的一项新技术<sup>[4]</sup>, 所使用的记录方法是肌肉加速度描记法。闭环肌松注射系统能真正实现肌松剂的个体化用药<sup>[5-6]</sup>, 减少长时间给药造成的副作用和药物浪费, 还能指导术后拔管, 减少术后残余肌松阻滞作用的发生。本研究使用的就是 CLMRIS-I 系统, 2 组患者使用相同的注药标准。

麻醉深度一直以来是麻醉学者们关注的问题, 不同麻醉深度对患者肌松剂用量是否存在影

响, 麻醉深度同肌松剂之间是否有相互影响, 学者们进行了不断地探索<sup>[7]</sup>。早在 1946 年, Gray and Halton<sup>[8]</sup>就提出这样的猜想: 肌松剂可能会对麻醉的镇静催眠或镇痛部分产生影响。肌松剂基本不能通过血脑屏障, 因此其对麻醉深度的影响只能解释为通过间接的机制施加影响, 即肌松剂通过对外周肌肉和直接对中枢的影响, 减少大脑对本体感觉一定数量的输出。

本研究就是通过先进的闭环靶控技术将镇静麻醉深度定位在两个点: BIS 值为 45 和 55, 观察 2 组患者肌松剂使用的情况。本文所使用的闭环靶控输注技术是一种用 BIS 值反馈 TCI 进行麻醉镇静的的方法, “闭环”即将脑电双频指数监测仪与 TCI 泵用数据线相连接形成一个相对封闭的回路, 叫做闭环靶控输注 (CLTCI)。因此, 使用麻醉深度监测是必要的, 通过 CLTCI 技术更利于保持麻醉平稳<sup>[9-10]</sup>。本研究结果显示, 排除 2 组患者性别、年龄、体质量、手术时间等一般因素的影响, 全麻中阿曲库铵维持剂量以  $\text{mg}/(\text{kg}\cdot\text{h})$  计算, B 组阿曲库铵使用剂量明显比 A 组大, 差异有统计学意义 ( $P=0.017, P<0.05$ )。

### 参考文献

- [1] Eleveld D J, Proost J H, Wierda J M K. Evaluation of a closed-loop muscle relaxation control system[J]. *Anesthesia & Analgesia*, 2005, 101(3): 758.
- [2] Illman H L, Laurila P, Antila H, et al. The duration of residual neuromuscular block after administration of neostigmine or sugammadex at two visible twitches during train-of-four monitoring[J]. *Anesthesia & Analgesia*, 2011, 112(1): 63.
- [3] Hogg R, Mirakhur R K. Reversal of neuromuscular blockade: current concepts & future developments[J]. *J Anaesth Clin Pharmacol*, 2009, 25(4): 403.
- [4] Lan J-Y, Abbod M F, Yeh R-G, et al. Review: Intelligent Modeling and Control in Anesthesia[J]. *Journal of Medical and Biological Engineering*, 2012, 32(5): 293.
- [5] 梁斌, 张康泰, 郑恒兴, 等. Narcotrend 联合肌松闭环注射系统在全身麻醉中的应用[J]. *中国现代医药杂志*, 2012, 14(5): 21.
- [6] 梁斌, 郑恒兴, 王红运, 等. 肌松闭环注射系统在全身麻醉中的应用[J]. *临床医药实践*, 2010, 14: 6.
- [7] Bonhomme V, Hans P. Muscle relaxation and depth of anaesthesia: where is the missing link? [J]. *British journal of anaesthesia*, 2007, 99(4): 456.
- [8] Gray T, Halton J. A milestone in Anaesthesia[J]. *Anesthesiology*, 1946, 7(6): 679.
- [9] Rehberg B, Ryll C, Hadzidiakos D, et al. Use of a target-controlled infusion system for propofol does not improve subjective assessment of anaesthetic depth by inexperienced anaesthesiologists[J]. *European journal of anaesthesiology*, 2007, 24(11): 920.
- [10] Billard V, Servin F. Light or deep general anaesthesia: does it matter and how to assess it[J]. *European Journal of Anaesthesiology (EJA)*, 2008, 25(10): 781.