

DOI: 10.3969/j.issn.1671-9638.2018.06.005

· 论 著 ·

## 感染性心内膜炎患者心脏赘生物培养病原菌分布及耐药性

赵娟, 李艳明, 刘宁, 晏群, 刘青霞, 李虹玲, 刘文恩

(中南大学湘雅医院, 湖南长沙 410008)

**[摘要]** **目的** 分析感染性心内膜炎患者心脏赘生物培养病原菌分布及其耐药性, 为临床合理使用抗菌药物提供参考依据。**方法** 回顾性分析某院 2012 年 7 月—2017 年 7 月同期送检心脏赘生物和血培养感染性心内膜炎患者病原菌分布以及赘生物培养病原菌的耐药情况。**结果** 193 例患者心脏赘生物培养阳性率为 38.86% (75/193), 75 例患者赘生物中共分离病原菌 82 株, 其中革兰阳性菌 58 株 (70.73%), 革兰阴性菌 19 株 (23.17%), 真菌 5 株 (6.10%)。革兰阳性菌对万古霉素仍高度敏感, 草绿色链球菌对四环素 (37.14%)、克林霉素 (51.43%) 和红霉素 (68.57%) 有较高耐药率; 葡萄球菌属对红霉素 (50.00%)、苯唑西林 (60.00%) 和青霉素 (80.00%) 有较高耐药率; 肠球菌属对左氧氟沙星、红霉素、环丙沙星和四环素耐药率均  $\geq 75.00\%$ ; 假单胞菌属对环丙沙星 (36.36%)、左氧氟沙星 (36.36%)、亚胺培南 (45.45%) 有较强耐药性; 苍白杆菌属对  $\beta$ -内酰胺类抗生素耐药率达 100.00%; 不动杆菌属对所检测抗菌药物均有较高耐药率 (均  $> 30.00\%$ )。**结论** 感染性心内膜炎患者心脏赘生物培养病原菌以革兰阳性菌为主, 赘生物培养可作为血培养的有效补充与验证, 临床治疗应根据药敏结果合理选择抗菌药物。

**[关键词]** 感染性心内膜炎; 心脏赘生物; 病原菌; 耐药性; 抗药性; 微生物

**[中图分类号]** R378 R542.4<sup>+</sup>1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-9638(2018)06-0485-05

## Distribution and drug resistance of pathogens isolated from cardiac vegetations in patients with infective endocarditis

ZHAO Juan, LI Yan-ming, LIU Ning, YAN Qun, LIU Qing-xia, LI Hong-ling, LIU Wen-en  
(Xiangya Hospital, Central South University, Changsha 410008, China)

**[Abstract]** **Objective** To analyze the distribution and drug resistance of pathogens isolated from cardiac vegetations in patients with infective endocarditis (IE), so as to provide guidance for rational antimicrobial use in clinical treatment. **Methods** A retrospective analysis was performed on distribution of pathogens isolated from cardiac vegetations and blood culture, as well as drug resistance of pathogens isolated from cardiac vegetations in patients with IE in a hospital from July 2012 to July 2017. **Results** The positive rate of cardiac vegetation culture from 193 patients was 38.86% (75/193), 82 pathogenic strains were isolated from 75 patients' cardiac vegetations, there were 58 strains (70.73%) of gram-positive bacteria, 19 strains (23.17%) of gram-negative bacteria, and 5 strains (6.10%) of fungi. Gram-positive bacteria were still highly sensitive to vancomycin, *Streptococcus viridans* had higher resistance rates to tetracycline (37.14%), clindamycin (51.43%), and erythromycin (68.57%); *Staphylococcus spp.* showed higher resistance rates to erythromycin (50.00%), oxacillin (60.00%), and penicillin (80.00%); resistance rates of *Enterococcus spp.* to levofloxacin, erythromycin, ciprofloxacin, and tetracycline were all  $\geq 75.00\%$ ; *Pseudomonas spp.* were highly resistant to ciprofloxacin (36.36%), levofloxacin (36.36%), and imipenem (45.45%); drug resistance rates of *Ochrobactrum spp.* to  $\beta$ -lactam antibiotics were up to 100.00%; *Acinetobacter spp.* had high resistance rates to all detected antimicrobial agents (all  $> 30.00\%$ ). **Conclusion** Pathogens isolated from cardiac vegetations in patients with IE are mainly gram-positive bacteria, cardiac vegetation culture can serve as an effective

[收稿日期] 2017-07-26

[基金项目] 国家自然科学基金 (81672066)

[作者简介] 赵娟 (1991-), 女 (汉族), 湖南省娄底市人, 硕士研究生, 主要从事微生物耐药及其致病机制研究。

[通信作者] 刘文恩 E-mail: Wenenliu@163.com

supplement and validation for blood culture, antimicrobial agents should be selected rationally in the clinical treatment according to antimicrobial susceptibility testing result.

[Key words] infective endocarditis; cardiac vegetation; pathogen; drug resistance, microbial

[Chin J Infect Control, 2018, 17(6): 485 - 489]

感染性心内膜炎(infective endocarditis, IE)是病原微生物经血行途径直接侵袭心内膜、心瓣膜或邻近大动脉内膜而引起的炎症,常伴有由血小板、纤维蛋白、红细胞、白细胞和感染病原体沉着组成的赘生物生成<sup>[1]</sup>。赘生物的脱落易引发栓塞等严重并发症,使 IE 患者病死率居高不下,预后不良,成为严重威胁人类健康的疾病之一<sup>[2-3]</sup>。病原菌变异以及滥用抗菌药物给 IE 患者的治疗带来了严重挑战。近年来,IE 主要病原菌由链球菌逐渐转变为金黄色葡萄球菌,而金黄色葡萄球菌导致的病死率较链球菌明显增高<sup>[4]</sup>。尽早明确 IE 的病原菌来源,对早期治疗 IE,防治并发症尤为重要。虽然血培养是诊断 IE 的主要标准,但目前血培养阳性率较低,检验周期长。病理检查心脏赘生物是 IE 诊断的金标准,赘生物培养是确定感染病原微生物最直接的证据,可作为 IE 血培养的有效补充与验证<sup>[5]</sup>。本文主要探讨 IE 患者心脏赘生物培养病原菌分布和耐药情况,为临床合理使用抗菌药物提供治疗依据。

## 1 资料与方法

1.1 资料来源 收集 2012 年 7 月—2017 年 7 月某三级甲等综合医院同期送检心脏赘生物培养和血培养的 IE 患者的临床资料,所有患者均符合 IE 诊断标准<sup>[6]</sup>。

1.2 仪器和试剂 VITEK 2 Compact 全自动微生物鉴定分析系统及配套试剂来自法国梅里埃公司, BACTEC(TM) FX 全自动血培养系统及配套血培养瓶来自美国 BD 公司, MALDI Biotyper 快速鉴定物质谱仪来自德国布鲁克公司,各类培养基购自杭州天和微生物试剂有限公司,药敏纸片购自英国 Oxoid 公司。质控菌株为大肠埃希菌 ATCC 25922、金黄色葡萄球菌 ATCC 25923 和铜绿假单胞菌 ATCC 27853。

1.3 标本采集及送检 严格按照《临床微生物标本规范化采集和送检中国专家共识》要求,手术切除的心脏赘生物标本严格按照无菌操作规程及时放入无菌玻璃管中,加少量生理盐水保持湿润,或置于增菌肉汤中,尽快送至微生物实验室,送检途中避免无菌

管损坏和污染;同期无菌采集患者外周静脉血标本,2 h 内送检,不能及时送检者室温暂存,运送过程避免碰撞。

1.4 细菌鉴定及药敏检测 细菌培养严格按照《全国临床检验操作规程》第四版,经质谱仪和全自动微生物分析仪进行鉴定和药敏检测,部分补充药敏试验采用 K-B 法,药敏折点严格按照美国临床实验室标准化协会(CSLI)当年最新版指南进行判读。

1.5 统计学方法 应用 WHONET 5.4、SPSS 21.0 软件以及 Excel 表格进行数据统计和分析。

## 2 结果

2.1 临床资料 2012 年 7 月—2017 年 7 月共有 193 例同期送检心脏赘生物培养和血培养的 IE 患者。193 例 IE 患者临床资料见表 1。

表 1 193 例 IE 患者临床基本特征

Table 1 Basic clinical features of 193 patients with IE

基本特征	例数	构成比(%)
性别		
男	122	63.21
女	71	36.79
年龄(岁)		
>60	38	19.69
≤60	155	80.31
主要诊断		
感染性心内膜炎	144	74.61
先天性心脏病	28	14.51
风湿性心脏病	15	7.77
急性心衰	4	2.07
心脏肿瘤	1	0.52
冠心病	1	0.52
主要受累部位		
二尖瓣	76	39.38
主动脉瓣	49	25.39
三尖瓣	16	8.29
二尖瓣和主动脉瓣	20	10.36
二尖瓣和三尖瓣	6	3.11
室间隔	5	2.59
肺动脉瓣	6	3.11
其他部位	15	7.77

2.2 病原菌分布情况 193 例 IE 患者心脏赘生物培养和血培养阳性率分别为 38.86%(75/193)和

40.93%(79/193), 差异无统计学意义( $\chi^2 = 0.173$ ,  $P = 0.755$ )。75 例心脏赘生物培养阳性患者中有 53 例血培养也为阳性, 其中 38 例患者血培养与心脏赘生物培养出同一种菌, 而 118 例心脏赘生物培养阴性患者中有 26 例血培养为阳性。75 例患者心脏赘生物中分离出 35 种病原菌共 82 株, 79 例患者血培养中分离出 28 种病原菌共 88 株。除血培养中草绿色链球菌所占比率(56.81%) 较高于心脏赘生物(42.68%) 以外, 其他病原菌分布差别较小。病原菌分布情况见表 2。

### 2.3 心脏赘生物培养主要革兰阳性菌药敏情况

草绿色链球菌对四环素、克林霉素和红霉素耐药率均 >35%, 对  $\beta$ -内酰胺类抗生素和左氧氟沙星耐药率较低, 均 <15%, 对万古霉素和利奈唑胺敏感率为 100%; 葡萄球菌属对克林霉素、红霉素、苯唑西林和青霉素耐药率均  $\geq 40\%$ , 对万古霉素、利奈唑胺和利福平敏感率为 100%; 肠球菌属对氨苄西林、青霉素 G、左氧氟沙星、红霉素和环丙沙星耐药率较高, 均  $\geq 50\%$ , 对万古霉素敏感率为 100%, 见表 3。此外, 葡萄球菌中有 1 株耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA) 和 5 株耐甲氧西林凝固酶阴性葡萄球菌(MRCNS)。

表 3 心脏赘生物培养主要革兰阳性菌对常用抗菌药物的药敏情况(%)

Table 3 Susceptibility of major gram-positive bacteria from cardiac vegetations to commonly used antimicrobial agents(%)

抗菌药物	草绿色链球菌(n=35)			葡萄球菌属(n=10)			肠球菌属(n=4)		
	敏感率	中介率	耐药率	敏感率	中介率	耐药率	敏感率	中介率	耐药率
青霉素 G	82.85	14.29	2.86	20.00	0.00	80.00	50.00	0.00	50.00
氨苄西林	85.71	11.43	2.86	-	-	-	50.00	0.00	50.00
苯唑西林	-	-	-	40.00*	0.00	60.00**	-	-	-
头孢曲松	94.28	2.86	2.86	-	-	-	-	-	-
美罗培南	94.28	2.86	2.86	-	-	-	-	-	-
庆大霉素	-	-	-	80.00	0.00	20.00	-	-	-
万古霉素	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00
利奈唑胺	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	75.00	0.00	25.00
四环素	51.43	11.43	37.14	70.00	0.00	30.00	0.00	0.00	100.00
红霉素	25.72	5.71	68.57	50.00	0.00	50.00	0.00	25.00	75.00
克林霉素	48.57	0.00	51.43	50.00	10.00	40.00	-	-	-
左氧氟沙星	80.00	5.71	14.29	60.00	10.00	30.00	25.00	0.00	75.00
环丙沙星	-	-	-	60.00	10.00	30.00	25.00	0.00	75.00
复方磺胺甲噁唑	-	-	-	70.00	0.00	30.00	-	-	-
利福平	-	-	-	100.00	0.00	0.00	-	-	-

\*: 均为金黄色葡萄球菌; \*\*: 50% 为凝固酶阴性葡萄球菌, 10% 为金黄色葡萄球菌; -: 未检测

### 2.4 心脏赘生物培养主要革兰阴性菌药敏情况

假单胞菌属对环丙沙星、左氧氟沙星、亚胺培南耐药率均 >35%, 对庆大霉素等氨基糖苷类抗生素敏感率均为 100%; 苍白杆菌属对  $\beta$ -内酰胺类抗生素高

表 2 193 例 IE 患者心脏赘生物培养和血培养病原菌分布  
Table 2 Distribution of pathogens from cardiac vegetations and blood culture in 193 patients with IE

病原菌	心脏赘生物培养		血培养	
	株数	构成比(%)	株数	构成比(%)
<b>革兰阳性菌</b>	<b>58</b>	<b>70.73</b>	<b>70</b>	<b>79.55</b>
草绿色链球菌	35	42.68	50	56.81
金黄色葡萄球菌	5	6.10	7	7.95
凝固酶阴性葡萄球菌	5	6.10	4	4.55
肠球菌属	4	4.88	4	4.55
棒杆菌属	3	3.66	1	1.14
其他革兰阳性菌*	6	7.31	4	4.55
<b>革兰阴性菌</b>	<b>19</b>	<b>23.17</b>	<b>13</b>	<b>14.77</b>
假单胞菌属	11	13.41	8	9.09
苍白杆菌属	4	4.88	2	2.27
不动杆菌属	3	3.66	3	3.41
拟杆菌	1	1.22	0	0.00
<b>真菌</b>	<b>5</b>	<b>6.10</b>	<b>5</b>	<b>5.68</b>
白假丝酵母菌	2	2.44	1	1.14
光滑假丝酵母菌	1	1.22	2	2.27
近平滑假丝酵母菌	2	2.44	2	2.27
<b>合计</b>	<b>82</b>	<b>100.00</b>	<b>88</b>	<b>100.00</b>

\*: 包括缺陷乏养菌、毗邻颗粒链球菌、麻疹李生球菌、柯氏气球菌和解淀粉类芽孢杆菌等

度耐药, 耐药率均  $\geq 75\%$ , 对氨基糖苷类和喹诺酮类抗菌药物高度敏感, 敏感率均为 100%; 不动杆菌属对常用抗菌药物耐药率均 >30%。见表 4。

表 4 心脏赘生物培养主要革兰阴性菌对常用抗菌药物的药敏情况(%)

Table 4 Susceptibility of major gram-negative bacteria from cardiac vegetations to commonly used antimicrobial agents(%)

抗菌药物	假单胞菌属(n=11)			苍白杆菌属(n=4)			不动杆菌属(n=3)		
	敏感率	中介率	耐药率	敏感率	中介率	耐药率	敏感率	中介率	耐药率
哌拉西林/他唑巴坦	72.73	27.27	0.00	0.00	0.00	100.00	33.33	0.00	66.67
头孢曲松	-	-	-	0.00	25.00	75.00	33.33	0.00	66.67
头孢吡肟	72.73	0.00	27.27	0.00	0.00	100.00	33.33	0.00	66.67
头孢哌酮/舒巴坦	72.73	9.09	18.18	0.00	0.00	100.00	66.67	0.00	33.33
亚胺培南	54.55	0.00	45.45	75.00	0.00	25.00	33.33	0.00	66.67
阿米卡星	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	33.33	0.00	66.67
庆大霉素	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	33.33	0.00	66.67
妥布霉素	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	33.33	0.00	66.67
左氧氟沙星	63.64	0.00	36.36	100.00	0.00	0.00	33.33	33.33	33.33
环丙沙星	63.64	0.00	36.36	100.00	0.00	0.00	33.33	0.00	66.67

2.5 心脏赘生物培养真菌耐药情况 共检出 5 株真菌,白假丝酵母菌和近平滑假丝酵母菌各 2 株,光滑假丝酵母菌 1 株,5 株真菌对 5-氟胞嘧啶、氟康唑、伊曲康唑和伏立康唑均敏感。

### 3 讨论

IE 在全球范围内发病率为 1.8/10 万~9.7/10 万,某些地区病死率更是高达 48.5%<sup>[7]</sup>。近年来,各种血管内操作、血液透析和人工瓣膜置换术等已成为 IE 的重要危险因素<sup>[8-9]</sup>。部分 IE 患者可经内科抗菌药物治疗痊愈,而心力衰竭、难以控制的感染和伴有较大赘生物的 IE 患者均有急诊手术指征<sup>[6]</sup>,外科手术为 IE 患者常用的治疗手段,指南建议应对手术切除的瓣膜和赘生物进行病原微生物培养以确定病原菌,瓣膜赘生物培养还可提高临床少见病原菌的检出率,利于术后抗感染治疗<sup>[10]</sup>。

本研究中,75 例心脏赘生物培养阳性患者以男性居多,赘生物主要来源于二尖瓣和主动脉瓣,与方文宾等<sup>[11]</sup>的研究结果一致,说明我国 IE 患者以左心受累为主,而美国 IE 患者右心受累比率高达 39%,这与美国静脉注射毒品人数较多有关<sup>[12]</sup>。心脏赘生物与血培养阳性率两者差别不大,分别为 38.86%和 40.93%,与王娟等<sup>[13]</sup>研究中所报道的血培养结果相当,而方文宾等<sup>[11]</sup>研究显示 IE 患者血培养阳性率达 78.27%。可能与不同研究所纳入研究对象不同及各地区抗菌药物使用情况不同有关。本研究显示多数患者赘生物与血培养结果一致,说明赘生物培养可作为血培养的有效验证。虽然心脏赘生物(35 种)与血培养(28 种)病原菌种类有一些差异,草绿色链球菌所占比例也有所区别,但整体而言,两种培养方法各类病原菌分布差别较小,部分患

者心脏赘生物与血培养结果不一致,可能与入院前使用抗菌药物、患者免疫力低下、同时存在其他部位感染以及瓣膜脓肿间歇性排菌等因素有关,还可能由于标本数量尚少导致的统计偏倚,目前关于心脏赘生物培养的报道较少,尚缺乏相关临床资料和文献解释该差异是否与细菌种类相关,有待进一步研究证实。此外,赘生物培养阳性患者部分血培养结果为阴性,说明血培养虽然是 IE 主要诊断标准,但赘生物培养可作为血培养的有效补充,提高 IE 患者病原菌检出率。

本研究显示,IE 患者心脏赘生物与血培养病原菌均以草绿色链球菌为主,葡萄球菌属和假单胞菌属也占有较高比例,病原菌种类较多,可能与近年来广谱抗菌药物的广泛使用和人口老龄化导致人工瓣膜置换术增加等因素有关,与多数 IE 患者血培养结果基本一致<sup>[11,14]</sup>。但近年来也有研究<sup>[4,15-16]</sup>显示,金黄色葡萄球菌比例不断增高甚至超过草绿色链球菌,成为导致 IE 的主要病原菌,使 IE 患者病死率上升。不同研究中 IE 患者病原菌分布不同,可能与时间因素、地理位置、人群分布、疾病易感因素和抗菌药物使用情况有关。值得注意的是,本研究中赘生物培养其他革兰阳性菌所占比率达 7.31%,这些其他菌多数为临床少见病原菌,而 IE 患者血培养较难培养出这些细菌,常见原因是在血培养前已使用抗菌药物治疗;另一原因是老年患者和免疫力低下患者临床表现多不典型,较少出现发热也可导致血培养阴性<sup>[10]</sup>。

有研究<sup>[17]</sup>显示,IE 患者分离的草绿色链球菌对青霉素耐药率达 87.2%,但在本研究中,草绿色链球菌对青霉素 G 的耐药率仅 2.86%,提示青霉素 G 仍可作为治疗 IE 最有效的药物之一。但本研究葡萄球菌属和肠球菌属对青霉素 G 的耐药率已达

50%以上,应根据药敏结果选择合适的抗菌药物,三种革兰阳性菌对四环素和红霉素有较强耐药性,对万古霉素和利奈唑胺均表现很高敏感性,特别是目前尚未出现对万古霉素耐药菌株,提示在出现多重耐药菌感染时可考虑将其作为首选治疗药物,与之前文献报道结果一致<sup>[14]</sup>。此外,草绿色链球菌对其他 $\beta$ -内酰胺类抗生素也有着较高敏感性,葡萄球菌属对利福平和庆大霉素也高度敏感。与以往文献报道革兰阴性菌对亚胺培南耐药率较低不同<sup>[11]</sup>,本研究三种革兰阴性菌对亚胺培南已有较强耐药性,可能与不同地区抗菌药物使用习惯不同有关。不动杆菌属对所检测抗菌药物均有较高耐药性,可能与标本数量过少有关。假单胞菌属和苍白杆菌属对多数抗菌药物有较高敏感性,如两者对庆大霉素等氨基糖苷类抗生素敏感率均为 100%,本研究中假单胞菌属所占比例较高,指南建议对革兰阴性杆菌导致的 IE 患者应选用具有抗假单胞菌活性的青霉素类或头孢菌素类联合氨基糖苷类抗假单胞菌治疗<sup>[10]</sup>。应注意的是,苍白杆菌属对 $\beta$ -内酰胺类抗生素表现为高度耐药。

综上所述,IE 患者心脏赘生物培养主要病原菌为革兰阳性球菌,以草绿色链球菌为主,赘生物培养可作为血培养的有效补充与验证,对 IE 患者的诊断和治疗有着重要指导意义,临床应该根据药敏结果选择合适抗菌药物。本研究中部分患者因未同期送检心脏赘生物与血培养而未纳入统计,可能对统计结果造成偏倚。此外,本研究中肠球菌属、苍白杆菌属和不动杆菌属数量较少,可能造成耐药结果不具代表性。心脏赘生物需经手术才能获得,对部分无手术指征的 IE 患者,赘生物培养作用受限。目前,该院心脏赘生物与血培养送检率仍有待提高,临床医生注重提高其送检率,同时医务人员应严格按照操作要求采集、送检标本,以提高病原菌检出率。

#### [参考文献]

[1] Gould FK, Denning DW, Elliott TS, et al. Guidelines for the diagnosis and antibiotic treatment of endocarditis in adults: a report of the Working Party of the British Society for Antimicrobial Chemotherapy[J]. J Antimicrob Chemother, 2012, 67(2): 269-289.

[2] Pericas JM, Falces C, Miró JM, et al. Letter by pericas et al regarding article, "infective endocarditis after transcatheter aortic valve implantation: results from a large multicenter registry"[J]. Circulation, 2015, 132(23): e370-e371.

[3] Duval X, Delahaye F, Alla F, et al. Temporal trends in infec-

tive endocarditis in the context of prophylaxis guideline modifications: three successive population-based surveys[J]. J Am Coll Cardiol, 2012, 59(22): 1968-1976.

- [4] Yombi JC, Yuma SN, Pasquet A, et al. Staphylococcal versus Streptococcal infective endocarditis in a tertiary hospital in Belgium: epidemiology, clinical characteristics and outcome[J]. Acta Clin Belg, 2017, 72(6): 417-423.
- [5] 李心畅. 感染性心内膜炎 86 例临床分析[J]. 中国医药指南, 2014, 12(16): 256-257.
- [6] Habib G, Lancellotti P, Antunes MJ, et al. 2015 ESC Guidelines for the management of infective endocarditis. The Task Force for the Management of Infective Endocarditis of the European Society of Cardiology (ESC)[J]. G Ital Cardiol (Rome), 2016, 17(4): 277-319.
- [7] Bin AA, Baddour LM, Erwin PJ, et al. Global and regional burden of infective endocarditis, 1990-2010: a systematic review of the literature[J]. Glob Heart, 2014, 9(1): 131-143.
- [8] Sun LC, Lai CC, Wang CY, et al. Risk factors for infective endocarditis in children with congenital heart diseases - A nationwide population-based case control study[J]. Int J Cardiol, 2017, 248: 126-130.
- [9] Habib G, Lancellotti P, Antunes MJ, et al. 2015 ESC Guidelines for the management of infective endocarditis: The task force for the management of infective endocarditis of the European Society of Cardiology (ESC). Endorsed by: European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS), the European Association of Nuclear Medicine (EANM)[J]. Eur Heart J, 2015, 36(44): 3075-3128.
- [10] 中华医学会心血管病学分会, 中华心血管病杂志编辑委员会. 成人感染性心内膜炎预防、诊断和治疗专家共识[J]. 中华心血管病杂志, 2014, 42(10): 806-816.
- [11] 方文宾, 王文标, 梁亚非. 感染性心内膜炎患者病原菌分布与耐药性分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2015, 25(10): 2202-2204.
- [12] Seratnaehai A, Leung SW, Charnigo RJ, et al. The Changing 'face' of endocarditis in Kentucky: an increase in tricuspid cases[J]. Am J Med, 2014, 127(8): 786.e1-6.
- [13] 王娟. 2002-2014 年泸州及宜宾地区 172 例感染性心内膜炎致病菌及耐药性分析[D]. 四川: 四川医科大学, 2015.
- [14] 姚冬婷, 应春妹, 张纪伟, 等. 感染性心内膜炎患者致病菌及其耐药性变迁[J]. 上海交通大学学报(医学版), 2013, 33(8): 1108-1111.
- [15] Selton-Suty C, Célard M, Le Moing V, et al. Preeminence of *Staphylococcus aureus* in infective endocarditis: a 1-year population-based survey[J]. Clin Infect Dis, 2012, 54(9): 1230-1239.
- [16] Di Mauro M, Dato GMA, Barili F, et al. A predictive model for early mortality after surgical treatment of heart valve or prosthesis infective endocarditis. The EndoSCORE[J]. Int J Cardiol, 2017, 241: 97-102.
- [17] 杨剑. 感染性心内膜炎病原菌种类分布及耐药性分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2011, 21(21): 4603-4604.