

# 右美托咪定对行非体外循环冠状动脉旁路移植术的冠心病患者远期预后的影响研究

任建军, 黄立宁, 刘海涛, 刘悦, 董振明

**【摘要】 目的** 探讨右美托咪定对行非体外循环冠状动脉旁路移植术 (OPCABG) 的冠心病患者远期预后的影响。**方法** 选取 2010 年 1 月—2012 年 1 月在河北医科大学第二医院行 OPCABG 的冠心病患者 162 例, 随机分为 C 组和 Dex 组, 每组 81 例。C 组患者于第 1 支移植血管吻合结束后静脉滴注 0.9% 氯化钠溶液并持续至手术结束, 转至心外科 ICU 后给予异丙酚镇静 12 h; Dex 组患者于第 1 支移植血管吻合结束后静脉滴注右美托咪定并持续至手术结束, 转至心外科 ICU 后继续给予右美托咪定镇静 12 h。比较两组患者穿刺完毕后 5 min ( $T_0$ )、手术结束即刻 ( $T_1$ )、术后 12 h ( $T_2$ )、术后 24 h ( $T_3$ )、术后 48 h ( $T_4$ )、术后 72 h ( $T_5$ ) 收缩压和心率, 术后心律失常发生率及术后 1 年、3 年死亡情况。**结果** 时间与方法在收缩压上存在交互作用 ( $P<0.05$ ); 时间在收缩压上主效应显著 ( $P<0.05$ ); 方法在收缩压上主效应显著 ( $P<0.05$ )。时间与方法在心率上无交互作用 ( $P>0.05$ ); 时间在心率上主效应不显著 ( $P>0.05$ ); 方法在心率上主效应显著 ( $P<0.05$ )。  $T_1$  和  $T_2$  时, Dex 组患者收缩压和心率低于 C 组 ( $P<0.05$ )。两组患者术后心房颤动、室性心动过速及室性期前收缩发生率比较, 差异无统计学意义 ( $P>0.05$ ); Dex 组患者术后室上性心动过速发生率低于 C 组 ( $P<0.05$ )。两组患者术后 1 年无一例患者死亡。术后 3 年, C 组失访 3 例, Dex 组失访 6 例。两组患者术后 3 年病死率比较, 差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。Dex 组患者死亡原因为心肌梗死者所占比例低于 C 组 ( $P<0.05$ )。**结论** 右美托咪定对行 OPCABG 的冠心病患者术后 1 年和 3 年病死率无明显影响, 但可降低患者术后室上性心动过速及心肌梗死发生率。

**【关键词】** 冠心病; 冠状动脉旁路移植术, 非体外循环; 右美托咪定; 预后

**【中图分类号】** R 541.4 **【文献标识码】** A DOI: 10.3969/j.issn.1008-5971.2018.02.007

任建军, 黄立宁, 刘海涛, 等. 右美托咪定对行非体外循环冠状动脉旁路移植术的冠心病患者远期预后的影响研究 [J]. 实用心脑血管病杂志, 2018, 26 (2): 24-27, 33. [ [www.syxnf.net](http://www.syxnf.net) ]

REN J J, HUANG L N, LIU H T, et al. Impact of dexmedetomidine on long-term prognosis in coronary heart disease patients underwent off-pump coronary artery bypass grafting [J]. Practical Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease, 2018, 26 (2): 24-27, 33.

**Impact of Dexmedetomidine on Long-term Prognosis in Coronary Heart Disease Patients Underwent Off-pump Coronary Artery Bypass Grafting** REN Jian-jun, HUANG Li-ning, LIU Hai-tao, LIU Yue, DONG Zhen-ming  
 Department of Anesthesiology, the Second Hospital of Hebei Medical University, Shijiazhuang 050000, China  
 Corresponding author: REN Jian-jun, E-mail: 542535597@qq.com

**【Abstract】 Objective** To investigate the impact of dexmedetomidine on long-term prognosis in coronary heart disease patients underwent off-pump coronary artery bypass grafting (OPCABG). **Methods** A total of 162 coronary heart disease patients underwent OPCABG were selected in the Second Hospital of Hebei Medical University from January 2010 to January 2012, and they were randomly divided into C group and Dex group, each of 81 cases. Patients in C group received intravenous drip of 0.9% sodium chloride injection from the end of the first graft vessel anastomosis to the end of the surgery, then transferred to CICU and received propofol for 12 hours; patients in Dex group received intravenous drip of dexmedetomidine from the end of the first graft vessel anastomosis to the end of the surgery, then transferred to CICU and received dexmedetomidine for 12 hours. SBP and heart rate 5 minutes after puncture ( $T_0$ ), immediately after surgery ( $T_1$ ), 12 hours after surgery ( $T_2$ ), 24 hours after surgery ( $T_3$ ), 48 hours after surgery ( $T_4$ ) and 72 hours after surgery ( $T_5$ ), incidence of postoperative arrhythmia, 1-year and 3-year death status were compared between the two groups. **Results** There was interaction between time and method in SBP ( $P<0.05$ ); main effects of time and method were significant in SBP ( $P<0.05$ ). No interaction was found between time and method in heart

基金项目: 河北省卫生和计划生育委员会重点科技研究计划课题 (20130189)

050000 河北省石家庄市, 河北医科大学第二医院麻醉科

通信作者: 任建军, E-mail: 542535597@qq.com

rate ( $P>0.05$ ) ; main effect of time was not significant in heart rate ( $P>0.05$ ) ; main effect of method was significant in heart rate ( $P<0.05$ ) . SBP and heart rate in Dex group were statistically significantly lower than those in C group from  $T_1$  to  $T_2$  ( $P<0.05$ ) . No statistically significant differences of incidence of postoperative atrial fibrillation, ventricular tachycardia or ventricular premature contraction was found between the two groups ( $P>0.05$ ) , while incidence of postoperative supraventricular tachycardia in Dex group was statistically significantly lower than that in C group ( $P<0.05$ ) . No one died in the two groups during the 1-year follow-up. During the 3-year follow-up, 3 cases in C group and 6 cases in Dex group lost to the follow-up, no statistically significant differences of fatality rate was found between the two groups ( $P>0.05$ ) . Proportion of patients with myocardial infarction-induced death in Dex group was statistically significantly lower than that in C group ( $P<0.05$ ) . **Conclusion** Dexmedetomidine has no obvious impact on 1-year or 3-year fatality rate in coronary heart disease patients underwent OPCABG, but it can significantly reduce the risk of postoperative supraventricular tachycardia and myocardial infarction.

**【 Key words 】** Coronary disease; Coronary artery bypass, off-pump; Dexmedetomidine; Prognosis

冠状动脉旁路移植术 (coronary artery bypass grafting, CABG) 是目前治疗冠状动脉狭窄的主要手段之一, 包括传统 CABG 和非体外循环冠状动脉旁路移植术 (off-pump coronary artery bypass grafting, OPCABG)。目前我国行 OPCABG 的患者超过行传统 CABG 的患者, 但术后患者均会发生不同程度心肌损伤<sup>[1]</sup>。既往研究结果显示, CABG 后心肌损伤患者 3 年生存率低于 CABG 后无心肌损伤患者<sup>[2]</sup>, 故减轻 CABG 后心肌损伤已成为临床重要任务。目前, 临床常在术中应用转流管或采用药物治疗以减轻 CABG 后心肌损伤, 并取得一定效果<sup>[3-4]</sup>。右美托咪定是一种具有高度选择性的  $\alpha_2$ -肾上腺素受体激动剂。笔者所在课题组前期研究发现, 右美托咪定可有效降低 OPCABG 后患者心律失常发生率及肌酸激酶同工酶 (CK-MB)、心肌肌钙蛋白 I (cTnI) 水平, 进而减轻心肌损伤<sup>[4]</sup>, 与 CHI 等<sup>[5]</sup> 研究结果相一致。但目前有关右美托咪定对行 OPCABG 的患者远期预后的影响报道较少。本研究旨在探讨右美托咪定对行 OPCABG 的冠心病患者远期预后的影响, 现报道如下。

## 1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准 纳入标准: (1) 冠状动脉 3 支或 4 支病变; (2) 术前心电图检查示窦性心律; (3) 未合并心力衰竭; (4) 术前肝肾功能无异常; (5) 行择期 OPCABG。排除标准: (1) 年龄  $>75$  岁; (2) 射血分数  $<40\%$  者; (3) 术前诊断为心动过缓或心率  $<50$  次/min 者; (4) 肥胖者; (5) 合并 1 型或 2 型糖尿病患者; (6) 既往有药物依赖及精神疾病者。

1.2 一般资料 选取 2010 年 1 月—2012 年 1 月在河北医科大学第二医院行 OPCABG 的冠心病患者 162 例, 随机分为 C 组和 Dex 组, 每组 81 例。两组患者年龄、性别、高血压发生率、高脂血症发生率、术前使用血管紧张素转换酶抑制剂 (ACEI) 者所占比例、术前使用  $\beta$ -受体阻滞剂者所占比例、术前使用钙离子拮抗剂者所占比例、术前使用硝酸酯类药物者所占比例、移植血管数及手术时间比较, 差异均无统计学意义 ( $P>0.05$ , 见表

1), 具有可比性。所有患者在术前被告知研究事项并签署知情同意书。

1.3 方法 所有患者采用异丙酚 2 mg/kg、芬太尼 5 ~ 10  $\mu$ g/kg 行麻醉诱导, 给予维库溴铵 0.1 mg/kg 3 ~ 4 min 后经口腔气管插管。术中给予异丙酚 2 ~ 6  $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$  维持镇静, 锯胸骨前芬太尼使用总剂量需达到 30  $\mu$ g/kg。所有患者采用胸骨正中切口, 锯开胸骨后分离左侧胸廓内动脉, 另外一组手术医师同时分离大隐静脉备用; 然后给予肝素钠 1.5 mg/kg, 5 min 后测量活化凝血时间 (activated clotting time, ACT), 若  $\text{ACT}>300$  s 提示可实施血管吻合; 首先将左侧胸廓内动脉与心脏前降支吻合, 移植血管远端与相应冠状动脉吻合后, 采用侧壁钳夹住升主动脉, 打孔器打孔, 测量所需血管长度及近端角度, 将静脉置于吻合口上连续缝合, 缝合完毕后去除侧壁钳, 用细针排放静脉气体, 开放血管上的阻断钳。C 组患者于第 1 支移植血管吻合结束后静脉滴注 0.9% 氯化钠溶液, 持续至手术结束, 转至心外科 ICU 后给予异丙酚 2 ~ 4  $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$  镇静 12 h, 并根据患者血流动力学变化调整用药剂量。Dex 组患者于第 1 支移植血管吻合结束后静脉滴注右美托咪定 (江苏恒瑞医药股份有限公司生产, 生产批号: 11122034) 0.2 ~ 0.5  $\mu$ g $\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ , 持续至手术结束, 转至心外科 ICU 后继续给予右美托咪定 0.2 ~ 0.5  $\mu$ g $\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$  镇静 12 h, 并根据患者血流动力学变化调整用药剂量, 必要时减少右美托咪定用量或使用血管活性药物。ICU 医师根据患者疼痛迹象 (如出汗、心率加快、血压升高等) 给予吗啡镇痛, 根据临床用药指征使用血管活性药物和利尿剂。所有患者除水杨酸类药物之外, 其他药物均可服用至术前早晨。

## 1.4 观察指标

1.4.1 血流动力学指标 患者进入手术室后在局部麻醉下行桡动脉穿刺置管, 并监测有创动脉压。记录穿刺完毕后 5 min ( $T_0$ )、手术结束即刻 ( $T_1$ )、术后 12 h ( $T_2$ )、术后 24 h ( $T_3$ )、术后 48 h ( $T_4$ )、术后 72 h ( $T_5$ ) 收缩压和心率。

1.4.2 心律失常发生情况 两组患者术后均监测 72 h

动态心电图, 仪器为深圳博英 BI 980035 动态心电图机, 并记录术后心律失常发生情况。

1.4.3 远期预后 两组患者出院后均进行电话随访, 并记录患者术后 1 年、3 年死亡情况。

1.5 统计学方法 采用 SAS 8.15 统计学软件进行数据处理, 符合正态分布的计量资料以  $(\bar{x} \pm s)$  表示, 采用两独立样本  $t$  检验; 重复测量数据分析采用双因素重复测量方差分析; 计数资料分析采用  $\chi^2$  检验或 Fisher's 确切概率法。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 收缩压和心率 时间与方法在收缩压上存在交互作用 ( $P < 0.05$ ); 时间在收缩压上主效应显著 ( $P < 0.05$ ); 方法在收缩压上主效应显著 ( $P < 0.05$ )。时间与方法在心率上无交互作用 ( $P > 0.05$ ); 时间在心率上主效应不显著 ( $P > 0.05$ ); 方法在心率上主效应显著 ( $P < 0.05$ )。T<sub>1</sub> 和 T<sub>2</sub> 时, Dex 组患者收缩压和心率低于 C 组, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ , 见表 2)。

2.2 术后心律失常发生情况 本组患者术后心房颤动发生率为 3.7% (6/162), 室上性心动过速发生率为 8.6% (14/162), 室性心动过速发生率为 4.3% (7/162), 室性期前收缩发生率为 11.7% (19/162)。两组患者术后心房颤动、室性心动过速、室性期前收缩发生率比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); Dex 组患者术后室上性心动过速发生率低于 C 组, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ , 见表 3)。

2.3 术后 1 年和 3 年病死率 两组患者术后 1 年无一例患者死亡。术后 3 年, C 组失访 3 例, 随访患者中死亡 5 例, 病死率为 6.4% (5/78), 死亡原因为心肌梗死 4 例、脑卒中 1 例; Dex 组失访 6 例, 随访患者中死

亡 4 例, 病死率为 5.3% (4/75), 死亡原因均为脑卒中。两组患者术后 3 年病死率比较, 差异无统计学意义 ( $P = 1.000$ )。Dex 组患者死亡原因为心肌梗死者所占比例低于 C 组, 差异有统计学意义 ( $P = 0.048$ )。

3 讨论

心律失常是 CABG 的常见并发症, 可严重影响患者预后, 故防治 CABG 后心律失常对改善患者预后具有重要意义。目前, 临床常用的抗心律失常药物是胺碘酮和  $\beta$ -受体阻滞剂。右美托咪定是一种新型特异性  $\alpha_2$ -受体激动剂, 可广泛作用于  $\alpha_2$  受体、咪唑啉受体及迷走神经, 具有镇静、镇痛、抗焦虑及阻滞交感神经等作用。既往研究结果显示, 右美托咪定可治疗快速性心律失常<sup>[6-7]</sup>及  $\beta$ -受体阻滞剂治疗无效的心动过速<sup>[8]</sup>。动物实验表明, 右美托咪定是通过提高心律失常发作阈值及迷走神经活性而发挥抗心律失常作用<sup>[9-10]</sup>。临床研究则表明, 右美托咪定抗心律失常作用机制不尽相同, 其可通过抑制窦房结和房室结节功能而发挥抗心房颤动作用<sup>[11]</sup>, 通过降低心肌细胞内环磷酸腺苷 (cAMP) 水平而发挥抗室性心律失常作用<sup>[9]</sup>; 此外, 右美托咪定还可有效控制心率及将紊乱的心律转复为窦性心律<sup>[12]</sup>。

表 3 两组患者术后心律失常发生率比较 [n (%)]  
Table 3 Comparison of incidence of postoperative arrhythmia between the two groups

组别	例数	心房颤动	室上性心动过速	室性心动过速	室性期前收缩
C 组	81	5 (6.2)	12 (14.8)	6 (7.4)	9 (11.1)
Dex 组	81	1 (1.2)	2 (2.5)	1 (1.2)	10 (12.3)
$\chi^2$ 值		-	-	-	0.060
P 值		0.210	0.009	0.117	0.807

注: “-”表示无相关数据

表 1 两组患者一般资料比较

Table 1 Comparison of general information between the two groups

组别	例数	年龄 ( $\bar{x} \pm s$ 岁)	性别 (男/女)	高血压 [n (%)]	高脂血症 [n (%)]	术前使用 ACEI [n (%)]	术前使用 $\beta$ - 受体阻滞剂 [n (%)]	术前使用钙 离子拮抗剂 [n (%)]	术前使用硝 酸酯类药物 [n (%)]	移植血管数 ( $\bar{x} \pm s$ , 支)	手术时间 ( $\bar{x} \pm s$ , h)
C 组	81	58 ± 6	47/34	79 (97.5)	67 (82.7)	60 (74.1)	80 (98.8)	29 (35.8)	79 (97.5)	2.93 ± 0.57	3.22 ± 0.48
Dex 组	81	60 ± 4	50/31	81 (100.0)	70 (86.4)	58 (71.6)	80 (98.8)	34 (42.0)	74 (91.4)	3.01 ± 0.64	3.34 ± 0.54
$\chi^2$ (t) 值		0.676 <sup>a</sup>	0.231	-	0.426	0.125	0.000	0.649	-	-2.020 <sup>a</sup>	-1.540 <sup>a</sup>
P 值		0.711	0.631	0.497	0.514	0.724	1.000	0.420	0.167	0.441	0.126

注: ACEI=血管紧张素转换酶抑制剂; <sup>a</sup>为 t 值; “-”表示无相关数据

表 2 两组患者不同时间点收缩压和心率比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

Table 2 Comparison of SBP and heart rate between the two groups at different time points

组别	例数	收缩压 (mm Hg)						心率 (次/min)					
		T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>
C 组		136 ± 14	101 ± 13	113 ± 11	123 ± 10	134 ± 12	131 ± 11	69 ± 10	90 ± 14	86 ± 12	90 ± 11	83 ± 15	79 ± 21
Dex 组		135 ± 11	89 ± 9 <sup>a</sup>	105 ± 9 <sup>a</sup>	119 ± 12	133 ± 17	128 ± 21	76 ± 8	66 ± 12 <sup>a</sup>	64 ± 15 <sup>a</sup>	79 ± 12	76 ± 14	73 ± 11
F 值		$F_{\text{时间}}=397.89, F_{\text{组间}}=14.03, F_{\text{交互}}=25.89$						$F_{\text{时间}}=2.19, F_{\text{组间}}=25.19, F_{\text{交互}}=2.09$					
P 值		$P_{\text{时间}} < 0.001, P_{\text{组间}} < 0.001, P_{\text{交互}} < 0.001$						$P_{\text{时间}}=0.05, P_{\text{组间}} < 0.001, P_{\text{交互}}=0.06$					

注: 与 C 组比较, <sup>a</sup> $P < 0.05$ ; 1 mm Hg=0.133 kPa

既往研究结果显示,血流动力学紊乱是 CABG 患者远期病死率增加的危险因素之一<sup>[13]</sup>,故维持血流动力学稳定对改善 CABG 患者预后具有重要作用。本研究结果显示, T<sub>1</sub> 和 T<sub>2</sub> 时, Dex 组患者收缩压和心率低于 C 组,提示右美托咪定具有维持血流动力学稳定等作用。本研究结果还显示,时间在收缩压上主效应显著,究其原因可能与右美托咪定具有降压作用有关;时间在心率先主效应不显著,具体机制有待进一步探讨。

本研究通过监测 72 h 动态心电图发现,本组患者室性期前收缩发生率较高,其次为室上性心动过速、室性心动过速、心房颤动,各类心律失常发生率与既往研究结果<sup>[14-15]</sup>不尽相同,分析其原因可能与麻醉、手术操作、应用体外转流、观察时间、术前合并心律失常及冠状动脉病变严重程度有关。既往研究结果显示,心房颤动是 CABG 的常见并发症,好发于术后 72 h,其发生与手术方式及是否应用体外转流无关<sup>[16-17]</sup>。THORÉN 等<sup>[18]</sup>研究结果显示, CABG 后心房颤动与患者远期病死率增加有关。EL-CHAMI 等<sup>[19]</sup>研究结果显示, CABG 后室性心动过速与患者远期病死率增加有关。本研究结果显示, Dex 组患者术后室上性心动过速发生率低于 C 组,提示右美托咪定可降低 OPCABG 后室上性心动过速发生率,究其原因可能与右美托咪定作用于心脏窦房结有关;两组患者术后心房颤动、室性心动过速、室性期间收缩发生率间无差异,究其原因可能与本研究样本量较小有关。结合相关文献,总结 CABG 后患者并发心律失常的原因可能如下:(1) CABG 不能逆转术前心肌缺血或心肌梗死;(2) 冠状动脉疾病持续发展;(3) CABG 仅暂时缓解心肌缺血症状。

本研究结果显示,两组患者术后 1 年无一例患者死亡,术后 3 年病死率间无差异,与既往研究结果不一致<sup>[5, 20]</sup>,究其原因可能与本研究未纳入合并左心功能障碍、糖尿病、术前并发心律失常等患者有关;但 Dex 组患者死亡原因为心肌梗死者所占比例低于 C 组,提示右美托咪定对心脏具有保护作用,其机制与右美托咪定降低围术期心律失常及稳定血流动力学有关<sup>[4, 21]</sup>。

综上所述,右美托咪定对行 OPCABG 的冠心病患者术后 1 年和 3 年病死率无明显影响,但可降低患者术后室上性心动过速及心肌梗死发生率。

作者贡献:任建军进行文章的构思与设计,负责撰写论文及论文的修订,对文章整体负责,监督管理;任建军、黄立宁、刘海涛、刘悦进行研究的实施与可行性分析;黄立宁进行数据收集、整理、分析;任建军、刘海涛、刘悦进行结果分析与解释;董振明负责文章的质量控制及审校。

本文无利益冲突。

#### 参考文献

[1] DWAICH K H, AL-AMRAN F G, AL-SHEIBANI B I, et

al. Melatonin effects on myocardial ischemia-reperfusion injury: Impact on the outcome in patients undergoing coronary artery bypass grafting surgery [J]. *Int J Cardiol*, 2016, 221: 977-986. DOI: 10.1016/j.ijcard.2016.07.108.

- [2] GATTI G, MASCHIETTO L, DELL'ANGELA L, et al. Predictors of immediate and long-term outcomes of coronary bypass surgery in patients with left ventricular dysfunction [J]. *Heart Vessels*, 2016, 31 (7): 1045-1055. DOI: 10.1007/s00380-015-0714-9.
- [3] TABUCHI M, HARADA R, YAMASHITA A, et al. New Intracoronary Shunt Cannula in Off-pump Coronary Artery Bypass Grafting [J]. *Kyobu Geka*, 2016, 69 (12): 995-998.
- [4] REN J, ZHANG H, HUANG L, et al. Protective effect of dexmedetomidine in coronary artery bypass grafting surgery [J]. *Exp Ther Med*, 2013, 6 (2): 497-502.
- [5] CHI X, LIAO M, CHEN X, et al. Dexmedetomidine Attenuates Myocardial Injury in Off-Pump Coronary Artery Bypass Graft Surgery [J]. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2016, 30 (1): 44-50. DOI: 10.1053/j.jvca.2015.06.026.
- [6] PARENT B A, MUNOZ R, SHIDERLY D, et al. Use of dexmedetomidine in sustained ventricular tachycardia [J]. *Anaesth Intensive Care*, 2010, 38 (4): 781.
- [7] DELWADIA S, NAGUIB A, TOBIAS J D. Tobias Dexmedetomidine Controls Supraventricular Tachycardia Following Cardiac Surgery in a Child [J]. *World J Pediatr Congenit Heart Surg*, 2012, 3 (3): 406-409. DOI: 10.1177/2150135111421352.
- [8] RUESCH S, LEVY J H. Treatment of persistent tachycardia with dexmedetomidine during off-pump cardiac surgery [J]. *Anesth Analg*, 2002, 95 (2): 316-318.
- [9] HAYASHI Y, SUMIKAWA K, MAZE M, et al. Dexmedetomidine prevents epinephrine-induced arrhythmias through stimulation of central alpha 2 adrenoceptors in halothane-anesthetized dogs [J]. *Anesthesiology*, 1991, 75 (1): 113-117.
- [10] KAMIBAYASHI T, HAYASHI Y, MAMMOTO T, et al. Role of the Vagus Nerve in the Antidysrhythmic Effect of Dexmedetomidine on Halothane/Epinephrine Dysrhythmias in Dogs [J]. *Anesthesiology*, 1995, 83 (5): 992-999.
- [11] SAIRAKU A, NAKANO Y, SUENARI K, et al. Dexmedetomidine depresses sinoatrial and atrioventricular nodal function without any change in atrial fibrillation inducibility [J]. *J Cardiovasc Pharmacol*, 2016, 68 (6): 473-478.
- [12] KADAM S V, TAILOR K B, KULKARNI S, et al. Effect of dexmedetomidine on postoperative junctional ectopic tachycardia after complete surgical repair of tetralogy of Fallot: A prospective randomized controlled study [J]. *Ann Card Anaesth*, 2015, 18 (3): 323-328. DOI: 10.4103/0971-9784.159801.
- [13] WU C, CAMACHO F T, WECHSLER A S, et al. Risk score for predicting long-term mortality after coronary artery bypass graft surgery [J]. *Circulation*, 2012, 125 (20): 2423-2430. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.111.055939.

(下转第 33 页)