

EuroSCORE II 和 STS 评分在感染性心内膜炎手术治疗中的应用价值

孟凡琦¹, 宋世波², 林智², 尤颢², 伍源^{2*}

(¹厦门大学附属心血管病医院心内科, ²心外科, 福建 厦门 361004)

[摘要] 目的: 评估欧洲心脏手术风险评估系统(European system for cardiac operative risk evaluation, EuroSCORE) II 和美国胸外科医师协会(Society of Thoracic Surgeons, STS)评分预测感染性心内膜炎(infective endocarditis, IE)患者手术风险的应用价值。方法: 回顾性收集 2012 年 7 月—2016 年 3 月厦门大学附属心血管病医院成人 IE 手术患者的临床资料, 进行 EuroSCORE II 和 STS 评分, 采用受试者工作特征曲线(receiver-operating characteristic, ROC)和 Hosmer-Lemeshow 拟合优度检验评价两种评分对预后判断的分辨度和校准度, 并根据 EuroSCORE II 评分将患者分为低危(<3%)、中危(3%~6%)及高危(\geq 6%)组, 比较各组间的预后差异。结果: 80 例 IE 手术患者住院期间死亡 3 例(3.75%), 远期随访共死亡 6 例(7.50%)。EuroSCORE II、STS 及联合评分对远期总死亡预测的曲线下面积(area under the curve, AUC)分别为 0.836、0.833、0.846, 对住院期间死亡预测的 AUC 分别为 0.946、0.980、0.980, Hosmer-Lemeshow 拟合优度检验 P 值均 >0.05 , 提示分辨度和校准度均良好。住院期间高危组预期死亡率与实际死亡率接近(11.8% vs. 10.3%, $P=0.358$), 在低危组和中危组被高估($P<0.01$); 中危组预期远期总死亡率与实际死亡率接近(4.1% vs. 4.2%, $P=0.718$), 在低危组被低估(11.8% vs. 17.2%, $P<0.05$), 在中危组被高估(1.9% vs. 0, $P<0.01$)。结论: EuroSCORE II 和 STS 评分对于预测 IE 手术患者住院期间死亡及远期死亡具有一定价值。

[关键词] 感染性心内膜炎; 心脏外科手术; 死亡率; 危险分层

[中图分类号] R542.4

[文献标志码] A

[文章编号] 1007-4368(2017)11-1423-06

doi: 10.7655/NYDXBNS20171111

Performance of EuroSCORE II and STS score in patients with infective endocarditis undergoing cardiac surgery

Meng Fanqi¹, Song Shibo², Lin Zhi², You Hao², Wu Yuan^{2*}

(¹Department of Cardiology, ²Department of Cardiovascular Surgery, Cardiovascular Hospital Affiliated to Xiamen University, Xiamen 361004, China)

[Abstract] Objective: To evaluate the performance of European system for cardiac operative risk evaluation(EuroSCORE) II and the Society of Thoracic Surgeons(STS) score in patients with infective endocarditis(IE) undergoing cardiac surgery. **Methods:** Data were retrospectively collected from adult patients undergoing cardiac surgery for IE between July 2012 and March 2016 in our hospital. EuroSCORE II and STS score were calculated. The discrimination and calibration of these two scoring system were assessed by receiver-operating characteristic(ROC) curve analysis and Hosmer-Lemeshow goodness-of-fit test. According to the EuroSCORE II, patients were divided into the low risk group(<3%), the medium risk group(3%~6%) and the high risk group(\geq 6%). Differences in prognosis among these three groups were compared. **Results:** Among 80 IE patients undergoing cardiac surgery, 3 patients (3.75%) died in-hospital and total 6 deaths (7.5%) were observed during follow-up. The area under the ROC curve (AUC) for the EuroSCORE II, STS, and combination of them was 0.836, 0.833, and 0.846 to predict late mortality respectively; 0.946, 0.980, and 0.980 to predict in-hospital mortality respectively, which indicated good discriminative power. Hosmer-Lemeshow goodness-of-fit test showed significant P -values($P>0.05$) indicating good calibration and accuracy. The predictive in-hospital mortality was similar to actual mortality in the high risk group(11.8% vs. 10.3%, $P=0.358$), and significantly higher than that in the low risk and medium groups ($P<0.01$). The predictive late mortality was similar to actual mortality in the medium risk group(4.1% vs. 4.2%, $P=0.718$), whereas was underestimated in the high risk group(11.8% vs. 17.2%, $P<0.05$) and overrated in the low risk group(1.9% vs. 0%, $P<0.01$). **Conclusion:** Both EuroSCORE II and STS scoring system can satisfactorily predict in-hospital mortality and late mortality in patients with IE undergoing

[基金项目] 厦门市科技局医学研究计划项目(3502Z20149019)

*通信作者(Corresponding author), E-mail: wuyuan0559@163.com

cardiac surgery.

[Key words] infective endocarditis; cardiac surgery; mortality; risk stratification

[Acta Univ Med Nanjing, 2017, 37(11):1423-1428]

感染性心内膜炎 (infective endocarditis, IE) 是一种严重的感染性疾病, 据报道, 其发病率为 0.03%~0.07%^[1-3], 病死率高达 15%~30%^[4]。外科手术是治疗 IE 的重要措施, 约 50% 的 IE 患者接受瓣膜手术、治疗^[5]。对 IE 患者进行手术风险量化评估, 有利于判断预后及调整治疗策略。欧洲心脏手术风险评估系统 (European system for cardiac operative risk evaluation, EuroSCORE) 和美国胸外科医师协会 (Society of Thoracic Surgeons, STS) 风险评分^[6]是临床应用最广泛的两种基于心脏手术危险因素的分系统, 用于对心脏手术患者的围手术期风险进行术前评估。其中 EuroSCORE I^[7] (addictive EuroSCORE) 最初创立于 1999 年, 在此基础上 2003 年建立 Logistic EuroSCORE^[8], 且随着心脏手术患者流行病学的改变以及手术技术和术后护理水平的提高, 2012 年升级发布了 EuroSCORE II^[9]。目前对 EuroSCORE II 和 STS 评分应用于中国 IE 手术患者的研究尚无报道, 本研究的目的是评估两种风险评分预测我国 IE 患者心脏手术风险的应用价值。

1 对象和方法

1.1 对象

回顾性纳入 2012 年 7 月—2016 年 3 月在厦门大学附属心血管病医院住院行心脏外科手术、年龄 ≥ 18 岁的成人 IE 患者, IE 的诊断均符合改良 Duke 标准^[10]。

1.2 方法

通过医院病历系统及病案资料收集患者的人口学、临床及手术相关资料。患者的预后信息通过电话或门诊随访来进行确认。采用 EuroSCORE II^[11] 和 STS^[6] 官方网站提供的软件对手术患者进行评分, 并根据 EuroSCORE II 评分将患者分为低危 (<3%)、中危 (3%~6%) 及高危 ($\geq 6\%$) 组。分别统计各组患者的 STS 评分、手术时间、体外循环时间、主动脉阻断时间、ICU 入住天数、住院总费用、术后住院期间死亡率及远期死亡率。

1.3 统计学方法

运用 SPSS 22.0 软件进行分析。正态分布的计量资料以均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 多组计量资料比

较采用单因素方差分析, 组间两两比较采用 SNK 检验。计数资料之间比较采用卡方检验。EuroSCORE II、STS 及联合评分与各变量之间的关系采用线性回归分析。通过绘制受试者工作特征曲线 (receiver-operating characteristic, ROC)、计算曲线下面积 (area under the curve, AUC), 评价 EuroSCORE II 评分、STS 评分及联合评分系统对 IE 手术患者住院期间死亡及远期死亡的预测价值。分别建立各评分预测住院期间死亡及远期死亡的二元 Logistic 回归模型, 利用模型系数 Omnibus 检验评估模型是否有统计学意义, 并通过 Hosmer-Lemeshow 检验评估模型的拟合优度。 $P \leq 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况

本研究共纳入成人 IE 外科手术治疗患者 80 例, 平均年龄 (45.0 ± 14.6) 岁, 其中男 56 例 (70%), 平均年龄 (46.4 ± 14.8) 岁, 女 24 例 (30%), 平均年龄 (41.7 ± 14.0) 岁, 有 63 例 (78.8%) 来自农村。血培养结果阳性 37 例 (46.2%), 左心系统感染 73 例 (91.3%)。IE 易感因素分析, 46 例 (57.50%) 存在基础心脏瓣膜病, 14 例 (17.50%) 存在先天性心脏病, 3 例 (3.75%) 曾行心脏外科手术, 均为人工心脏瓣膜置换术后感染性心内膜炎 (prosthetic valve infective endocarditis, PVE)。与 IE 损伤相关的栓塞事件共 15 例, 其中脑栓塞 12 例, 外周动脉栓塞 2 例 (1 例右髂总动脉栓塞、1 例胫后动脉栓塞), 肺栓塞 1 例。表 1 总结了本研究人群的基线资料特点。具体心脏手术类型见表 2。术后住院期间死亡 3 例 (3.75%), 远期随访死亡共 6 例 (7.5%)。

2.2 IE 不同预后结局与 EuroSCORE II 和 STS 评分的关系

住院期间死亡组和远期死亡组的 EuroSCORE II 和 STS 评分均高于住院期间存活组和远期存活组, 差异具有统计学意义 (表 3)。手术时间、体外循环时间、主动脉阻断时间与 EuroSCORE II 和 STS 评分均呈正相关。手术时间、体外循环时间、主动脉阻断时间、术后住院天数、ICU 住院天数与住院总费用呈正相关。住院总费用与 EuroSCORE II 评分呈正相关。

表 1 IE 患者的基线资料特点

Table 1 Baseline characteristics of IE patients

基线资料	IE 手术患者
年龄(岁)	45.0±14.6
女性[n(%)]	24(30.0)
体重(kg)	56.5±10.4
血清肌酐(μmol/L)	93.8±68.1
活动性感染性心内膜炎[n(%)]	18(22.5)
术前 2 周内心衰[n(%)]	14(17.5)
术前危重状态[n(%)]	22(27.5)
行动力差[n(%)]	29(36.3)
既往心脏手术史[n(%)]	4(5.0)
既往心肌梗死[n(%)]	0(0)
慢性阻塞性肺疾病[n(%)]	0(0)
既往脑血管疾病[n(%)]	1(1.3)
房颤[n(%)]	5(6.3)
胰岛素依赖的糖尿病[n(%)]	2(2.5)
高血压[n(%)]	4(5.0)
肺动脉高压[n(%)]	23(28.8)
LVEF <30%[n(%)]	0(0)
LVEF 30%~50%[n(%)]	3(3.8)
LVEF >50%[n(%)]	77(96.2)
心源性休克[n(%)]	2(2.5)
主动脉内球囊反搏[n(%)]	1(1.3)
胸主动脉手术[n(%)]	1(1.3)
早期手术[n(%)]	32(40.0)

($r=0.245, P=0.014$), 而与 STS 评分无线性关系 ($P>0.05$, 表 4)。

2.3 EuroSCORE II 和 STS 评分对 IE 手术患者死亡预后结局辨别力的分析

分别绘制 EuroSCORE II、STS 及联合评分预测 IE 手术患者死亡的 ROC 曲线, 结果显示两个评分及联合评分对于预测 IE 手术患者远期总死亡和住院期间死亡均有较高价值, 三者对远期总死亡预测的 AUC 分别为 0.836、0.833、0.846 (P 均 <0.05), 对住院期间死亡预测的 AUC 分别为 0.946、0.980、0.980 (P 均 <0.05 , 图 1A、1B)。

2.4 EuroSCORE II 和 STS 评分对 IE 手术患者死亡预后结局校准度的分析

分别建立 2 种评分及联合评分预测 IE 手术患者住院期间死亡及远期总死亡的二元 Logistic 回归模型 (表 5)。各模型系数 Omnibus 检验 P 值均 <0.05 , 提示各 Logistic 回归方程有统计学意义。Hosmer-lemeshow 拟合优度检验 P 值均 >0.05 , 提示 EuroSCORE II、STS 评分及联合评分对 IE 手术患者

表 2 IE 患者心脏手术类型

Table 2 Type of cardiac surgery for IE patients

手术类型	例数
单瓣手术	50
AVR	21
MVR	26
MVP	2
TVP	1
双瓣手术	16
AVR+MVR	10
MVR+TVP	6
三瓣手术	1
AVR+MVR+TVP	1
瓣膜手术+先心修补	8
单瓣置换+先心修补	4
双瓣置换+先心修补	2
瓣膜成形+先心修补	2
先心修补	1
VSD 修补	1
其他	4
主动脉窦瘤破裂修补	1
主动脉窦瘤破裂修补+VSD 修补	1
MVR+CABG	1
Bentall 手术	1

全部手术均包含赘生物清除, 在此表中省略; AVR: 主动脉瓣置换; MVR: 二尖瓣置换; MVP: 二尖瓣成形; TVP: 三尖瓣成形; VSD: 室间隔缺损; CABG: 冠脉旁路移植术; Bentall: 升主动脉根部和主动脉瓣置换+CABG。

表 3 死亡组与存活组 EuroSCORE II 和 STS 评分比较

Table 3 EuroSCORE II and STS score in the dead and alive groups

评分	住院期间死亡(n=3)	住院期间存活(n=77)	远期总死亡(n=6)	远期存活(n=74)
EuroSCORE II	23.6±20.8*	5.5±5.0	14.7±16.4#	5.5±5.1
STS	30.2±19.4*	8.6±4.8	20.1±16.6#	8.5±4.8

与住院期间存活组比较, * $P<0.001$; 与远期存活组比较, # $P<0.001$ 。

住院期间死亡及远期死亡结局的预测均有较好校准度。

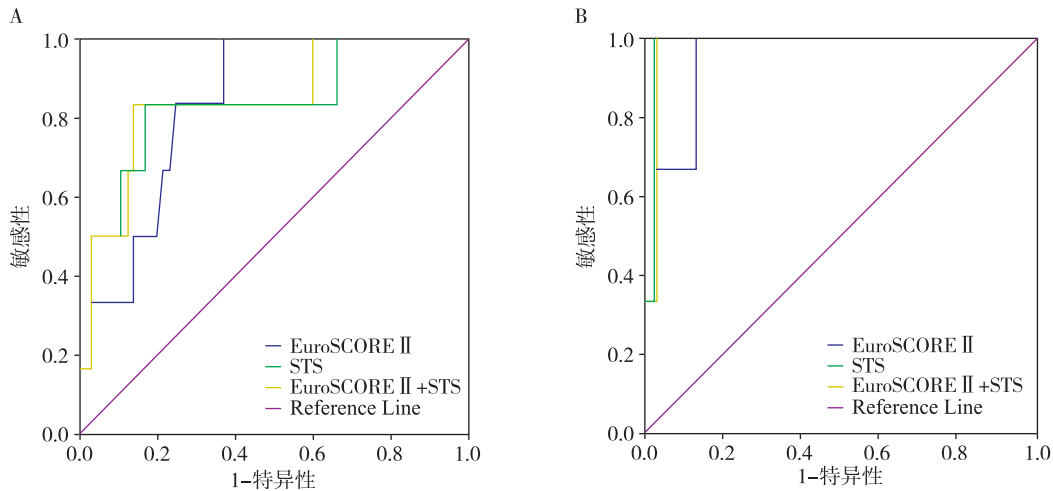
2.5 EuroSCORE II 评分用于危险分层的价值评估

根据 EuroSCORE II 评分将患者分为低危组 ($<3%$, 27 例)、中危组 ($3\% \sim 6%$, 24 例)、高危组 ($\geq 6%$, 29 例)。表 6 显示 STS 评分在低、中、高危组也表现出升高趋势, 提示两种评分具有较好的一致性。手术时间、体外循环时间、阻断时间随 EuroSCORE II 评分的增高呈上升趋势, 且高危组与低危组相比差异均有统计

表 4 EuroSCORE II 和 STS 评分与手术相关变量之间线性关系的 *r* 值
Table 4 Parameters linearly related to the EuroSCORE II and STS score

因素	手术时间	体外循环时间	主动脉阻断时间	术后住院天数	ICU 住院天数	住院总费用
EuroSCORE II	0.342**	0.423**	0.269*	0.162	0.130	0.245*
STS 评分	0.218*	0.361**	0.232*	-0.283*	0.124	0.111
住院总费用	0.431**	0.335**	0.420**	0.407**	0.420**	—

P*<0.05, *P*≤0.01。



A: 预测远期总死亡率; B: 预测住院期间死亡率。

图 1 EuroSCORE II、STS、EuroSCORE II+STS 对死亡率预测的 ROC 曲线
Figure 1 ROC curves for EuroSCORE II, STS, and EuroSCORE II+STS

表 5 EuroSCORE II, STS 和 EuroSCORE II+STS 对死亡预测的 Logistic 回归模型

Table 5 Logistic regression models for EuroSCORE II, STS and EuroSCORE II+STS to predict mortality

评分类型	模型	模型系数的 Omnibus 检验		Hosmer-lemeshow 拟合优度检验		
		χ^2 值	<i>P</i> 值	χ^2 值	<i>P</i> 值	
EuroSCORE II	住院期间死亡	Logit(p)=-4.920+0.154 × EuroSCORE II	8.567	0.003	5.399	0.714
	远期死亡	Logit(p)=-3.405+0.105 × EuroSCORE II	5.857	0.016	8.503	0.386
STS	住院期间死亡	Logit(p)=-5.606+0.172 × STS	10.552	0.001	1.528	0.992
	远期死亡	Logit(p)=-3.906+0.129 × STS	8.143	0.004	4.536	0.806
EuroSCORE II+STS	住院期间死亡	Logit(p)=-5.576+0.011 × EuroSCORE II +0.163 × STS	10.557	0.005	1.561	0.992
	远期死亡	Logit(p)=-3.878+0.022 × EuroSCORE II +0.114 × STS	8.188	0.017	7.366	0.498

学意义 (*P*<0.05)。虽各组间并无统计学差异,但患者的住院总费用随 EuroSCORE II 评分的增高也呈上升趋势。高危组的手术并发症发生率高于低危组和中危组,但差异并无统计学意义。3 例住院期间死亡均发生在高危组,3 组比较差异有统计学意义 (*P*=0.043)。远期随访,高危组共 5 例(17.2%)死亡,显著高于中危组的 1 例(4.2%)和低危组(*P*<0.05)。住院期间高危组预期死亡率与实际死亡率接近(11.8% vs. 10.3%, *P*=0.358),而低危组和中危组的预期死亡率显著高于实际死亡率(*P*<0.01);高危组预期总死亡率低于实际死亡率(11.8% vs. 17.2%, *P*<0.05),中危组预期远期总死亡率与实际死亡率接近(4.1% vs.

4.2%, *P*=0.718),低危组预期远期总死亡率高于实际死亡率(1.9% vs. 0, *P*<0.01)。

3 讨论

外科手术是 IE 患者的重要治疗措施,1 项对 7 个国家的 15 个 IE 人群进行的系统回顾分析发现^[12], 1969—2000 年,接受瓣膜手术治疗的 IE 患者比例每 10 年增加 7% (95% CI: -0.4%~14.0%, *P*=0.06)。选择合适的适应证、恰当的手术时机和理想的手术方案有利于降低这一复杂疾病的死亡率。在所有心脏瓣膜疾病的外科手术治疗中,IE 患者的手术死亡风险最高^[12-13]。因此,评估 IE 患者的手术风险有利

表 6 各危险组评分及预后对比分析
Table 6 Comparison of scores and prognosis in the risk groups

指标	低危组(n=27)	中危组(n=24)	高危组(n=29)
EuroSCORE II (%)	1.9±0.7	4.1±0.8	11.8±8.8 [#]
STS(%)	7.3±2.7	9.2±4.4	12.1±10.9
手术时间(min)	207.3±43.6	238.2±60.0	252.5±65.9 [*]
体外循环时间(min)	98.6±24.1	116.2±50.0	133.3±55.9 [*]
阻断时间(min)	67.0±20.1	87.7±33.0 [*]	84.6±33.7 [*]
住院总费用(万元)	10.4±4.1	11.1±3.7	12.1±4.3
并发症[n(%)]	3(11.1)	3(12.5)	7(24.1)
住院期间死亡[n(%)]	0(0)	0(0)	3(10.3) [#]
远期总死亡[n(%)]	0(0)	1(4.2) [*]	5(17.2) [#]

与低危组比较,*P<0.05;与中危组比较,#P<0.05。

于临床决策的制定。

EuroSCORE 评分自发表以来不断更新,addictive EuroSCORE, Logistic EuroSCORE 及 EuroSCORE II 均广泛应用于各国临床成人心脏手术风险评估,众多研究证实了其预测术后早期死亡率的可靠性^[14-16]。同样,STS 评分模型的有效性及其临床价值也得到众多临床研究证实^[17-18]。但两个评分模型在 IE 患者中的应用则相对较少,且结果并不一致。尽管既往 1 项多中心临床研究的初步结果验证了 addictive EuroSCORE 和 Logistic EuroSCORE 模型能恰当预测 IE 急性期患者术后早期死亡风险^[19],但这一结果并未在 EuroSCORE II 评分系统中得到确切验证。Madeira 等^[20]利用 EuroSCORE I 和 EuroSCORE II 评估 IE 患者的围手术期死亡风险,两者 AUC 分别为 0.75 (95%CI:0.66~0.85) 和 0.83 (95%CI:0.75~0.91),EuroSCORE II 的预测能力优于 EuroSCORE I。Gatti 等^[21]利用多个心脏手术风险评估系统预测 138 例 IE 患者的死亡风险,校准度分析提示 EuroSCORE II ($\chi^2=4.19, P=0.839$) 和 STS ($\chi^2=3.26, P=0.917$) 模型拟合优度佳,但 STS 评分的预测能力较差 (AUC=0.540, 95%CI:0.453~0.625),EuroSCORE II 优于 STS 评分 (AUC=0.763, 95%CI:0.683~0.831)。而 Patrat-Delon 等^[22]研究发现 EuroSCORE II 低估了 IE 患者手术的死亡率 5%~10%,AUC 为 0.78 (95%CI:0.70~0.84)。本研究中 EuroSCORE II、STS 及联合评分对远期总死亡率及住院期间死亡率的预测价值较高 (AUC 均超过 0.8),且 Hosmer-lemeshow 拟合优度检验 P 值均>0.05,校准度理想。但由于本研究样本量较小,且事件率低,尚需在更大样本人群中验证这一结论。

本研究发现 EuroSCORE II 和 STS 评分也可用

于预测手术时间、术中体外循环时间、主动脉阻断时间,对于判断术中状况有一定价值。根据本研究结果,住院总费用与 EuroSCORE II 评分呈正相关,因此推测 EuroSCORE II 可用于预估住院总费用,尽管既往部分研究提示 EuroSCORE 可用于预测心脏手术和 ICU 费用,但尚无在 IE 人群中预测费用的报道,因此还需要相关研究进一步证实。

在本研究中,根据 EuroSCORE II 评分对 IE 手术患者进行危险分层,随预测风险的增高,各组死亡率相应增高。住院期间 3 例死亡患者均在高危组,其预期死亡率与实际死亡率接近 (11.8% vs. 10.3%),而低危组和中危组的住院期间死亡率被高估;远期总死亡率的预估则是中危组较准确 (4.1% vs. 4.2%),但低估了高危组的远期总死亡率、高估了低危组的远期总死亡率。分析其预估死亡率欠准确的原因,可能与 EuroSCORE II 评分并非基于 IE 人群构建的预测模型有关,且 EuroSCORE II 模型是用来预测围手术期死亡风险,因此对于远期总死亡率的预测存在偏差,且本研究人群样本量较小、事件率较低,也可能影响结果。

综上所述,EuroSCORE II 和 STS 评分对于预测 IE 患者住院期间死亡及远期死亡具有一定价值,但尚需要在更大样本 IE 人群中进一步验证本研究的结论。

[参考文献]

[1] Federspiel JJ, Stearns SC, Peppercorn AF, et al. Increasing US rates of endocarditis with *Staphylococcus aureus*: 1999–2008 [J]. Arch Intern Med, 2012, 172(4): 363–365
[2] Duval X, Delahaye F, Alla F, et al. Temporal trends in infective endocarditis in the context of prophylaxis guideline modifications: three successive population-based surveys [J]. J Am Coll Cardiol, 2012, 59(22): 1968–1976
[3] Correa DSD, Tleyjeh IM, Anavekar NS, et al. Epidemio-

- logical trends of infective endocarditis: a population-based study in Olmsted County, Minnesota[J]. *Mayo Clin Proc*, 2010,85(5):422-426
- [4] Lalani T, Cabell CH, Benjamin DK, et al. Analysis of the impact of early surgery on in-hospital mortality of native valve endocarditis: use of propensity score and instrumental variable methods to adjust for treatment-selection bias[J]. *Circulation*, 2010, 121(8): 1005-1013
- [5] Kiefer T, Park L, Tribouilloy C, et al. Association between valvular surgery and mortality among patients with infective endocarditis complicated by heart failure [J]. *JAMA*, 2011, 306(20): 2239-2247
- [6] Gaca JG, Sheng S, Daneshmand MA, et al. Outcomes for endocarditis surgery in North America: a simplified risk scoring system[J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2011, 141(1): 98-106
- [7] Nashef SA, Roques F, Michel P, et al. European system for cardiac operative risk evaluation(EuroSCORE)[J]. *Eur J Cardiothorac Surg*, 1999, 16(1): 9-13
- [8] Roques F, Michel P, Goldstone AR, et al. The Logistic EuroSCORE[J]. *Eur Heart J*, 2003, 24(9): 881-882
- [9] Nashef SA, Roques F, Sharples LD, et al. EuroSCORE II [J]. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2012, 41(4): 744-745
- [10] Li JS, Sexton DJ, Mick N, et al. Proposed modifications to the Duke criteria for the diagnosis of infective endocarditis[J]. *Clin Infect Dis*, 2000, 30(4): 633-638
- [11] Tleyjeh IM, Abdel-Latif A, Rahbi H, et al. A systematic review of population-based studies of infective endocarditis[J]. *Chest*, 2007, 132(3): 1025-1035
- [12] Vikram HR, Buenconsejo J, Hasbun R, et al. Impact of valve surgery on 6-month mortality in adults with complicated, left-sided native valve endocarditis: a propensity analysis[J]. *JAMA*, 2003, 290(24): 3207-3214
- [13] Aksoy O, Sexton DJ, Wang A, et al. Early surgery in patients with infective endocarditis: a propensity score analysis[J]. *Clin Infect Dis*, 2007, 44(3): 364-372
- [14] Kawachi Y, Nakashima A, Toshima Y, et al. Evaluation of the quality of cardiovascular surgery care using risk stratification analysis according to the EuroSCORE additive model[J]. *Circ J*, 2002, 66(2): 145-148
- [15] Nashef SA, Roques F, Hammill BG, et al. Validation of European system for cardiac operative risk evaluation (EuroSCORE) in North American cardiac surgery[J]. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2002, 22(1): 101-105
- [16] Kunt AG, Kurtcephe M, Hidiroglu M, et al. Comparison of original EuroSCORE, EuroSCORE II and STS risk models in a Turkish cardiac surgical cohort[J]. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*, 2013, 16(5): 625-629
- [17] Wang TK, Li AY, Ramanathan T, et al. Comparison of four risk scores for contemporary isolated coronary artery bypass grafting[J]. *Heart Lung Circ*, 2014, 23(5): 469-474
- [18] Wang TK, Harnos S, Gamble GD, et al. Performance of contemporary surgical risk scores for mitral valve surgery [J]. *J Card Surg*, 2017, 32(3): 172-176
- [19] Mestres CA, Castro MA, Bernabeu E, et al. Preoperative risk stratification in infective endocarditis. Does the EuroSCORE model work? Preliminary results[J]. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2007, 32(2): 281-285
- [20] Madeira S, Rodrigues R, Tralhão A, et al. Assessment of perioperative mortality risk in patients with infective endocarditis undergoing cardiac surgery: performance of the EuroSCORE I and II logistic models[J]. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*, 2016, 22(2): 141-148
- [21] Gatti G, Benussi B, Gripshi F, et al. A risk factor analysis for in-hospital mortality after surgery for infective endocarditis and a proposal of a new predictive scoring system [J]. *Infection*, 2017, 45(4): 413-423
- [22] Patrat-Delon S, Rouxel A, Gacouin A, et al. EuroSCORE II underestimates mortality after cardiac surgery for infective endocarditis[J]. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2016, 49(3): 944-951

[收稿日期] 2017-08-16

本刊现已启用网上稿件管理系统，作者登陆
<http://jnmu.njmu.edu.cn/>即可在线投稿并查询稿件
审理情况。