

# 瑞芬太尼在重症监护病房机械通气患者镇痛镇静中的应用研究

刘坤彬 王东浩 马赞 夏睿

**【摘要】** 目的 观察瑞芬太尼对重症监护病房(ICU)机械通气患者镇痛、镇静治疗的效果,对机械通气时间、血流动力学的影响以及药物不良反应。**方法** 60例肿瘤术后需有创机械通气超过24h的患者按随机数字表法分为芬太尼组(30例)及瑞芬太尼组(30例),分别给予芬太尼和瑞芬太尼持续静脉泵入镇痛、镇静,疼痛的评估选择面部表情评分法(FPS),镇静的评估选择 Ramsay 评分法(RS),必要时加用丙泊酚镇静治疗。两组患者在治疗期间执行每日唤醒策略,分别记录两组用药前后的FPS、RS和生命体征,加用丙泊酚及每日中断药物以唤醒的病例数,机械通气时间、住ICU时间、住ICU费用,以及不良反应发生情况。**结果** 两组患者均可达到满意的镇痛、镇静目标。两组间镇痛、镇静深度总体无明显差异,但用药30min时芬太尼组FPS(分)明显高于瑞芬太尼组( $3.70 \pm 1.20$ 比 $2.70 \pm 1.17$ ,  $P < 0.05$ );两组间仅用药30min时瑞芬太尼组平均动脉压(MAP, mm Hg,  $1 \text{ mm Hg} = 0.133 \text{ kPa}$ )较芬太尼组明显下降( $72.9 \pm 6.9$ 比 $77.6 \pm 9.1$ ,  $P < 0.05$ ),其余生命体征无明显差异。芬太尼组有更多的患者需要加用丙泊酚镇静(19例比8例),并需中断药物(12例比4例,均 $P < 0.05$ );而瑞芬太尼组用药30min和1、6、24h时自主呼吸频率(RRs, 次/min)均较芬太尼组明显降低( $7.0 \pm 2.8$ 比 $10.4 \pm 3.5$ ,  $5.4 \pm 3.4$ 比 $10.6 \pm 3.6$ ,  $5.4 \pm 3.0$ 比 $7.2 \pm 3.1$ ,  $6.1 \pm 3.0$ 比 $9.2 \pm 3.4$ , 均 $P < 0.05$ )。瑞芬太尼组机械通气时间(h)、住ICU时间(h)均较芬太尼组明显缩短( $73.6 \pm 26.7$ 比 $94.9 \pm 37.3$ ,  $125.9 \pm 37.1$ 比 $150.8 \pm 50.9$ , 均 $P < 0.05$ ),但住ICU费用(万元)则无明显差异( $6.06 \pm 2.29$ 比 $5.83 \pm 2.38$ ,  $P > 0.05$ )。瑞芬太尼组出现低血压的患者数比芬太尼组多(8例比2例,  $P < 0.05$ )。**结论** 瑞芬太尼用于ICU机械通气患者与经典治疗效果相当,且起效迅速,能缩短机械通气时间,减少镇静剂的用量,无严重不良反应。

**【关键词】** 瑞芬太尼; 镇痛; 镇静; 机械通气

**Remifentanyl for analgesia and sedation in mechanically ventilated patients in intensive care unit** LIU Kun-bin, WANG Dong-hao, MA Yun, XIA Rui. Tianjin Key Laboratory of Cancer Prevention and Therapy, Tumor Hospital Affiliated to Tianjin Medical University, Tianjin 300060, China

Corresponding author: WANG Dong-hao, Email: donghao@medmail.com.cn

**【Abstract】 Objective** To prospectively assess the effect of remifentanyl for analgesia and sedation, the impact on sustenance duration of mechanical ventilation and hemodynamics, and also its adverse reaction in the mechanically ventilated patients in the intensive care unit (ICU). **Methods** Sixty patients with invasive mechanical ventilation for over 24 hours after tumor operation were randomly allocated to fentanyl group ( $n=30$ ) or remifentanyl group ( $n=30$ ) to receive a persistent infusion of either fentanyl or remifentanyl for sedation and analgesia. The level of analgesia was assessed according to facial pain scale (FPS), while the level of sedation was assessed according to the Ramsay score (RS). A propofol infusion was started if additional sedation was necessary. During the therapy, the daily awakening procedure was performed, and the scores of FPS and RS and the vital signs were recorded respectively before and after medication. The number of patients receiving additional propofol infusion, and number of daily interruption of medication and that of daily arousal, the duration of mechanical ventilation, ICU length of stay, and ICU cost were recorded. Furthermore, the incidence of adverse reactions was documented. **Results** The ideal targets of analgesia and sedation were reached in both groups. There were nearly no significant differences between the groups with respect to the effect of sedation and analgesia. However, the FPS scores in fentanyl group at the 30 minutes of the medication were obviously higher than those of remifentanyl group ( $3.70 \pm 1.20$  vs.  $2.70 \pm 1.17$ ,  $P < 0.05$ ). The mean arterial pressure (MAP, mm Hg,  $1 \text{ mm Hg} = 0.133 \text{ kPa}$ ) of remifentanyl group at 30 minutes was significantly lower than that of fentanyl group ( $72.9 \pm 6.9$  vs.  $77.6 \pm 9.1$ ,  $P < 0.05$ ). There was no difference between two groups with respect to the other vital signs. More patients in fentanyl group needed the additional propofol infusion (19 vs. 8) and interruption of medication (12 vs. 4, both  $P < 0.05$ ). The spontaneous breathing frequency (RRs, bpm) in patients of remifentanyl group was lower obviously at 30 minutes and 1, 6, 24 hours than that of fentanyl group ( $7.0 \pm 2.8$  vs.  $10.4 \pm 3.5$ ,  $5.4 \pm 3.4$  vs.  $10.6 \pm 3.6$ ,  $5.4 \pm 3.0$  vs.  $7.2 \pm 3.1$ ,  $6.1 \pm 3.0$  vs.  $9.2 \pm 3.4$ , all  $P < 0.05$ ). The duration of mechanical ventilation (hours) and ICU length of stay (hours) were shortened in remifentanyl group compared with fentanyl group ( $73.6 \pm 26.7$  vs.  $94.9 \pm 37.3$ ,  $125.9 \pm 37.1$  vs.  $150.8 \pm 50.9$ , both  $P < 0.05$ ). With respect to the cost of hospitalization (10 thousand), no significant difference was found between two groups ( $6.06 \pm 2.29$  vs.  $5.83 \pm 2.38$ ,  $P > 0.05$ ). The number of patients showing hypotension was much more in remifentanyl group than that of fentanyl group (8 vs. 2,  $P < 0.05$ ). **Conclusions**

The effect of remifentanil was similar to that of the conventional therapy. Remifentanil gives rapid effect, shortens the duration of mechanical ventilation, reduces the dosage of propofol, and has no severe adverse effect.

**[Key words]** Remifentanil; Sedation; Analgesia; Mechanical ventilation

重症监护病房(ICU)患者常经历插管、机械通气、创伤及其他治疗、护理引起的疼痛和焦虑,疾病严重程度是诱发不良心理经历的独立危险因素,存在心理不良经历的患者更易出现生理不良经历,可能诱发或加重应激反应。恰当的 ICU 镇痛、镇静策略是减少心理及生理不良经历的有效措施<sup>[1-2]</sup>。目前普遍采用芬太尼联合丙泊酚方案,但芬太尼半衰期较长,易导致明显的蓄积。李宁江等<sup>[3]</sup>研究显示,芬太尼应用过程中不良反应发生率较高。瑞芬太尼作为新型短效  $\mu$  受体激动剂,具有自身的优势。本研究中探讨瑞芬太尼与芬太尼对机械通气患者镇痛、镇静效果,以及机械通气时间、血流动力学的影响,并观察药物不良反应情况。

### 1 资料与方法

**1.1 一般资料:**采用前瞻性病例对照研究方法。选取本院 ICU 2011 年 10 月至 2012 年 6 月收治的肿瘤术后需行有创机械通气超过 24 h 的患者 60 例,其中男性 18 例,女性 42 例;年龄 40 ~ 84 岁,平均  $(65.5 \pm 8.6)$  岁;患者病情严重程度采用急性生理学与慢性健康状况评分系统 II (APACHE II) 进行评价,排除 APACHE II 评分  $< 15$  分及阿片类药物禁忌的患者。60 例患者按照随机数字表法分为芬太尼组(30 例)和瑞芬太尼组(30 例)。记录两组患者的年龄、性别、体质量、入 ICU 时 APACHE II 评分、格拉斯哥昏迷评分(GCS)及肝、肾功能等情况。

本研究符合医学伦理学要求,经医院伦理委员会批准,所有治疗和处理得到患者或家属知情同意。

**1.2 镇痛、镇静方法:**两组患者行呼吸机辅助通气后均应用镇痛、镇静药物,芬太尼以  $0.5 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$  为起始剂量持续静脉泵入,必要时可给予负荷剂量  $0.7 \sim 1.5 \mu\text{g}/\text{kg}$ ;瑞芬太尼以  $0.05 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  为起

始剂量持续泵入,不给予负荷剂量<sup>[4-5]</sup>。对疼痛的评估选择面部表情评分法(FPS),分值以 2 分为最佳镇痛状态;对镇静的评估选择 Ramsay 评分法(RS),分值以 2 ~ 3 分为最佳镇静状态。开始阶段每间隔 20 min 对患者进行 1 次评估,如镇痛、镇静不能达标,芬太尼每次增加  $0.25 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ ,瑞芬太尼每次增加  $0.025 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ ,直至达到满意的镇痛、镇静效果。当芬太尼增加至  $1 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ ,瑞芬太尼增加至  $0.1 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  时,镇痛、镇静仍不能达标,合并使用丙泊酚镇静治疗,丙泊酚以  $0.5 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$  为起始剂量泵入,并逐渐加量至达到满意的镇痛、镇静效果。两组患者在治疗期间执行每日唤醒策略以评估调整最佳镇痛、镇静深度。如患者镇静过深,需采取每日中断药物唤醒患者,重新评估用药剂量。

**1.3 监测指标及参数:**分别记录两组患者用药前及用药 30 min 和 1、6、12、24、48 h 的 FPS、RS、平均动脉压(MAP)、中心静脉压(CVP)、心率(HR)、机械通气时自主呼吸频率(RRs)等。同时统计机械通气时间、住 ICU 时间及住 ICU 费用,两组中需要每日中断药物以唤醒的病例数及合并应用丙泊酚的病例数,低血压、心动过缓、心动过速、恶心呕吐、呼吸抑制/暂停、肌肉强直等不良反应的发生率等。

**1.4 统计学处理:**采用 SPSS 17.0 统计软件,数据以均数  $\pm$  标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,两组间均数比较采用 *t* 检验;两组间频数比较采用  $\chi^2$  检验,  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

### 2 结果

**2.1 入 ICU 时一般情况及临床特征(表 1):**入 ICU 时两组患者年龄、性别、体质量、APACHE II 评分、GCS 水平及肝、肾功能等比较差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ ),具有可比性。

表 1 不同镇痛、镇静药物两组 ICU 机械通气患者一般情况及临床特征比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	性别(例)		年龄(岁)	体质量(kg)	APACHE II 评分(分)	GCS (分)	ALT (U/L)	AST (U/L)	SCr ( $\mu\text{mol/L}$ )	BUN (mmol/L)
		男性	女性								
芬太尼组	30	8	22	$64.3 \pm 9.3$	$68.3 \pm 10.9$	$20.2 \pm 3.8$	$13.1 \pm 1.9$	$30.6 \pm 26.1$	$35.7 \pm 18.3$	$74.2 \pm 33.2$	$6.58 \pm 3.52$
瑞芬太尼组	30	10	20	$66.8 \pm 7.8$	$67.2 \pm 10.8$	$21.0 \pm 4.9$	$12.8 \pm 2.3$	$28.9 \pm 23.7$	$40.3 \pm 23.0$	$88.3 \pm 35.0$	$7.50 \pm 3.72$

注:ICU:重症监护病房,APACHE II:急性生理学与慢性健康状况评分系统 II,GCS:格拉斯哥昏迷评分,ALT:丙氨酸转氨酶,AST:天冬氨酸转氨酶,SCr:血肌酐,BUN:尿素氮

DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2013.03.012

作者单位:300060 天津医科大学附属肿瘤医院,天津市肿瘤防治重点实验室

通信作者:王东浩,Email: donghaow@medmail.com.cn

表 2 不同镇痛、镇静药物两组 ICU 机械通气患者用药各时间点 FPS、RS、MAP、CVP、HR、RRs 变化比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	时间	例数	FPS(分)	RS(分)	MAP(mm Hg)	CVP(mm Hg)	HR(次/min)	RRs(次/min)
芬太尼组	用药前	30	5.73 ± 1.20	1.43 ± 0.50	81.6 ± 10.8	6.0 ± 3.2	109.9 ± 18.5	
	用药 30 min	30	3.70 ± 1.20	1.97 ± 0.56	77.6 ± 9.1	5.0 ± 3.1	91.4 ± 17.3	10.4 ± 3.5
	用药 1 h	30	2.77 ± 0.86	2.30 ± 0.59	78.7 ± 8.3	5.4 ± 2.9	86.8 ± 15.6	10.6 ± 3.6
	用药 6 h	30	2.40 ± 0.77	2.73 ± 0.69	78.6 ± 7.4	6.7 ± 3.1	87.1 ± 14.1	7.2 ± 3.1
	用药 12 h	30	2.77 ± 0.62	3.00 ± 0.64	80.9 ± 8.4	6.2 ± 3.2	85.8 ± 11.7	7.0 ± 3.2
	用药 24 h	30	2.53 ± 0.51	2.53 ± 0.68	79.4 ± 8.3	6.0 ± 2.9	84.7 ± 9.8	9.2 ± 3.4
	用药 48 h	30	2.50 ± 0.63	2.73 ± 0.52	81.0 ± 9.0	5.7 ± 2.9	84.5 ± 8.6	
瑞芬太尼组	用药前	30	5.67 ± 1.37	1.30 ± 0.54	83.4 ± 11.4	5.3 ± 2.9	107.7 ± 26.4	
	用药 30 min	30	2.70 ± 1.17 <sup>a</sup>	2.20 ± 0.66	72.9 ± 6.9 <sup>a</sup>	5.2 ± 2.9	86.0 ± 16.5	7.0 ± 2.8 <sup>a</sup>
	用药 1 h	30	2.47 ± 0.68	2.47 ± 0.63	76.0 ± 7.0	5.6 ± 3.9	89.1 ± 21.2	5.4 ± 3.4 <sup>a</sup>
	用药 6 h	30	2.63 ± 0.61	2.43 ± 0.50	78.3 ± 7.5	5.7 ± 3.2	83.8 ± 15.3	5.4 ± 3.0 <sup>a</sup>
	用药 12 h	30	2.50 ± 0.63	2.70 ± 0.53	78.1 ± 10.2	6.1 ± 3.0	85.7 ± 14.7	6.7 ± 2.9
	用药 24 h	30	2.23 ± 0.68	2.67 ± 0.61	80.6 ± 8.1	5.5 ± 2.3	86.7 ± 15.3	6.1 ± 3.0 <sup>a</sup>
	用药 48 h	30	2.43 ± 0.68	2.53 ± 0.63	78.9 ± 7.1	6.0 ± 2.7	85.5 ± 13.1	

注:ICU:重症监护病房;FPS:面部表情评分;RS:Ramsay 评分;MAP:平均动脉压;CVP:中心静脉压;HR:心率;RRs:自主呼吸频率;与芬太尼组同期比较,<sup>a</sup> $P < 0.05$ ;1 mm Hg=0.133 kPa;空白代表未测

表 3 不同镇痛、镇静药物两组 ICU 机械通气患者合并用药、每日中断药物的例数,机械通气时间,住 ICU 时间和费用及不良反应发生情况比较

组别	例数	用药情况(例)		机械通气时间(h, $\bar{x} \pm s$ )	住 ICU 时间(h, $\bar{x} \pm s$ )	住 ICU 费用(万元, $\bar{x} \pm s$ )	不良反应(例)			
		合并用药	每日中断药物				低血压	心动过缓	心动过速	恶心呕吐
芬太尼组	30	19	12	94.9 ± 37.3	150.8 ± 50.9	5.83 ± 2.38	2	1	0	2
瑞芬太尼组	30	8 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	73.6 ± 26.7 <sup>a</sup>	125.9 ± 37.1 <sup>a</sup>	6.06 ± 2.29	8 <sup>a</sup>	3	1	1

注:ICU:重症监护病房;与芬太尼组比较,<sup>a</sup> $P < 0.05$

**2.2 镇痛、镇静效果(表 2~3):**治疗开始后通过调整芬太尼、瑞芬太尼、丙泊酚的输注速度,使两组患者均达到满意的镇痛、镇静效果。芬太尼组用药 30 min 时 FPS 明显高于瑞芬太尼组( $P < 0.05$ ),其余各时间点两组间镇痛、镇静深度差异无统计学意义(均  $P > 0.05$ )。但与芬太尼组相比,瑞芬太尼组有更多的患者需要合并应用丙泊酚镇静,并需要每日中断药物进一步评估镇静水平,两组间差异有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。

**2.3 生命体征情况(表 2):**两组用药前 MAP、CVP、HR 差异无统计学意义(均  $P > 0.05$ )。与芬太尼组比较,瑞芬太尼组患者用药 30 min 时 MAP 下降明显( $P < 0.05$ ),其余时间点两组间 MAP、CVP、HR 差异无统计学意义(均  $P > 0.05$ )。然而,与芬太尼组比较,瑞芬太尼组 RR<sub>s</sub> 分别于用药 30 min 及 1、6、24 h 4 个时间点明显降低(均  $P < 0.05$ )。

**2.4 两组患者机械通气时间、ICU 停留时间及费用比较(表 3):**瑞芬太尼组机械通气时间和 ICU 停留时间较芬太尼组均明显缩短(均  $P < 0.05$ ),而两组间 ICU 期间总住院费用无明显差异( $P > 0.05$ )。

**2.5 不良反应(表 3):**瑞芬太尼组出现低血压的例数明显较芬太尼组多( $P < 0.05$ );出现心动过缓/过

速的例数也较芬太尼组多(但均  $P > 0.05$ );芬太尼组出现恶心呕吐的例数多于瑞芬太尼组(但  $P > 0.05$ )。两组均未出现呼吸抑制/暂停和肌肉强直。

### 3 讨论

镇痛、镇静剂可以去除 ICU 患者的不良心理体验,减轻疼痛、焦虑等不适。李健球等<sup>[6]</sup>和姚莉等<sup>[7]</sup>的研究显示,右美托咪定是 ICU 患者较理想的镇静药物,但其镇痛效果弱;人们发现其基于良好镇痛的镇静治疗效果明显优于单纯的镇静治疗<sup>[8-9]</sup>。目前常用的芬太尼、阿芬太尼、舒芬太尼、吗啡等镇痛药半衰期均较长,主要经肝脏代谢,持续静脉输注总是伴随有药物的积累,容易导致明显的蓄积及延时效应,尤其是危重患者的药物清除率可能会大幅减少,这可能导致长时间的呼吸抑制和延长复苏的时间<sup>[10]</sup>。而瑞芬太尼是新型短效  $\mu$  型阿片受体激动剂,起效快、作用持续时间短,代谢不受肝、肾功能等影响,体内无明显蓄积。

本研究中通过调整芬太尼、瑞芬太尼、丙泊酚的输注速度,两种方案均可达到满意的镇痛、镇静目标。用药 30 min 时,瑞芬太尼组 FPS 明显比芬太尼组要低,镇痛效果更好,可能与瑞芬太尼起效更为迅速<sup>[11]</sup>有关。然而,与瑞芬太尼组相比,芬太尼组有更



多的患者需要合并应用丙泊酚镇静,需要每日中断药物唤醒、评估用药剂量的病例也更多,具有显著差异,这与两药的药代动力学特征<sup>[10]</sup>是相符的。虽然瑞芬太尼并不能完全使患者处于睡眠状态,但足以保证患者安静配合。Patel 和 Kress<sup>[2]</sup>的研究发现,与吗啡和芬太尼相比,瑞芬太尼可降低镇静药物的剂量。本研究中初步观察到,临床上采用瑞芬太尼 0.05 ~ 0.075  $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$  的剂量即可得到相对满意的镇痛、镇静效果,这与 Kato 等<sup>[4]</sup>与黄景峰等<sup>[5]</sup>的研究结果相似。

本研究还显示,用药过程中,两组患者各时间点 MAP、CVP、HR 等指标基本稳定,提示两种方案对血流动力学的影响均较小。但开始阶段瑞芬太尼组的 MAP 下降较明显,同时瑞芬太尼组共有 8 例患者出现低血压,与芬太尼组比较有显著差异,考虑瑞芬太尼在开始应用时易出现低血压,但经处理均能顺利恢复<sup>[12]</sup>,应用时应避免早期静脉推注。与芬太尼相比,瑞芬太尼组 RRs 分别于用药 30 min 及 1、6、24 h 4 个时间点明显降低,提示瑞芬太尼对自主呼吸的抑制更为明显,而正因为如此,恰恰增加了人机的同步性,使呼吸更加平稳,早期更快地改善了通气<sup>[4,9]</sup>,对于急性呼吸窘迫综合征(ARDS)患者可能有更为突出的作用,可进一步研究。本研究中,在部分保留气管插管的脱机患者应用相对小剂量瑞芬太尼(0.01 ~ 0.02  $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ )时取得良好效果,人工气道耐受程度明显改善。由于瑞芬太尼呼吸抑制作用较芬太尼强,目前通常不推荐用于无气管插管准备的患者。

Cevik 等<sup>[13]</sup>与 Al 等<sup>[14]</sup>均报道瑞芬太尼能够显著缩短机械通气时间及住 ICU 时间,本研究也得出了相似的结果,这可能与具有适度的镇静作用、不易出现蓄积有关,同时瑞芬太尼能够明显提高人机同步性,迅速改善通气。瑞芬太尼价格较芬太尼昂贵,患者对镇痛、镇静药物的花费增多,但 Tan 和 Ho<sup>[15]</sup>的研究发现,瑞芬太尼组患者的 ICU 住院费用较芬太尼组无明显提高;而 Al 等<sup>[14]</sup>的研究则显示,瑞芬太尼可能更加减少 ICU 的医疗费用。可见瑞芬太尼并不额外增加患者的经济负担,但提高了医疗效率,从而减少呼吸机相关性肺炎等并发症的发生。

瑞芬太尼组共有 8 例患者出现低血压,与芬太尼组比较有显著差异。瑞芬太尼组发生心动过缓的病例数较芬太尼组多,但无明显差异;两组间心动过速、恶心呕吐、肌肉强直等不良反应无明显差异。因此,瑞芬太尼在早期应用时应注意血压的变化,并应

避免静脉推注。

综上所述,本研究显示,瑞芬太尼起效快,能迅速达到目标镇痛、镇静效果,合并用药少,每日中断药物的情况较少,利于评估病情,能够缩短机械通气时间及住 ICU 时间,从而减少了并发症的发生,并不增加患者的医疗费用。可见以瑞芬太尼为基础的方案是 ICU 镇痛、镇静的良好选择,甚或改变了目前 ICU 镇痛、镇静的策略。一边接受 ICU 强度的治疗,一边保持清醒,感受亲人朋友的关怀<sup>[16]</sup>的目标会越来越近。

## 参考文献

- [1] 马朋林,王宇,席修明,等.重症加强治疗病房清醒患者不良住院经历调查分析.中国危重病急救医学,2008,20:553-557.
- [2] Patel SB,Kress JP. Sedation and analgesia in the mechanically ventilated patient. Am J Respir Crit Care Med,2012,185:486-497.
- [3] 李宁江,袁春晖,高恩付,等.盐酸丙帕他莫对重症监护病房危重患者镇痛效果及身体依赖性的观察.中国中西医结合急救杂志,2011,18:113-115.
- [4] Kato T,Koitaishi T,Ouchi T,et al. The utility of bispectral index monitoring for sedated patients treated with low-dose remifentanyl. J Clin Monit Comput,2012,26:459-463.
- [5] 黄景峰,王晓,金晓东,等.瑞芬太尼用于 SICU 患者术后镇痛最适剂量的研究.四川大学学报(医学版),2009,40:752-754.
- [6] 李健球,熊旭明,陈兴旺,等.右美托咪定在急性呼吸窘迫综合征机械通气患者中的应用.中国中西医结合急救杂志,2012,19:79-82.
- [7] 姚莉,周小妹,赵晶晶.右美托咪定在重症监护病房应用的研究.中国危重病急救医学,2010,22:632-634.
- [8] Payen JF,Chanques G,Mantz J,et al. Current practices in sedation and analgesia for mechanically ventilated critically ill patients: a prospective multicenter patient-based study. Anesthesiology, 2007,106:687-695.
- [9] Cavaliere F,Masieri S. Opioids and mechanical ventilation. Curr Drug Targets,2009,10:816-825.
- [10] Wilhelm W,Kreuer S. The place for short-acting opioids:special emphasis on remifentanyl. Crit Care,2008,12 Suppl 3:S5.
- [11] Devabhakthuni S, Armahizer MJ, Dasta JF, et al. Analgesedation: a paradigm shift in intensive care unit sedation practice. Ann Pharmacother,2012,46:530-540.
- [12] Dahaba AA,Grabner T,Rehak PH,et al. Remifentanyl versus morphine analgesia and sedation for mechanically ventilated critically ill patients: a randomized double blind study. Anesthesiology,2004,101:640-646.
- [13] Cevik F,Celik M,Clark PM,et al. Sedation and analgesia in intensive care:a comparison of fentanyl and remifentanyl. Pain Res Treat,2011,2011:650320.
- [14] Al MJ,Hakkaart L,Tan SS,et al. Cost-consequence analysis of remifentanyl-based analgo-sedation vs. conventional analgesia and sedation for patients on mechanical ventilation in the Netherlands. Crit Care,2010,14:R195.
- [15] Tan JA,Ho KM. Use of remifentanyl as a sedative agent in critically ill adult patients: a meta-analysis. Anaesthesia, 2009, 64: 1342-1352.
- [16] 马朋林,刘京涛.“无镇静”:梦想还是梦魇?.中国危重病急救医学,2012,24:257-259.

(收稿日期:2012-09-21)

(本文编辑:李银平)