

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2019.03.019
文章编号: 1005-8982 (2019) 03-0097-06

不同镇静药物对 NSTE-ACS 机械通气患者心血管效应的影响 *

伍松柏, 吕爱莲, 戴瑶, 何峻, 黄康, 方向, 吕建磊
(长沙市第一医院 重症医学科, 湖南 长沙 410005)

摘要: 目的 观察不同镇静药物对非 ST 段抬高型急性冠脉综合征 (NSTE-ACS) 并机械通气患者心血管效应的影响。**方法** 选取长沙市第一医院 47 例需机械辅助通气 NSTE-ACS 患者, 随机分为右美托咪定组 (D 组, 24 例), 丙泊酚组 (P 组, 23 例)。47 例患者均使用芬太尼镇痛, 使用动态心电图及 Picco 连续监测。比较两组心律失常、急性心肌缺血、血流动力学指标、机械通气时间、ICU 住院时间、谵妄发生率及 28 d 生存率差异。**结果** 两组心律失常及急性心肌缺血比较差异有统计学意义, D 组在快速型室上性心律失常 [(8.04±6.05) VS (13.48±10.44) 阵次]、急性心肌缺血 [(3.58±3.26) VS (5.74±3.84) 阵次] 的发生频次均低于 P 组; 两组窦性心动过缓、频发室性早搏、室性心动过速比较差异无统计学意义 ($P>0.05$); D 组在住 ICU 后 12 h 心指数 (CI) 高于 P 组 [(2.76±0.27) VS (2.59±0.19) L/(min·m)²] ($P<0.05$); 但全身血管阻力指数差异无统计学意义 ($P>0.05$); D 组谵妄发生率 (12.5% VS 34.8%)、ICU 住院时间 [(8.10±1.03) VS (9.47±1.56) d] 低于 P 组 ($P<0.05$); 两组间机械通气时间、28 d 生存率比较差异无统计学意义 ($P>0.05$)。**结论** 在需机械通气的 NSTE-ACS 患者镇静治疗中, 与丙泊酚比较, 盐酸右美托咪定具有更低的快速型室上性心律失常和急性心肌缺血的发生率, 以及更小的心功能影响, 能降低 ICU 内谵妄发生率, 缩短 ICU 住院时间。

关键词: 急性冠状动脉综合征; 右美托咪定/麻醉药; 丙泊酚/麻醉药; 通气机, 机械
中图分类号: R541.4 **文献标识码:** A

Effect of different sedatives on cardiovascular effects in patients with non-ST elevation acute coronary syndrome receiving mechanical ventilation*

Song-bai Wu, Ai-lian Lü, Yao Dai, Jun He, Kang Huang, Xiang Fang, Jian-lei Lü
(Department of Critical Care Medicine, The First Hospital of Changsha, Changsha, Hunan 410005, China)

Abstract: Objective To observe the effects of different sedative drugs on cardiovascular effects in patients with non-ST-segment elevation acute coronary syndrome (NSTE-ACS) and mechanical ventilation. **Methods** Forty-seven patients with mechanically assisted ventilation NSTE-ACS in Changsha First Hospital were randomly divided into Dexmedetomidine group (group D, 24 cases) and Propofol group (group P, 23 cases). All the 47 patients were treated with Fentanyl analgesia and monitored continuously using a dynamic electrocardiogram and Picco. The differences in arrhythmia, acute myocardial ischemia, hemodynamics, mechanical ventilation time, ICU hospitalization, sputum incidence and 28-day survival rate were compared. **Results** There were differences in arrhythmia and acute myocardial ischemia between the two groups. The frequency of supraventricular tachyarrhythmia (8.04 ± 6.05) VS (13.48 ± 10.44) and acute myocardial ischemia (3.58 ± 3.26) VS (5.74 ± 3.84)

收稿日期: 2018-07-16

* 基金项目: 湖南省卫生计生委科研计划课题横向项目 (No: B2016168)

in group D were significantly lower than those in group P ($P < 0.05$). There was no significant difference between two groups in Sinus bradycardia, frequent ventricular premature beat, and Ventricular tachycardia ($P > 0.05$). The cardiac index in group D was significantly higher than that in group P 12 hours after in ICU (T12 h) (2.76 ± 0.27) VS (2.59 ± 0.19 L/min·m²) ($P < 0.05$). There was no significant difference between two groups in systemic vascular resistance index at T12 h ($P > 0.05$). There was no significant difference between two groups in mechanical ventilation time and 28 days survival rate ($P < 0.05$). The delirium (12.5% VS 34.8%) and ICU length of hospital stay (8.10 ± 1.03) VS (9.47 ± 1.56 d) in group D were significantly lower than that in group P ($P < 0.05$). **Conclusion** In the sedation of NSTEMI-ACS patients requiring mechanical ventilation, Dexmedetomidine hydrochloride has a lower incidence of rapid supraventricular arrhythmias and acute myocardial ischemia, as compared with Propofol. Heart function effects can reduce the incidence of sputum in the ICU and shorten the hospital stay in the ICU.

Keywords: acute coronary syndrome; Dexmedetomidine/anesthetic; Propofol/anesthetic; Ventilators, machinery

急性冠脉综合征 (acute coronary syndrome, ACS) 是重症医学科中常见的急危重症, 依据临床特征分为急性 ST 段抬高型心肌梗死和非 ST 段抬高型急性冠脉综合征 (non-ST-segment elevation-acute coronary syndrome, NSTEMI-ACS), 其中 NSTEMI-ACS 是 ACS 中的主要类型, 几乎占有 ACS 的 3/4^[1]。NSTEMI-ACS 包括不稳定型心绞痛和急性非 ST 段抬高型心肌梗死, 因两者在发病机制及病理生理学改变上是一个动态连续过程, 发病时很难区分。心律失常是 ACS 急性期死亡的主要原因, 既往研究表明, 恶性心律失常多发生于 ACS 后 2 d 内, 且病死率高^[2]。心律失常发生的原因除心肌缺血、坏死后心肌电生理改变外, 应激所致交感与副交感神经失衡、心肌氧耗增加所致的氧平衡障碍亦是导致 ACS 继发急性心血管事件的主要因素。对于危重 ACS 并需机械辅助通气的患者, 本身存在严重应激状态, 且难以避免进行有创操作、吸痰时等刺激导致的疼痛、躁动, 更容易诱发心律失常。镇痛、镇静是重症医学科 (ICU) 减少不良刺激导致心理、生理应激, 控制基础代谢率、减少氧耗的有效手段^[3-4]。2013 年美国成人患者疼痛、躁动、谵妄处理临床实践指南推荐使用非苯二氮卓类镇静药物进行轻度镇静, 但对具体药物尚未做明确推荐^[5]。盐酸右美托咪定和丙泊酚为目前临床上常用的非苯二氮卓类镇静药物, 本研究遵循指南推荐, 使用盐酸右美托咪定及丙泊酚实施浅镇静策略, 比较两种药物对 NSTEMI-ACS 并机械通气患者心律失常、血流动力学及早期预后的影响。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选取 2016 年 3 月—2017 年 12 月长沙市第一医院重症医学科行机械通气的 ACS 患者 47 例。依据

2014 美国心脏病学会 / 美国心脏学会 NSTEMI-ACS 管理指南诊断标准, 所有患者均确诊为 NSTEMI-ACS, 未进行血运重建治疗, 均予以低分子肝素钠抗凝、阿司匹林肠溶片联合氯吡格雷片抗血小板聚集、阿托伐他汀钙片调脂稳定斑块等治疗及对症治疗。休克及高血压患者使用血管活性药物或降压药物维持平均动脉压 (mean arterial pressure, MBP) 75 ~ 90 mmHg。所有患者依据《机械通气临床应用指南》进行判断机械通气指征、呼吸机调控及撤机, 调控呼吸机参数维持血氧饱和度 95% ~ 98%, 二氧化碳分压 35 ~ 45 mmHg。镇静深度评估采用 Richmond 躁动镇静评分 (Richmond agitation-sedation scale, RASS) 标准, 入选患者均维持浅镇静 (RASS 评分 -1 ~ -2 分)。将上述患者采用简单随机分组, 分为右美托咪定组 (D 组) 和丙泊酚组 (P 组)。D 组 24 例。其中, 男性 14 例, 女性 10 例; 平均年龄 (74.17 ± 8.97) 岁。P 组 23 例。其中, 男性 10 例, 女性 13 例; 平均年龄 (78.38 ± 8.15) 岁。排除标准: 昏迷、急性脑卒中及颅脑外伤、甲状腺功能亢进或甲状腺功能减低、恶病质、持续性房颤、严重缓慢性心律失常、永久性或临时起搏器植入、存在使用镇痛、镇静药物禁忌患者。本研究按照医学伦理学要求设计, 通过本院医学伦理委员会讨论并批准, 所有诊疗措施均取得患者及授权家属知情同意并签署知情同意书。

1.2 研究内容及方法

1.2.1 一般资料收集 所有入选患者记录性别、年龄等一般资料, 询问高血压病 (Hypertension, HBP)、糖尿病 (Diabetes, DM)、慢性阻塞性肺疾病 (chronic obstructive pulmonary disease, COPD) 病史, 记录 MBP, 计算序贯脏器衰竭估计评分 (SOFA 评分) 及急性生理与慢性健康评分 (APACHE II 评分), 记录 N 末端

前体脑钠肽 (NT-ProBNP)、脉搏指示连续心排量测量仪 (Picco) 监测心指数 (cardiac index, CI)、体循环血管阻力指数 (systemic vascular resistance index, SVRI) 等。

1.2.2 镇痛、镇静方法与评估、谵妄的评估 所有入选患者均使用微量泵持续静脉泵入“芬太尼”镇痛,使用重症监护室疼痛观察工具法 (CPOT) 进行疼痛评估,目标评分 0 ~ 2 分;D 组使用盐酸右美托咪定 (江苏恩华药业股份有限公司) 镇静,P 组使用丙泊酚 (西安力邦制药有限公司) 镇静,使用 RASS 镇静程度评估表进行镇静评估并每小时评估 1 次,镇静深度目标设定为 RASS 评分 -1 ~ -2 分;通过谵妄评估量表 (CAM-ICU) 判断谵妄。

1.2.3 心律失常、急性心肌缺血的评估 入选患者均在入 ICU 2 h 内使用动态心电图仪监测并连续监测 48 h。通过动态心电图分析确定是否存在心律失常,包括:频发室性早搏 (≥ 30 次/h)、室性心动过速 (持续或非持续室性心动过速) 的发作频次、室上性快速型心律失常 (仅记录房扑、房颤及心率 ≥ 150 次/min 的阵发性室上性心动过速)、室颤及心源性猝死;确定是否存在急性心肌缺血:根据 ACC/AHA 动态心电图指南采用“1×1×5”心肌缺血诊断标准:①以 PR 段确定等电位点,在 J 点和或 J 点后 60 ~ 80 mS 测量 ST 段呈水平型或下斜型下移 ≥ 1 mm,如果基线已降低,在已降低的基础上 ST 段呈水平型或下斜型再

降低 ≥ 1 mm,或者呈现 ST 段抬高的动态变化过程;② ST 段明显移位至少持续 1 min 以上;③再次心肌缺血发作至少有 5 min 间隔^[9]。

1.2.4 血流动力学的评估 入选患者均在入 ICU 1 h 内完成颈内或锁骨下中心静脉导管置入、股动脉导管置入并按照 Picco 监测仪的规范操作流程进行监测,记录置管完成时 (T_0)、入科后 12 h (T_{12}) 时间点的血流动力学指标。

1.3 观察指标

观察两组患者各类心律失常的发生率及发生频次、急性心肌缺血发生频次、各时间节点血流动力学指标、谵妄发生率、机械通气时间、ICU 住院时间、28 d 生存率。

1.4 统计学方法

数据分析采用 SPSS 22.0 统计软件,服从或近似正态分布的计量资料以均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示,比较采用成组 t 检验,计数资料以率 (%) 表示,比较采用 χ^2 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者一般临床资料比较

两组在入科时性别、年龄、高血压病、糖尿病、COPD 病史、氧合指数、休克、平均动脉压、CI、NT-ProBNP、SOFA 评分、APACHE II 评分一般临床资料比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 1。

表 1 两组患者一般临床资料比较

组别	n	男/女/例	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$)	HBP 例 (%)	DM 例 (%)	COPD 例 (%)	休克 例 (%)
D 组	24	10/14	74.17 \pm 8.97	12 (50)	13 (54.2)	13 (54.2)	10 (41.7)
P 组	23	10/13	78.38 \pm 8.15	15 (65.2)	9 (39.1)	8 (34.8)	8 (34.8)
χ^2/t 值		1.037	-1.682	1.113	1.066	1.785	0.236
P 值		0.308	0.100	0.292	0.302	0.181	0.627
组别	n	氧合指数 ($\bar{x} \pm s$)	MBP/(mmHg, $\bar{x} \pm s$)	NT-ProBNP/(ng/L, $\bar{x} \pm s$)	SOFA 评分 ($\bar{x} \pm s$)	APACHE II 评分 ($\bar{x} \pm s$)	
D 组	24	196.67 \pm 42.39	71.13 \pm 15.62	5 471.96 \pm 2 791.42	9.46 \pm 1.50	26.25 \pm 2.25	
P 组	23	208.70 \pm 25.99	72.09 \pm 13.43	4 823.83 \pm 1 436.44	9.00 \pm 2.09	25.43 \pm 2.09	
χ^2/t 值		1.167	0.227	-1.007	-0.860	-1.087	
P 值		0.250	0.283	0.321	0.395	0.283	

2.2 两组间心律失常、急性心肌缺血发生频次比较

D 组与 P 组比较,快速型室上性心律失常的发生频次、急性心肌缺血的发生频次均减少 ($P < 0.05$),

但在频发室性早搏的发生率、室性心动过速的发生频次上差异无统计学意义 ($P > 0.05$),在窦性心动过缓的发生率两组之间差异也无统计学意义 ($P > 0.05$)。

见表 2。

2.3 两组间血流动力学指标比较

D 组与 P 组比较, 在初始水平 (T_0) 时, CI 和 SVRI 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 在治疗后 T_{12} 时 SVRI 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 在治疗后 T_{12} 时 CI 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 3。

表 2 两组患者心律失常、急性心肌缺血发生频次比较

组别	n	窦性心动过缓 例 (%)	频发室性早搏 例 (%)	室性心动过速 / (频次, $\bar{x} \pm s$)	快速型室上性心律失常 / (频次, $\bar{x} \pm s$)	急性心肌缺血 / (频次, $\bar{x} \pm s$)
D 组	24	5 (20.8)	9 (37.5)	4.04 ± 4.71	8.04 ± 6.05	3.58 ± 3.26
P 组	24	3 (12.5)	10 (43.5)	4.43 ± 4.90	13.48 ± 10.44	5.74 ± 3.84
χ^2 值		0.505	0.174	0.280	2.173	2.072
P 值		0.477	0.676	0.781	0.037	0.044

表 3 两组患者血流动力学指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	CI		SVRI	
		T_0	T_{12}	T_0	T_{12}
D 组	24	2.25 ± 0.48	2.76 ± 0.27	2 929.25 ± 472.23	2 279.07 ± 249.43
P 组	23	2.38 ± 0.27	2.59 ± 0.19	2 823.89 ± 499.73	2 327.72 ± 189.49
t 值		1.132	-2.403	-0.783	0.755
P 值		0.263	0.021	0.437	0.454

表 4 两组患者谵妄发生率、机械通气时间、ICU 住院时间、28 d 生存率比较

组别	n	谵妄 例 (%)	机械通气时间 / (d, $\bar{x} \pm s$)	ICU 住院时间 / (d, $\bar{x} \pm s$)	28 d 生存率 / %
D 组	24	3 (12.5)	5.59 ± 0.85	8.10 ± 1.03	18 (75.0)
P 组	23	8 (34.8)	6.00 ± 0.58	9.47 ± 1.56	17 (74.0)
χ^2 值		4.381	1.897	3.541	0.056
P 值		0.036	0.065	0.001	0.813

3 讨论

$\alpha 2$ 肾上腺素能受体 ($\alpha 2$ -adrenoceptor, $\alpha 2$ -AR) 广泛存在于中枢神经系统及外周神经组织, 主要介导镇静、镇痛、促睡眠、降低交感兴奋和稳定血流动力学等生物学功能。盐酸右美托咪定是一种高效和高选择性的 $\alpha 2$ 肾上腺素受体激动剂, 具有分布半衰期短及药代动力学可预测性强等特点, 已广泛用于麻醉科、ICU 镇静治疗^[7]。近年来研究显示, 盐酸右美托咪定在防治快速型心律失常、减少急性心肌缺血方面具有一定的作用。GHASEM 等^[8] 针对冠状动脉搭桥手术患者进行的一项随机对照研究发现, 盐酸右美

2.4 两组患者谵妄发生率、机械通气时间、ICU 住院时间、28 d 生存率比较

D 组在机械通气时间及 28 d 生存率上与 P 组比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 但在谵妄发生率和 ICU 住院时间上差异有统计学意义 ($P < 0.05$), D 组谵妄发生率减少、ICU 住院时间缩短。见表 4。

托咪定可以显著降低术中、术后室性早搏 (81.5% VS 21.0%)、室性心动过速 (21.0% VS 2.6%) 及房颤 (26.3% VS 7.8%) 的发生率及急性心肌缺血发生率 (39.5% VS 5.3%)。本研究亦显示, D 组快速型室上性心律失常发生频次及急性心肌缺血的发生频次较 P 组减少, 与既往研究相符, D 组频发室性早搏发生率及室性心动过速发生频次虽较 P 组有所下降, 但差异无统计学意义, 可能与研究例数较少相关。右美托咪定主要的不良反应为窦性心动过缓且与右美托咪定使用剂量相关, 本研究显示, D 组浅镇静水平下右美托咪定组窦性心动过缓的发生率与 P 组比较差异无统计学意义。

右美托咪定防治快速型心律失常的机制可能与其具有潜在的兴奋迷走神经的特性,通过兴奋迷走神经,减少 cAMP 活性,抑制 L 型 Ca^{2+} 开放,加速心肌细胞动作电位 (AP) 复极化过程相关,其心肌保护效益可能与激活 PI3K/AKT 促生存通路及激动 $\alpha 2$ 受体有关^[9-10]。

ICU 常用的非苯二氮卓类镇静剂主要为丙泊酚及右美托咪定,但两者对血流动力学存在不同的影响,当镇静药物用于急性冠脉综合征患者,此方面需要予以重视。既往研究表明,丙泊酚具有中度血管舒张作用及心肌负性肌力作用,并呈浓度依赖性^[11],右美托咪定对 $\alpha 2$ 肾上腺素受体具有高度选择性,能够降低交感神经兴奋,抑制交感神经冲动的传导及释放儿茶酚胺,还存在兴奋心脏迷走神经等作用^[12],对外周血管张力及心肌收缩力的影响可能更小。脉搏指示连续心排量测量仪 (Picco) 是一种新型的容量监测仪,通过结合脉搏轮廓连续心排量监测与经肺温度稀释心排量监测进行综合分析,可以对危重患者血流动力学进行连续性监测^[13]。本研究通过 Picco 监测仪监测 CI 及 SVRI 评估右美托咪定与丙泊酚对心肌收缩力及外周血管阻力影响的差异,结果显示,两组初始水平 CI 与 SVRI 差异无统计学意义,两组 CI 总体上呈逐步上升趋势,SVRI 总体上呈逐步下降趋势,考虑与两组患者绝大多数患者存心功能不全,治疗主要方向以改善降低心脏负荷、改善心肌收缩力为主,参数改变受到总体治疗的影响,两组间在入科 12 h 后 SVRI 差异无统计学意义,说明在同等镇静水平上丙泊酚及右美托咪定对周围血管张力的影响差异性不大,但 D 组 CI 在入科 12 h 后较 P 组高,考虑丙泊酚对心肌收缩力的负面影响更大,影响总体治疗效果,结果与王婧等^[14]研究相一致,可能与丙泊酚对心肌收缩力的直接抑制作用有关,主要机制为丙泊酚可使心肌 β 受体下调而降低对自身儿茶酚胺类药物的敏感性以及减少心肌肌质网钙离子内流导致收缩力下降。

谵妄是一种以急性脑功能障碍为特征的综合征,危重患者谵妄已被认为是当前一个重大的公共卫生问题,在 ICU 机械通气患者中发病率高达 80%,是 ICU 患者不良预后的重要独立预测因子^[5]。既往临床上常使用苯二氮卓类药物进行镇静且倾向于深度镇静,虽短期内可取得良好的镇静催眠效果及顺行性遗忘,增加患者舒适性,但不利于患者撤机后谵妄的防治,且药物本身为诱发谵妄的因素之一,因此指南推荐非苯二氮卓类镇静药物。右美托咪定通过蓝斑核

的 $\alpha 2$ 受体产生镇静、催眠作用,可以诱导接近生理睡眠状态,且蓝斑核是其产生抗焦虑作用的关键部位,一项研究分析显示盐酸右美托咪定可以降低谵妄发生率、减少 ICU 住院时间及总住院时间,缩短术后拔管时间^[15]。而丙泊酚是通过激动中枢 γ -氨基丁酸 (GABA) 受体而产生镇静催眠作用,其催眠反应为非自然睡眠^[16]。本研究结果显示, D 组谵妄发生率、ICU 住院时间低于 P 组,机械通气时间虽有所缩短,但差异不具有统计学意义,提示右美托咪定在减少谵妄及缩短 ICU 住院时间方面较丙泊酚更有优势。

本研究通过动态心电图监测心律失常及急性心肌缺血,具有更好的连续性及准确性,但本研究也存在样本量较少、单中心研究、未对药物的量效关系进行评价的不足,有待进一步研究。

综上所述,在需机械通气的 NSTEMI-ACS 患者镇静治疗中,与丙泊酚比较,盐酸右美托咪定具有更少的快速型室上性心律失常和急性心肌缺血的发生率,以及更小的负性心肌收缩力影响,并能降低谵妄的发生率、缩短 ICU 住院时间,具有更大的优势。

参 考 文 献:

- [1] AMSTERDAM E A, WENGER N K, BRINDIS R G, et al. 2014 AHA/ACC guideline for the management of patients with non-ST-elevation acute coronary syndromes: a report of the American college of cardiology/American heart association task force on practice guidelines[J]. Circulation, 2014, 130(25): e344-426.
- [2] FOX K A A, EAGLE K A, GORE J M, et al. The global registry of acute coronary events, 1999 to 2009-GRACE[J]. Heart, 2010, 96(14): 1095-1101.
- [3] PATEL S B, KRESS J P. Sedation and analgesia in the mechanically ventilated patient[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2012, 185(5): 486-497.
- [4] TERA O Y, MIURA K, SAITO M, et al. Quantitative analysis of the relationship between sedation and resting energy expenditure in postoperative patients[J]. Crit Care Med, 2003, 31: 830-833.
- [5] BARR J, FRASER G L, 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.
- [6] 张兆国, 马宏艳. 动态心电图对急性短暂性心肌缺血的诊断价值 (附 1 例报告) [J]. 江苏实用心电学杂志, 2014, 23(5): 364-368.
- [7] CAKIR M, POLAR A, TEKIN S, et al. The effect of dexmedetomidine against oxidative and tubular damage induced by renal ischemia reperfusion in rats[J]. Ren Fail, 2015: 1-5.
- [8] GHASEM S, SAEED J, MOHAMMAD A T, et al. Effects of dexmedetomidine on heart arrhythmia prevention in off-pump

- coronary artery bypass surgery: A randomized clinical trial[J]. *Electron Physician*, 2017 Oct, 9(10): 5578-5587.
- [9] TOBIAS J D, CHRYSOSTOMOU C. Dexmedetomidine: antiarrhythmic effects in the pediatric cardiac patient[J]. *Pediatr Cardiol*, 2013, 34(4): 779-785.
- [10] LBACACHE M, SANCHEZ G, PEDROZO Z, et al. Dexmedetomidine preconditioning activates prosurvival kinases and attenuates regional ischemia/reperfusion injury in rat heart[J]. *Biochim Biophys Acta*, 2012, 1822(4): 537-545.
- [11] OH C S, LEE Y, KANG W S, et al. Impact of effect-site concentration of propofol on cardiac systolic function assessed by tissue Doppler imaging[J]. *Journal of International Medical Research* 2016, 44(3): 453-461.
- [12] YU S B. Dexmedetomidine sedation in ICU[J]. *Korean J Anesthesiol*, 2012, 62(5): 405-411.
- [13] 李娟, 王平. PICCO 在危重症患者中应用的研究进展 [J]. *辽宁医学杂志*, 2016, 30(6): 43-45.
- [14] 王婧, 奚望, 殷亮, 等. 右美托咪定与丙泊酚对心脏瓣膜术后机械通气患者镇静效果及血流动力学的影响 [J]. *第二军医大学学报*, 2017, 38(5): 563-569.
- [15] FAN H, ZHAO Y, SUN M, et al. Dexmedetomidine based sedation for post-surgery critically ill adults: a meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *Iran J Public Health*, 2017, 46(12): 1611-1622.
- [16] READE M C, FINFER S. Sedation and delirium in the intensive care unit[J]. *N Engl J Med*, 2014, 370(5): 444-454.

(张西倩 编辑)