

◇ 药物与临床 ◇

# 右美托咪定联合胸椎旁神经阻滞应用于开胸食管癌根治术 术后镇痛效果分析

刘媛媛<sup>1</sup>, 刘福垒<sup>2</sup>

(1. 新矿集团中心医院药剂科, 山东 泰安 271219; 2. 泰安市中心医院, 山东 泰安 271219)

**摘要:**目的 探讨右美托咪定联合胸椎旁神经阻滞(TPVB)应用于开胸食管癌根治术对术后镇痛的影响。方法 102例开胸食管癌根治术患者按随机数字表法分为联合组和单用组,每组51例,麻醉诱导前,两组患者均行超声引导下TPVB,联合组给予含 $0.75\ \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ 右美托咪定的0.5%罗哌卡因20 mL,单用组给予0.5%罗哌卡因20 mL,30 min后行全麻诱导。术后镇痛:两组患者均于手术结束时行椎旁自控镇痛,泵内含0.5%罗哌卡因100 mL,联合组同时使用微量注射泵泵入右美托咪定 $0.1\ \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ 。分别于首次TPVB前( $T_0$ )、给药后30 min( $T_1$ )、气管插管后( $T_2$ )、切皮( $T_3$ )、肿块切除( $T_4$ )时,记录两组患者平均动脉压(MAP)、心率(HR)、脑电双频谱指数(BIS)、血氧饱和度( $\text{SpO}_2$ ),分别于术后2 h( $T_5$ )、6 h( $T_6$ )、12 h( $T_7$ )、24 h( $T_8$ )和48 h( $T_9$ )时,利用视觉模拟评分法(VAS)评分系统对患者疼痛进行评分,记录两组患者术后24 h内吗啡追加次数、咪达唑仑追加次数,以及不良反应发生情况。**结果** 与 $T_0$ 时相比,联合组MAP在 $T_{1-4}$ 时先降低后升高,HR在 $T_1$ 时降低,BIS在 $T_{1-4}$ 时降低,单用组MAP和HR在 $T_{2-4}$ 时升高,与单用组相比,联合组MAP和HR在 $T_{1-4}$ 时降低,BIS在 $T_{1-2}$ 时降低, $\text{SpO}_2$ 在 $T_3$ 时升高,差异有统计学意义( $P < 0.05$ );联合组患者 $T_{5-9}$ 时VAS评分均低于单用组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ );联合组患者术后24 h内吗啡追加次数和咪达唑仑追加次数均少于单用组,联合组患者术后总不良反应发生率低于单用组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。**结论** 右美托咪定联合罗哌卡因行TPVB应用于开胸食管癌根治术可显著提高麻醉质量,改善术后镇痛效果,减少不良反应的发生。

**关键词:**右美托咪定;罗哌卡因;胸椎旁神经阻滞;开胸术;镇痛

doi:10.3969/j.issn.1009-6469.2016.10.035

## Postoperative analgesia effect of dexmedetomidine combined with TPVB applied to open thoracic radical surgery of esophageal cancer

LIU Yuanyuan<sup>1</sup>, LIU Fulei<sup>2</sup>

(1. Center Hospital of Xin Mining Group, Tai'an, Shandong 271219, China;

2. Central Hospital of Tai'an, Tai'an, Shandong 271219, China)

**Abstract: Objective** To investigate the postoperative analgesia effect of dexmedetomidine combined with thoracic paravertebral nerve block (TPVB) applied to open thoracic radical surgery of esophageal cancer. **Methods** Totally 102 cases of patients undergoing elective open thoracic radical surgery were randomized into combined group ( $n=51$ ) and monotherapy group ( $n=51$ ). Before induction of anesthesia, two groups of patients underwent ultrasound-guided TPVB. Patients in the combined group were given 0.5% ropivacaine 20 mL, which contained  $0.75\ \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$  dexmedetomidine, while patients in the monotherapy group were given 0.5% ropivacaine 20 mL. Both two groups received general anesthesia after the injection for 30 min. As for postoperative analgesia, patients in both groups received postoperative patient controlled intravenous analgesia. There was 100 mL 0.5% ropivacaine in the pump, at the same time, patients in the combined group had  $0.1\ \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$  dexmedetomidine by using micro-injection pump. Before the first TPVB ( $T_0$ ), after administration 30 min ( $T_1$ ), after intubation ( $T_2$ ), skin incision ( $T_3$ ), excision ( $T_4$ ), respectively, the MAP, HR, BIS and  $\text{SpO}_2$  in the two groups were recorded. After surgery 2 h ( $T_5$ ), 6 h ( $T_6$ ), 12 h ( $T_7$ ), 24 h ( $T_8$ ) and 48 h ( $T_9$ ), the scores of pains were evaluated by using the VAS scoring system. The morphin supplementation times, midazolam supplementation times within 24h, as well as adverse events were recorded. **Results** Compared with  $T_0$ , in combined group, MAP at  $T_{1-4}$  were decreased at first and increased than, HR at  $T_1$  was reduced, BIS at  $T_{1-4}$  were decreased. In monotherapy group, MAP and HR at  $T_{2-4}$  were increased. Compared with the monotherapy group, MAP and HR in combined group at  $T_{1-4}$  were decreased, BIS at  $T_{1-2}$  were decreased, and  $\text{SpO}_2$  at  $T_3$  was increased. The differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ). The VAS scores at  $T_{5-9}$  in combined group were lower than the monotherapy group. The differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ). The morphin supplementation times and midazolam supplement-

tation times within 24h in combined group were less than the monotherapy group. The overall incidence of adverse reactions in combined group was lower than the monotherapy group. The differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ). **Conclusions** Dexmedetomidine combined with ropivacaine TPVB applied to open thoracic radical surgery of esophageal cancer could significantly improve the quality of anesthesia, improve postoperative analgesia and reduce the incidence of adverse reactions.

**Key words:** Dexmedetomidine; Ropivacaine; Thoracic paravertebral nerve block; Horacotomy; Analgesia

开胸食管癌根治术作为创伤较大的手术操作,术后常会导致剧烈疼痛而影响患者恢复,是引发全身炎症反应、肺部并发症的主要因素<sup>[1]</sup>。因此,选择合适的术后镇痛方式以减轻开胸食管癌根治术后疼痛对提高患者手术效果具有重要意义。胸椎旁神经阻滞(thoracic paravertebral nerve block, TPVB)作为一种区域性麻醉方式,操作方便,可较好的阻滞穿刺点周围节段性神经<sup>[2]</sup>,全麻下复合罗哌卡因 TPVB 已被应用于开胸术后镇痛<sup>[3]</sup>。右美托咪定是具有高选择性 $\alpha_2$ 肾上腺素能受体激动剂,具有较好的抗交感、镇静、镇痛作用,且对呼吸系统影响较小<sup>[4]</sup>。本研究尝试将右美托咪定联合 TPVB 应用于开胸食管癌根治术,并与单用 TPVB 进行比较,探讨其安全性及术后镇痛效果,以期为临床实践提供基础资料。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取 2013 年 5 月至 2015 年 6 月在新矿集团中心医院择期行开胸食管癌根治术患者 102 例,ASA I 或 II 级,其中,男性 67 例,女性 35 例,平均年龄( $53.7 \pm 7.9$ )岁,平均体质指数(BMI)( $21.4 \pm 1.5$ ) $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$ 。病例纳入标准:年龄 41~65 岁,所有患者均经术后病理检查确诊。排除标准:凝血功能异常者、神经系统疾病者、对镇痛及麻醉药物过敏者、精神疾病者、吗啡药物成瘾者,以及酗酒者、近期有镇痛药物服用史者。利用随机数字表法将患者分为两组:右美托咪定联合罗哌卡因 TPVB 组(联合组,51 例)和罗哌卡因 TPVB 组(单用组,51 例)。本研究获新矿集团中心医院伦理委员会批准,患者或近亲属对研究方案签署知情同意书。

**1.2 方法** 所有患者禁饮禁食 8 h,入室后常规监测血压、心率、心电图、动脉血气和脑电双频谱指数(BIS)。将右锁骨下静脉开放,穿刺桡动脉进行有创血压监测。麻醉诱导前,所有患者行咪达唑仑 2 mg、舒芬太尼 5  $\mu\text{g}$  静脉注射,随后,行超声引导下 TPVB:患者取侧卧位,弓背屈曲,消毒后,用超声对 T5 椎旁间隙定位,用 16 号硬膜外穿刺针于 T5 棘突下缘旁 3 cm 作为穿刺点,采取平面内穿刺法,穿刺进入胸椎旁间隙,回抽无血,将硬膜外导管植入 2.5 cm,固定。单用组经导管给予 0.5% 罗哌卡因(生产批号:06123132,生产单位:江苏恒瑞医药股份有限公司)20

mL,联合组经导管给予含 0.75  $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$  右美托咪定(生产批号:12120134,生产单位:江苏恒瑞医药股份有限公司)的 0.5% 罗哌卡因 20 mL,采用针刺法对阻滞平面进行检测。麻醉诱导:胸椎间隙给药 30 min 时,两组患者均采用微量泵静脉泵注 0.1  $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  依托咪酯,当 BIS 降到 60 时,停止依托咪酯注射,4  $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$  芬太尼、0.1  $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$  维库溴铵静脉输注,气管插管行机械通气,呼气末二氧化碳分压( $P_{\text{ET}}\text{CO}_2$ )维持在 30~35 mmHg。麻醉维持:把控输注丙泊酚血浆靶浓度 2~3  $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ ,舒芬太尼 0.2~0.3  $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 、维库溴铵 0.05~0.08  $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$  静脉输注,维持 BIS 值 40~50。手术操作完成后,待患者苏醒,拔除气管导管,苏醒过程中不使用拮抗药物。术后镇痛:两组患者均于手术结束时,将硬膜外导管连接电子镇痛泵,泵内含 0.5% 罗哌卡因 100 mL,背景剂量 2  $\text{mL} \cdot \text{h}^{-1}$ ,单次按压 4 mL,锁定 25 min,联合组同时使用微量注射泵泵入右美托咪定 0.1  $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 。当患者切口未出现疼痛,但主诉胸腹部疼痛且视觉模拟评分(VAS)为 2~3 分时,给予肌注 0.05~0.08  $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$  吗啡;当患者未主诉疼痛,但 Ramsay 镇静评分达到 1 级时,给予静注 0.01~0.04  $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$  咪达唑仑。

**1.3 评价指标** 记录两组患者阻滞起效时间、阻滞平面固定时间、阻滞范围等 TPVB 情况,以及手术时间、气管拔除时间及出苏醒室时间等手术一般情况,分别于首次 TPVB 前( $T_0$ )、给药后 30 min( $T_1$ )、气管插管后( $T_2$ )、切皮( $T_3$ )、肿块切除( $T_4$ )时,记录两组患者平均动脉压(MAP)、心率(HR)、BIS 和血氧饱和度( $\text{SpO}_2$ ),分别于术后 2 h( $T_5$ )、6 h( $T_6$ )、12 h( $T_7$ )、24 h( $T_8$ )和 48 h( $T_9$ )时,利用 VAS 评分系统对患者疼痛进行评分。记录两组患者术后 24 h 内吗啡追加次数、咪达唑仑追加次数,以及不良反应发生情况。

**1.4 统计学方法** 利用 SPSS21.0 统计分析软件进行统计学处理,计量资料采用  $\bar{x} \pm s$  组间比较采用  $t$  检验,不同时点比较采用重复测量资料方差分析,计数资料采用率值表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验, $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 一般资料比较** 两组患者性别、年龄、BMI 等

一般资料比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ), 具体见表 1。

表 1 两组患者一般资料比较

| 组别            | 例数 | 性别<br>(男/女) | 年龄<br>/(岁, $\bar{x} \pm s$ ) | BMI<br>/( $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$ , $\bar{x} \pm s$ ) |
|---------------|----|-------------|------------------------------|---|
| 单用组           | 51 | 32/19       | 53.9 $\pm$ 8.1               | 21.3 $\pm$ 1.3  |
| 联合组           | 51 | 35/16       | 53.2 $\pm$ 7.7               | 21.6 $\pm$ 1.8  |
| $t(\chi^2)$ 值 |    | (0.391)     | 0.748                        | 0.962   |
| $P$ 值         |    | 0.532       | 0.632                        | 0.447   |

**2.2 TPVB 阻滞情况和手术一般情况比较** 两组患者在阻滞起效时间、阻滞平面固定时间、阻滞范围、手术时间、气管拔除时间和出苏醒室时间方面差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ), 具体见表 2。

**2.3 不同时点 MAP、HR、BIS 和 SpO<sub>2</sub> 等指标比较** 与 T<sub>0</sub> 时相比, 联合组 MAP 在 T<sub>1~4</sub> 时先降低后

升高, HR 在 T<sub>1</sub> 时降低, BIS 在 T<sub>1~4</sub> 时降低, 单用组 MAP 和 HR 在 T<sub>2~4</sub> 时升高, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ ); 与单用组相比, 联合组 MAP 和 HR 在 T<sub>1~4</sub> 时降低, BIS 在 T<sub>1~2</sub> 时降低, SpO<sub>2</sub> 在 T<sub>3</sub> 时升高, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ ), 具体见表 3。

**2.4 术后不同时点 VAS 评分比较** 联合组患者 T<sub>5~9</sub> 时 VAS 评分均低于单用组, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ ), 具体见表 4。

**2.5 术后 24 h 内补救镇痛及不良反应发生情况比较** 联合组患者术后 24 h 内吗啡追加次数和咪达唑仑追加次数均少于单用组, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ ), 联合组患者术后恶心呕吐、寒战、躁动发生率均低于单用组, 但差异无统计学意义( $P > 0.05$ ), 联合组患者术后总不良反应发生率低于单用组, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ ), 具体见表 5。

表 2 两组患者 TPVB 阻滞情况和手术一般情况比较/(min,  $\bar{x} \pm s$ )

| 组别    | 例数 | 阻滞起效时间        | 阻滞平面固定时间       | 阻滞范围/节段       | 手术时间             | 气管拔除时间         | 出苏醒室时间         |
|-------|----|---------------|----------------|---------------|------------------|----------------|----------------|
| 单用组   | 51 | 1.4 $\pm$ 0.3 | 16.2 $\pm$ 2.5 | 5.3 $\pm$ 0.6 | 175.2 $\pm$ 15.1 | 15.2 $\pm$ 4.2 | 36.4 $\pm$ 3.8 |
| 联合组   | 51 | 1.5 $\pm$ 0.5 | 15.9 $\pm$ 2.1 | 5.2 $\pm$ 0.7 | 172.5 $\pm$ 13.4 | 14.8 $\pm$ 3.9 | 35.7 $\pm$ 3.3 |
| $t$ 值 |    | 0.733         | 1.335          | 0.296         | 0.303            | 1.071          | 0.334          |
| $P$ 值 |    | 0.233         | 0.092          | 0.384         | 0.381            | 0.143          | 0.369          |

表 3 两组患者不同时点 MAP、HR、BIS 和 SpO<sub>2</sub> 比较/ $\bar{x} \pm s$

| 组别                  | 例数 | T <sub>0</sub>  | T <sub>1</sub>               | T <sub>2</sub>               | T <sub>3</sub>                | T <sub>4</sub>                 |
|---------------------|----|-----------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| 单用组                 | 51 |                 |                              |                              |                               |                                |
| MAP/mmHg            |    | 94.6 $\pm$ 10.1 | 91.4 $\pm$ 9.5               | 98.1 $\pm$ 8.9 <sup>a</sup>  | 109.5 $\pm$ 11.1 <sup>a</sup> | 114.8 $\pm$ 12.8 <sup>a</sup>  |
| HR/(次/分)            |    | 78.5 $\pm$ 7.2  | 77.2 $\pm$ 6.9               | 85.3 $\pm$ 6.5 <sup>a</sup>  | 84.8 $\pm$ 8.6 <sup>a</sup>   | 85.2 $\pm$ 9.7 <sup>a</sup>    |
| BIS                 |    | 94.6 $\pm$ 2.2  | 93.8 $\pm$ 2.1               | 63.4 $\pm$ 4.9 <sup>a</sup>  | 44.2 $\pm$ 2.7 <sup>a</sup>   | 45.5 $\pm$ 1.6 <sup>a</sup>    |
| SpO <sub>2</sub> /% |    | 97.3 $\pm$ 0.7  | 97.1 $\pm$ 0.6               | 97.2 $\pm$ 1.4               | 96.0 $\pm$ 0.9                | 95.6 $\pm$ 1.7                 |
| 联合组                 | 51 |                 |                              |                              |                               |                                |
| MAP/mmHg            |    | 94.5 $\pm$ 9.8  | 86.3 $\pm$ 9.9 <sup>ab</sup> | 91.2 $\pm$ 8.2 <sup>ab</sup> | 99.3 $\pm$ 10.8 <sup>ab</sup> | 106.2 $\pm$ 11.9 <sup>ab</sup> |
| HR/(次/分)            |    | 77.6 $\pm$ 7.0  | 63.4 $\pm$ 5.1 <sup>ab</sup> | 78.2 $\pm$ 6.7 <sup>b</sup>  | 77.2 $\pm$ 7.3 <sup>b</sup>   | 79.6 $\pm$ 8.1 <sup>b</sup>    |
| BIS                 |    | 94.3 $\pm$ 2.0  | 83.5 $\pm$ 3.8 <sup>ab</sup> | 47.9 $\pm$ 5.5 <sup>ab</sup> | 43.8 $\pm$ 2.4 <sup>a</sup>   | 45.1 $\pm$ 1.3 <sup>a</sup>    |
| SpO <sub>2</sub> /% |    | 97.6 $\pm$ 0.8  | 97.3 $\pm$ 0.9               | 97.1 $\pm$ 1.1               | 97.2 $\pm$ 1.0 <sup>b</sup>   | 95.3 $\pm$ 1.8                 |

注: 与 T<sub>0</sub> 时相比, <sup>a</sup> $P < 0.05$ ; 与单用组相比, <sup>b</sup> $P < 0.05$ 。

表 4 两组患者不同时点 VAS 评分比较/(分,  $\bar{x} \pm s$ )

| 组别    | 例数 | T <sub>5</sub> | T <sub>6</sub> | T <sub>7</sub> | T <sub>8</sub> | T <sub>9</sub> |
|-------|----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 单用组   | 51 | 3.9 $\pm$ 0.9  | 4.3 $\pm$ 1.1  | 4.6 $\pm$ 1.2  | 3.8 $\pm$ 1.3  | 3.2 $\pm$ 0.9  |
| 联合组   | 51 | 2.6 $\pm$ 0.6  | 2.9 $\pm$ 0.8  | 2.9 $\pm$ 0.9  | 2.3 $\pm$ 0.5  | 2.6 $\pm$ 1.0  |
| $t$ 值 |    | 9.590          | 7.737          | 8.114          | 6.514          | 3.717          |
| $P$ 值 |    | <0.001         | <0.001         | <0.001         | <0.001         | <0.001         |

表 5 两组患者术后 24 h 内补救镇痛及不良反应发生情况/例(%)

| 组别         | 例数 | 吗啡追加次数   | 咪达唑仑追加次数 | 不良反应   |        |        |          |
|------------|----|----------|----------|--------|--------|--------|----------|
|            |    |          |          | 恶心呕吐   | 寒战     | 躁动     | 合计       |
| 单用组        | 51 | 35(68.6) | 22(43.1) | 5(9.8) | 4(7.8) | 3(5.9) | 12(23.5) |
| 联合组        | 51 | 5(9.8)   | 3(5.9)   | 2(3.9) | 1(2.0) | 1(2.0) | 4(7.8)   |
| $\chi^2$ 值 |    | 37.016   | 19.128   | 1.380  | 1.893  | 1.041  | 4.744    |
| $P$ 值      |    | <0.001   | <0.001   | 0.240  | 0.169  | 0.308  | 0.029    |

### 3 讨论

开胸食管癌根治术由于创伤大、术后疼痛剧烈,有效的术后镇痛不仅可减轻患者痛苦,而且可减少患者应激反应,保护免疫功能而促进患者术后恢复<sup>[5]</sup>。目前,经静脉患者自控镇痛是有效的开胸术后镇痛方式,但常用的阿片类镇痛药物常会导致胃肠道、尿潴留、呼吸等不良反应<sup>[6-7]</sup>。TPVB 主要通过术侧交感、运动、感觉神经阻滞而发挥镇痛作用,利用胸部椎间隙注射长效局麻药罗哌卡因的方法,可将一侧神经阻滞而抑制疼痛刺激传入中枢<sup>[8]</sup>。右美托咪定作为  $\alpha_2$  受体激动剂,不仅可对交感神经兴奋性进行抑制,而且在抗交感、镇静、镇痛中发挥重要作用,而且对呼吸系统几乎无影响<sup>[9-10]</sup>。本研究在确定右美托咪定神经阻滞剂量时,充分参考了文献<sup>[11-12]</sup>,并考虑右美托咪定可能产生的不良反应,最终采取含  $0.75 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$  右美托咪定的 0.5% 罗哌卡因 20 mL 进行神经阻滞。

本研究结果显示,联合组与单用组在阻滞起效时间、阻滞平面固定时间、阻滞范围方面差异无统计学意义,同时,与  $T_0$  时相比,联合组 MAP 在  $T_{1-4}$  时先降低后升高,HR 在  $T_1$  时降低,BIS 在  $T_{1-4}$  时降低,单用组 MAP 和 HR 在  $T_{2-4}$  时升高,与单用组相比,联合组 MAP 和 HR 在  $T_{1-4}$  时降低,BIS 在  $T_{1-2}$  时降低, $\text{SpO}_2$  在  $T_3$  时升高,说明联合应用右美托咪定可有效缓解患者麻醉诱导前紧张及焦虑情绪,减少气管插管及手术操作时对血流动力学的影响。

本研究采用右美托咪定  $0.1 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$  联合罗哌卡因连续用于 TPVB 进行术后镇痛,结果显示,联合组患者  $T_{5-9}$  时 VAS 评分均低于单用组,说明联合应用美托咪定可获得较好的镇痛效果。Bakri 等<sup>[13]</sup> 研究指出,右美托咪定在发挥抗交感、镇痛、镇静作用的同时亦可通过选择性抑制  $\alpha_2$  受体而抑制恶心呕吐、寒战、躁动的发生。本研究显示,联合组患者术后 24 h 内吗啡追加次数和咪达唑仑追加次数均少于单用组,联合组患者术后总不良反应发生率低于单用组,说明联合应用右美托咪定可减少术后吗啡和咪达唑仑的用量,减少不良反应的发生。但由于本研究是单中心的临床研究,在研究对象入选时采用时间阶段抽样法,并未考虑样本量对研究结果产生可能的影响,下一步有必要在扩大样本量的基础上,开展多中心研究,以更好的验证研究结果。

综上所述,右美托咪定联合罗哌卡因行 TPVB 应用于开胸食管癌根治术可显著提高麻醉质量,改善术后镇痛效果,减少术后不良反应的发生。

### 参考文献

- [1] Porteous GH, Neal JM, Slee A, et al. A standardized anesthetic and surgical clinical pathway for esophageal resection: impact on length of stay and major outcomes [J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2015, 40 (2): 139-149.
- [2] Terkawi AS, Tsang S, Sessler DI, et al. Improving analgesic efficacy and safety of thoracic paravertebral block for breast surgery: a mixed-effects meta-analysis [J]. *Pain Physician*, 2015, 18 (5): E757-E780.
- [3] Helms O, Mariano J, Hentz JG, et al. Intra-operative paravertebral block for postoperative analgesia in thoracotomy patients: a randomized, double-blind, placebo-controlled study [J]. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2011, 40 (4): 902-906.
- [4] Peng K, Wu SR, Ji FH, et al. Premedication with dexmedetomidine in pediatric patients: a systematic review and meta-analysis [J]. *Clinics (Sao Paulo)*, 2014, 69 (11): 777-786.
- [5] Júnior Ade P, Erdmann TR, Santos TV, et al. Comparison between continuous thoracic epidural and paravertebral blocks for postoperative analgesia in patients undergoing thoracotomy: Systematic review [J]. *Braz J Anesthesiol*, 2013, 63 (5): 433-442.
- [6] 辜晓岚, 李彭依, 顾连兵. 地佐辛与芬太尼术后镇痛时妇科恶性肿瘤患者细胞免疫功能的比较 [J]. *中华麻醉学杂志*, 2015, 35 (11): 1293-1295.
- [7] 田冬冬. 阿片受体及阿片类药物治疗癌痛的研究进展 [J]. *肿瘤研究与临床*, 2016, 28 (9): 645-648.
- [8] Baidya DK, Khanna P, Maitra S. Analgesic efficacy and safety of thoracic paravertebral and epidural analgesia for thoracic surgery: a systematic review and meta-analysis [J]. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*, 2014, 18 (5): 626-635.
- [9] Keating GM. Dexmedetomidine: A Review of Its Use for Sedation in the Intensive Care Setting [J]. *Drugs*, 2015, 75 (10): 1119-1130.
- [10] 鲁华荣, 姜景卫, 周召文, 等. 右美托咪定对肢体缺血再灌注后患者肺换气的影响 [J]. *中国临床药理学与治疗学*, 2016, 21 (4): 445-449.
- [11] 陈毅斯, 刘奕, 李法印, 等. 右美托咪定复合罗哌卡因胸椎旁神经阻滞在单侧开胸手术后的镇痛效果 [J]. *临床麻醉学杂志*, 2015, 31 (8): 783-785.
- [12] 田文华, 高嵩, 杨帆, 等. 右美托咪定复合罗哌卡因对乳腺手术患者行胸椎旁神经阻滞麻醉效果的影响 [J]. *中国医院药学杂志*, 2015, 35 (24): 2224-2227.
- [13] Bakri MH, Ismail EA, Ibrahim A. Comparison of dexmedetomidine and dexamethasone for prevention of postoperative nausea and vomiting after laparoscopic cholecystectomy [J]. *Korean J Anesthesiol*, 2015, 68 (3): 254-260.