

## 右美托咪定和丙泊酚对 ICU 内接受有创机械通气的腹部外科术后患者应激反应的影响

鲁柏涛 康凯 郜杨 赵鸣雁

哈尔滨医科大学附属第一医院重症医学科, 黑龙江哈尔滨 150001

通信作者: 赵鸣雁, Email: mingyan0927@126.com

**【摘要】** 目的 探讨右美托咪定和丙泊酚对重症监护病房(ICU)内接受有创机械通气的腹部外科术后患者应激反应的影响。方法 采用前瞻性对照研究方法,选择2017年11月至2018年7月哈尔滨医科大学附属第一医院ICU收治的腹部外科术后接受机械通气的71例患者,按随机数字表法分为右美托咪定组(36例)和丙泊酚组(35例)。右美托咪定组给予负荷剂量 $1\mu\text{g}/\text{kg}$ 右美托咪定静脉泵注20min,然后根据镇静目标给予维持剂量 $0.3\sim 0.7\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ ;丙泊酚组给予 $1\text{mg}/\text{kg}$ 丙泊酚进行镇静诱导,然后根据镇静目标给予维持剂量 $0.5\sim 4.0\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ 。镇静目标为Richmond躁动-镇静评分(RASS)-2~0分,若在标准剂量内无法达到镇静目标可考虑给予咪达唑仑补救镇静治疗;镇痛药物选用酒石酸布托啡诺,镇痛目标为重症监护疼痛观察评分(CPOT)0~2分。比较术后入ICU1h以及撤离呼吸机辅助呼吸(脱机)后10min两组患者的血浆C-反应蛋白(CRP)、皮质醇(FF)、促肾上腺皮质激素(ACTH)、血糖、白细胞计数(WBC)水平以及机械通气时间和ICU住院时间。结果 两组患者的性别、年龄、体质量和基础疾病等一般资料比较差异均无统计学意义。两组患者术后入ICU1h、撤离呼吸机辅助呼吸后10min的CRP、FF、ACTH、血糖、WBC水平以及机械通气时间和ICU住院时间比较差异均无统计学意义。与术后入ICU1h比较,两组患者脱机10min后CRP、FF、ACTH水平均明显降低[右美托咪定组:CRP为 $(73.12\pm 33.90)\text{mg}/\text{L}$ 比 $(98.49\pm 58.55)\text{mg}/\text{L}$ ,FF为 $(514.74\pm 273.30)\text{nmol}/\text{L}$ 比 $(657.17\pm 381.59)\text{nmol}/\text{L}$ ,ACTH为 $(90.42\pm 41.40)\text{ng}/\text{L}$ 比 $(138.53\pm 68.64)\text{ng}/\text{L}$ ;丙泊酚组:CRP为 $(66.77\pm 33.74)\text{mg}/\text{L}$ 比 $(88.75\pm 42.43)\text{mg}/\text{L}$ ,FF为 $(478.13\pm 251.82)\text{nmol}/\text{L}$ 比 $(636.41\pm 323.36)\text{nmol}/\text{L}$ ,ACTH为 $(97.09\pm 43.06)\text{ng}/\text{L}$ 比 $(143.56\pm 69.28)\text{ng}/\text{L}$ ],WBC水平明显升高( $\times 10^9/\text{L}$ :右美托咪定组为 $12.76\pm 5.12$ 比 $11.38\pm 4.57$ ,丙泊酚组为 $13.25\pm 4.73$ 比 $11.77\pm 4.61$ ),差异均有统计学意义(均 $P<0.05$ )。结论 对于ICU内接受有创机械通气的腹部外科术后患者,无论应用右美托咪定还是丙泊酚进行镇静,都能有效改善患者体内的应激反应指标,但不能影响机械通气时间和ICU住院时间。

**【关键词】** 右美托咪定; 丙泊酚; 机械通气; 应激反应; 镇静; 镇痛

**基金项目:** 国家自然科学基金(81772045)

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2021.03.006

### Effects of Dexmedetomidine and Propofol on stress response of postoperative abdominal surgery patients receiving invasive mechanical ventilation in intensive care unit

Lu Baitao, Kang Kai, Gao Yang, Zhao Mingyan  
Department of Intensive Medicine, the First Affiliated Hospital of Harbin Medical University, Harbin 150001, Heilongjiang, China  
Corresponding author: Zhao Mingyan, Email: mingyan0927@126.com

**【Abstract】 Objective** To explore the effects of Dexmedetomidine and Propofol on the stress response of patients with postoperative abdominal surgery receiving invasive mechanical ventilation in the intensive care unit (ICU). **Methods** A prospective controlled study was conducted, 71 patients who received mechanical ventilation after abdominal surgery admitted to the ICU of the First Affiliated Hospital of Harbin Medical University from November 2017 to July 2018 were selected as the research objects, and according to the random number table method, they were divided into a Dexmedetomidine group (36 cases) and a Propofol group (35 cases). The Dexmedetomidine group was given a loading dose of  $1\mu\text{g}/\text{kg}$  Dexmedetomidine pumped intravenously for 20 minutes, and then according to the sedation goal, the maintenance dose of  $0.3\sim 0.7\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$  was given; the Propofol group was given  $1\text{mg}/\text{kg}$  Propofol for induction of sedation, and then according to the sedation goal, a maintenance dose of  $0.5\sim 4.0\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$  was given. The sedation goal was Richmond restlessness-sedation score (RASS) -2 to 0. If the sedation goal was incapable of being achieved within the standard dose, midazolam remedial sedation could be considered. Butorphanol tartrate was selected as an analgesic drug, and the analgesic target was the critical care pain observation score (CPOT) 0 to 2. The levels of plasma C-reactive protein (CRP), cortisol (FF), adrenocorticotropic hormone (ACTH), blood glucose, and white blood cell count (WBC), mechanical ventilation time and ICU stay time of the postoperative patients at 1 hour after entering the ICU and 10 minutes after the withdrawal of ventilator to assist breathing were recorded and compared between the two groups. **Results** There were no statistically significant differences in the comparison of the general data of the two groups of patients, such as gender, age, body weight and underlying diseases. There were no statistical significant differences in the levels of CRP, FF, ACTH, blood glucose, WBC, mechanical ventilation time and ICU hospitalization time between the two groups of postoperative patients after entering the ICU for 1 hour and 10 minutes after the withdrawal of the ventilator for breathing assistance. Compared with the index levels after operation and entering ICU for 1 hour, the levels of CRP, FF and ACTH of the two groups of patients were significantly reduced after ventilator weaning for 10 minutes [Dexmedetomidine group: CRP (mg/L) was  $73.12\pm 33.90$  vs.  $98.49\pm 58.55$ , FF (nmol/L) was  $514.74\pm 273.30$  vs.  $657.17\pm 381.59$ , ACTH (ng/L)

was  $90.42 \pm 41.40$  vs.  $138.53 \pm 68.64$ ; Propofol group: CRP (mg/L) was  $66.77 \pm 33.74$  vs.  $88.75 \pm 42.43$ , FF (nmol/L) was  $478.13 \pm 251.82$  vs.  $636.41 \pm 323.36$ , ACTH (ng/L) was  $97.09 \pm 43.06$  vs.  $143.56 \pm 69.28$ , and WBC was significantly higher than 1 hour after operation ( $\times 10^9/L$ : Dexmedetomidine group was  $12.76 \pm 5.12$  vs.  $11.38 \pm 4.57$ , Propofol group was  $13.25 \pm 4.73$  vs.  $11.77 \pm 4.61$ ), the differences were statistically significant (all  $P < 0.05$ ). **Conclusion** For postoperative patients with abdominal surgery who receive invasive mechanical ventilation in the ICU, either using Dexmedetomidine or Propofol for sedation can effectively improve the stress response indicators in the patient's body, but the two agents have no significant impact on the patient's mechanical ventilation time and the ICU stay time.

**【Key words】** Dexmedetomidine; Propofol; Mechanical ventilation; Stress response; Sedation; Analgesia  
**Fund program:** National Natural Science Foundation of China (81772045)  
DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2021.03.006

重症监护病房(ICU)危重患者由于不能耐受各种侵入导管以及有创机械通气带来的痛苦而产生不良应激,因此,医师会选择镇痛镇静药物进行治疗。镇痛镇静治疗可以增加患者的舒适感,解除焦虑,改善睡眠,也有利于降低患者的应激反应和氧耗,纠正组织缺氧状态,从而减轻器官功能损伤<sup>[1-2]</sup>。对于ICU内接受有创机械通气的腹部外科术后患者,镇痛镇静治疗尤为重要。为了快速减少术后患者的手术创伤应激以及尽早脱离有创机械通气,经常会选择右美托咪定和丙泊酚进行镇静治疗,但目前尚缺乏上述两种药物对ICU内接受有创机械通气的腹部外科术后患者的应激反应以及机械通气时间和ICU住院时间影响的相关研究。本研究旨在探讨右美托咪定和丙泊酚对ICU内接受有创机械通气的腹部外科术后患者应激反应的影响,现具体报告如下。

## 1 资料与方法

**1.1 研究对象:**采用前瞻性对照研究方法,选择2017年11月至2018年7月哈尔滨医科大学附属第一医院ICU收治的腹部外科手术接受机械通气的71例患者作为研究对象。

**1.1.1 纳入标准:**①年龄 $>18$ 岁;②接受有创机械通气;③行进入腹腔的开腹手术。

**1.1.2 排除标准:**①年龄 $>80$ 岁;②妊娠期或哺乳期妇女;③射血分数 $<0.30$ ,心动过缓或二度及以上房室传导阻滞,急性冠脉综合征;④肾功能衰竭,肝功能C级及以上;⑤长期应用糖皮质激素;⑥有慢性阻塞性肺疾病病史。

**1.1.3 伦理学:**本研究镇痛镇静策略符合2018年中国成人ICU镇痛和镇静治疗指南(简称指南)<sup>[3]</sup>的建议,并已获得哈尔滨医科大学附属第一医院伦理委员会批准(审批号:2016-10-9),所有患者或家属均知情同意。

**1.2 研究分组:**将患者按照随机数字表法分为右美托咪定组(36例)和丙泊酚组(35例)。

**1.3 镇静镇痛治疗方案:**镇痛药物均为酒石酸布托

啡诺,负荷剂量1 mg肌内注射,继以 $6 \sim 8 \mu\text{g}/\text{kg}$ 剂量泵入,镇痛目标为重症监护疼痛观察评分(CPOT)0~2分。右美托咪定组患者给予负荷剂量 $1 \mu\text{g}/\text{kg}$ 的右美托咪定静脉泵注20 min,然后根据镇静目标给予维持剂量 $0.3 \sim 0.7 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ ;丙泊酚组患者给予 $1 \text{ mg}/\text{kg}$ 的丙泊酚进行镇静诱导,然后根据镇静目标给予维持剂量 $0.5 \sim 4.0 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 。镇静目标为Richmond躁动-镇静评分(RASS)-2~0分,每2 h进行1次RASS评分,根据RASS评分结果调整药物泵入剂量,维持目标镇静深度。若在标准剂量内无法达到镇静目标,可考虑给予咪达唑仑补救镇静治疗,应用方案为每次 $3 \sim 5 \text{ mg}$ 静脉注射。

**1.4 观察指标:**观察两组患者的一般情况,包括性别、年龄、体质量和基础疾病等,比较两组术后入ICU 1 h、撤离呼吸机辅助呼吸后10 min的血浆C-反应蛋白(CRP)、皮质醇(FF)、促肾上腺皮质激素(ACTH)、血糖、白细胞计数(WBC)、急性生理学及慢性健康状况评分II(APACHE II)以及机械通气时间和ICU住院时间。

**1.5 统计学方法:**使用SPSS 18.0统计软件进行数据分析。符合正态分布的计量资料以均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,组间比较采用 $t$ 检验;计数资料以例(%)表示,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(表1):**共有腹部外科术后接受有创机械通气的患者76例,其中3例放弃治疗出院,2例因感染性休克死亡,最终纳入71例患者,右美托咪定组36例、丙泊酚组35例。入ICU时两组患者的性别、年龄、体质量和基础疾病等一般资料比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$ )。

**2.2 应激反应指标(表2):**两组患者术后入ICU 1 h以及脱机10 min后的各项应激反应指标比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$ )。与术后入ICU 1 h比较,两组患者脱机10 min后CRP、FF、ACTH水平均明显降低,WBC水平明显升高(均 $P < 0.05$ )。

表 1 使用不同镇静药物两组行腹部手术后接受机械通气患者的基本资料比较

组别	例数 (例)	性别 [例(%)]		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$ )	体质量 (kg, $\bar{x} \pm s$ )	基础疾病 [例(%)]				
		男性	女性			糖尿病	高血压	脑血管病	心力衰竭	其他
右美托咪定组	36	20(55.56)	16(44.44)	43 ± 17	64.5 ± 9.5	14(38.89)	13(36.11)	10(27.78)	6(16.67)	24(66.67)
丙泊酚组	35	17(48.57)	18(51.43)	42 ± 13	66.3 ± 9.0	9(25.71)	14(40.00)	8(22.86)	3(8.57)	26(74.29)

表 2 使用不同镇静药物两组行腹部手术后接受机械通气患者术后入 ICU 1 h 以及脱离呼吸机 10 min 后应激反应指标比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数 (例)	CRP (mg/L)		FF (nmol/L)		ACTH (ng/L)	
		术后入 ICU 1 h	脱机 10 min	术后入 ICU 1 h	脱机 10 min	术后入 ICU 1 h	脱机 10 min
右美托咪定组	36	98.49 ± 58.55	73.12 ± 33.90 <sup>a</sup>	657.17 ± 381.59	514.74 ± 273.30 <sup>a</sup>	138.53 ± 68.64	90.42 ± 41.40 <sup>a</sup>
丙泊酚组	35	88.75 ± 42.43	66.77 ± 33.74 <sup>a</sup>	636.41 ± 323.36	478.13 ± 251.82 <sup>a</sup>	143.56 ± 69.28	97.09 ± 43.06 <sup>a</sup>

  

组别	例数 (例)	血糖 (mmol/L)		APACHE II 评分 (分)		WBC ( $\times 10^9/L$ )	
		术后入 ICU 1 h	脱机 10 min	术后入 ICU 1 h	脱机 10 min	术后入 ICU 1 h	脱机 10 min
右美托咪定组	36	8.62 ± 3.24	8.51 ± 3.01	13.11 ± 4.99	12.88 ± 4.05	11.38 ± 4.57	12.76 ± 5.12 <sup>a</sup>
丙泊酚组	35	9.18 ± 3.53	8.39 ± 3.16	12.37 ± 4.55	12.00 ± 5.32	11.77 ± 4.61	13.25 ± 4.73 <sup>a</sup>

注:ICU 为重症监护病房,CRP 为 C-反应蛋白,FF 为皮质醇,ACTH 为促肾上腺皮质激素,APACHE II 为急性生理学与慢性健康状况评分 II, WBC 为白细胞计数;与术后入 ICU 1 h 比较,<sup>a</sup> $P < 0.05$

2.3 机械通气时间和 ICU 住院时间(表 3):两组患者的总机械通气时间和 ICU 住院时间比较差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ )。

表 3 使用不同镇静药物两组行腹部手术后接受机械通气患者总机械通气时间和 ICU 住院时间比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数 (例)	总机械通气时间 (h)	ICU 住院时间 (h)
右美托咪定组	36	29.55 ± 16.62	43.18 ± 21.29
丙泊酚组	35	31.27 ± 16.67	40.22 ± 15.46
t 值		0.451	-0.603
P 值		>0.05	>0.05

注:ICU 为重症监护病房

### 3 讨论

以往对外科术后患者进行常规镇痛是为了减轻患者因手术导致的术区切口疼痛,而如今对术后入 ICU 接受机械通气的患者给予镇痛镇静药物治疗,已不仅是为了减轻患者外科术后的疼痛,更重要的意义在于其能够减轻患者机体应激以及炎症反应,增加组织器官的氧供,减少氧耗,有利于组织器官的保护。如果镇痛镇静治疗不当,外科术后患者不仅要忍受术区切口的疼痛,更重要的是产生不良应激及炎症反应,导致患者器官损伤加重,造成多器官功能衰竭,严重时甚至可能危及患者生命<sup>[4]</sup>。

外科术后 ICU 患者自身疾病的影响、各类导管所带来的躯体疼痛、ICU 嘈杂环境对患者睡眠的干扰以及患者自身的心理负面情绪都会导致患者处于强烈的应激状态之中,患者体内的不良应激因素增加,如血糖升高、心动过速、代谢增加、耗氧量增加,促使体内炎性因子增多,从而使器官受到损伤,严重

时可导致器官衰竭。因此,应做好外科术后接受机械通气的 ICU 患者的镇痛镇静治疗,以降低患者的应激反应及代谢速率,减少组织器官的氧耗,使得机体组织氧耗的需求变化尽可能适应受到损伤的氧输送状态,并减轻各器官的代谢负担,减少创伤应激,促进器官功能尽快恢复。这与快速康复外科的核心治疗原则——减少创伤及应激理论不谋而合。

美国 2013 年发布的 ICU 成年患者疼痛、躁动和谵妄治疗临床实施指南提出,应通过调节镇痛镇静药物剂量使机械通气患者保持镇静状态以避免过度的应激损伤<sup>[5]</sup>。ICU 常用的镇静药物有右美托咪定、丙泊酚和咪达唑仑 3 种。而临床应用咪达唑仑可以增加术后患者的谵妄发生率,且咪达唑仑的长效镇静作用可延长机械通气时间,并间接增加 ICU 获得性肌病(ICU-AW)的发生风险,指南推荐使用非苯二氮草类镇静剂,如右美托咪定或丙泊酚,给予患者短效镇静,使其尽早脱离呼吸机<sup>[5]</sup>。对于外科术后接受机械通气的 ICU 患者,需要稳定其血流动力学,最大程度减少应激反应因素,从而减轻炎症反应,保护器官,使患者尽早脱离呼吸机。右美托咪定为新型的镇痛镇静药物,是一种高选择性的  $\alpha 2$  肾上腺素能受体激动剂,能够作用于脑干蓝斑脊髓背角及中枢交感神经,产生镇静、催眠、镇痛、抗交感的作用,能够抑制患者过度应激及异常交感神经活性兴奋,降低血压和心率,可有效镇静外科术后重症患者,无呼吸抑制,不影响血流动力学<sup>[6-8]</sup>。近年来,右美托咪定被广泛应用于 ICU,其通过激动  $\alpha 2$  肾上腺受体产生抗焦虑和遗忘的效果,在不明

显影响呼吸的情况下,减少患者对阿片类药物的需要量<sup>[9]</sup>。丙泊酚具有遗忘和抗惊厥作用,是较为理想的镇静药物。丙泊酚主要通过作用于中枢神经系统  $\gamma$ -氨基丁酸(GABA)受体而发挥作用,其起效速度快、半衰期短、药物代谢快、体内无蓄积、停药后可迅速清醒,同时,其镇静深度呈剂量依赖性,容易控制,后遗症少<sup>[10]</sup>。使用右美托咪定和丙泊酚有效镇静可提高行机械通气患者的舒适度、降低患者氧耗,有利于器官保护,预防器官功能损伤。目前,镇痛镇静已成为 ICU 治疗的重要组成部分<sup>[11-13]</sup>,是 ICU 重要的治疗策略。

对术后接受有创机械通气的患者,治疗中应依据镇痛镇静评分设定镇痛镇静目标。镇痛目标最可靠的评估指标来自患者主诉,术后接受机械通气的 ICU 患者大多处于麻醉未醒状态,无法描述疼痛程度,指南推荐对于接受机械通气不能自主表达、具有躯体运动功能、行为可以观察的患者,CPOT 评分具有较高的可信性和一致性<sup>[3]</sup>;而镇静治疗的目的在于维持机体基本的灌注和氧合,保护器官的储备功能,减少器官过度氧耗,为此临床还需要设定镇静目标,如 RASS 评分,调整镇静药物剂量以期达到预设镇静目标。在设定镇静方案的同时,应该进行及时有效地镇静评估<sup>[14]</sup>,随时评估药物剂量及是否达到预设镇静目标,做好临床镇痛镇静监测,真正做到“无监测,勿镇静”。

本研究表明,在 ICU 镇痛达到同样镇痛水平及镇静评分的条件下,无论镇静策略应用的是右美托咪定还是丙泊酚,同一组患者脱机 10 min 后的 CRP、FF、ACTH 水平均明显低于术后入 ICU 1 h。说明镇静方案无论是应用右美托咪定还是丙泊酚,都能有效减轻患者机体的应激反应,降低患者体内的氧耗,增加氧供,进而起到器官保护的作用。但是两组患者之间术后入 ICU 1 h 和脱机 10 min 后的各项应激反应指标比较差异均无统计学意义,其原因可能为右美托咪定和丙泊酚用于术后镇静都能抑制患者交感神经兴奋,减少体内儿茶酚胺释放,有利于减少患者体内应激因素,交感神经高度紧张兴奋可增加患者的代谢速率,使用镇静药物后使机体组织氧耗的需求变化尽可能适应受到损害的氧输送状态,并减轻各器官的代谢负担,降低了氧耗,增加氧供,进而维护了组织器官的正常功能。两组患者的 APACHE II 评分和 WBC 比较差异均无统计学意义,而同一组患者脱机 10 min 后的 WBC 明显高于术后入 ICU 1 h;两组患者的机械通气时间和 ICU 住院

时间比较差异均无统计学意义。说明在达到给予患者充分镇痛目标的前提下,镇静方案无论采用右美托咪定还是丙泊酚,对于术后接受机械通气的患者,两者在稳定血流动力学、降低交感神经兴奋性和机体应激损害、提高组织器官保护能力方面具有同等效力。

综上所述,对于术后接受机械通气的 ICU 患者,无论应用右美托咪定还是丙泊酚进行镇静,都能有效降低交感神经的兴奋性,减少氧耗,增加氧供,降低患者体内的应激反应指标水平,提高器官保护能力,尽早减轻患者炎症反应。但是两组患者的 ICU 机械通气时间以及住院时间未见明显差异。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

## 参考文献

- [1] 牛思萌,周宁.右美托咪定对重症监护病房患者镇痛效果的评价[J].中国中西医结合急救杂志,2013,20(3):165-167. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2013.03.014.
- [2] 翁云龙.机械通气患者过度镇静与临床预后关系的回顾性队列研究[J].中国中西医结合急救杂志,2015,22(5):508-512. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2015.05.014.
- [3] 中华医学会重症医学分会.中国成人 ICU 镇痛和镇静治疗指南[J].中华危重病急救医学,2018,30(6):497-514. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2018.06.001.
- [4] Shehabi Y, Chan L, Kadiman S, et al. Sedation Practice in Intensive Care Evaluation (SPICE) Study Group investigators. Sedation depth and long-term mortality in mechanically ventilated critically ill adults: a prospective longitudinal multicentre cohort study [J]. Intensive Care Med, 2013, 39(5): 910-918. DOI: 10.1007/s00134-013-2830-2.
- [5] Barr J, Fraser GL, Puntillo K, et al. Clinical practice guidelines for the management of pain, agitation, and delirium in adult patients in the intensive care unit [J]. Crit Care Med, 2013, 41(1): 263-306. DOI: 10.1097/CCM.0b013e3182783b72.
- [6] Yildiz M, Tavlan A, Tuncer S, et al. Effect of dexmedetomidine on haemodynamic responses to laryngoscopy and intubation: perioperative haemodynamics and anaesthetic requirements [J]. Drugs R D, 2006, 7(1): 43-52. DOI: 10.2165/00126839-200607010-00004.
- [7] Bekker A, Sturaitis MK. Dexmedetomidine for neurological surgery [J]. Neurosurg, 2005, 57(1 Suppl): 1-10. DOI: 10.1227/01.neu.0000163476.42034.a1.
- [8] Gurbet A, Basagan-Mogol E, Turker G, et al. Intraoperative infusion of dexmedetomidine reduces perioperative analgesic requirements [J]. Can J Anaesth, 2006, 53(7): 646-652. DOI: 10.1007/BF03021622.
- [9] Maldonado JR, Wysong A, van der Starre PJ, et al. Dexmedetomidine and the reduction of postoperative delirium after cardiac surgery [J]. Psychosomatics, 2009, 50(3): 206-217. DOI: 10.1176/appi.psy.50.3.206.
- [10] Gerlach AT, Murphy CV. Dexmedetomidine-associated bradycardia progressing to pulseless electrical activity: case report and review of the literature [J]. Pharmacotherapy, 2009, 29(12): 1492. DOI: 10.1592/phco.29.12.1492.
- [11] Puntillo KA, Max A, Timsit JF, et al. Determinants of procedural pain intensity in the intensive care unit. The Europain® study [J]. Am J Respir Crit Care Med, 2014, 189(1): 39-47. DOI: 10.1164/rccm.201306-11740C.
- [12] 徐安忆,洪广亮,赵光举,等.丙泊酚与咪达唑仑对急诊危重病机械通气患者镇静效果的比较研究[J].中华危重病急救医学,2013,25(6):356-359. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2013.06.010.
- [13] 中国医师协会神经外科医师分会神经重症专家委员会.重症脑损伤患者镇痛镇静专家共识[J].中华危重病急救医学,2013,25(7):387-393. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2013.07.003.
- [14] 郑东.不同剂量右美托咪定用于全麻苏醒期躁动效果比较[J].医药前沿,2014,4(15):182. DOI: 10.3969/j.issn.2095-1752.2014.15.166.

(收稿日期:2020-06-15)