

DOI: 10.3969/j.issn.1671-9638.2018.10.002

· 论 著 ·

## 2015—2017 年某三甲医院住院患者血培养病原菌分布及耐药性

李春香<sup>1</sup>, 李忠原<sup>1</sup>, 李显彬<sup>1</sup>, 唐哲<sup>1</sup>, 徐亚茹<sup>1</sup>, 郭玉岩<sup>2</sup>

(1 齐齐哈尔医学院附属第一医院, 黑龙江 齐齐哈尔 161041; 2 黑龙江中医药大学, 黑龙江 哈尔滨 150040)

**[摘要]** **目的** 对某三甲医院住院患者血培养病原菌种类及耐药性进行分析,为临床合理应用抗菌药物提供参考。**方法** 收集某院 2015 年 1 月—2017 年 11 月住院患者血培养分离菌株的资料,对其分布特点、耐药情况、阳性报警时间等进行回顾性研究。**结果** 共送检血培养标本 7 153 份,检出病原菌 655 株。其中,革兰阴性( $G^-$ )杆菌 370 株(56.49%),革兰阳性( $G^+$ )球菌 262 株(40.00%),真菌 23 株(3.51%);居前 5 位的病原菌分别为大肠埃希菌、凝固酶阴性葡萄球菌(表皮葡萄球菌、溶血葡萄球菌、人葡萄球菌)、肺炎克雷伯菌、金黄色葡萄球菌、铜绿假单胞菌。血培养病原菌阳性平均报阳时间从早到晚依次为肠杆菌科(15.50 h)、葡萄球菌属(18.00 h)、非发酵菌属(20.30 h)、肠球菌属(22.50 h)、链球菌属(24.15 h)、真菌(38.35 h)。血培养病原菌阳性检出率最高的科室为肿瘤血液科(24.89%)。未发现对利奈唑胺、替考拉宁、万古霉素耐药的  $G^+$  球菌;亚胺培南、美罗培南对大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌、铜绿假单胞菌、鲍曼不动杆菌保持了很好的抗菌活性,耐药率均 $<5\%$ ;鲍曼不动杆菌对哌拉西林、头孢他啶、头孢吡肟、庆大霉素、复方磺胺甲噁唑耐药率均 $>65\%$ 。**结论** 该院血流感染住院患者对常用抗菌药物耐药较严重,各临床科室分布也有所不同,临床医生应根据血培养阳性病原菌的药敏结果,规范使用抗菌药物。

**[关键词]** 病原菌; 耐药性; 血培养; 报阳时间; 抗药性; 微生物

**[中图分类号]** R181.3<sup>+</sup>2 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-9638(2018)010-0860-06

## Distribution and antimicrobial resistance of pathogens from blood culture of hospitalized patients in a tertiary first-class hospital

LI Chun-xiang<sup>1</sup>, LI Zhong-yuan<sup>1</sup>, LI Xian-bin<sup>1</sup>, TANG Zhe<sup>1</sup>, XU Ya-ru<sup>1</sup>, GUO Yu-yan<sup>2</sup>

(1 The First Affiliated Hospital of Qiqihar Medical University, Qiqihar 161041, China; 2 Heilongjiang University of Chinese Medicine, Harbin 150040, China)

**[Abstract]** **Objective** To analyze the species and antimicrobial resistance of pathogens from blood culture of hospitalized patients in a tertiary first-class hospital, and provide reference for clinical rational antimicrobial use. **Methods**

Data of pathogens isolated from blood culture of patients in a hospital between January 2015 and November 2017 were collected, distribution, antimicrobial resistance characteristics, and positive alarming time were studied retrospectively. **Results** A total of 7 153 blood culture specimens were obtained, 655 strains of pathogens were isolated. 370 strains (56.49%) were gram-negative bacilli, 262 (40.00%) were gram-positive cocci, and 23 (3.51%) were fungi. The top 5 pathogens were *Escherichia coli*, coagulase negative staphylococcus (*Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus haemolyticus*, *Staphylococcus hominis*), *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, and *Pseudomonas aeruginosa*. The average positive alarming time of blood culture from early to late were Enterobacteriaceae (15.50 h), *Staphylococcus spp.* (18.00 h), non-fermentative bacteria (20.30 h), *Enterococcus spp.* (22.50 h), *Streptococcus spp.* (24.15 h), and fungi (38.35 h). Department of hematology-oncology (24.89%) had the highest isolation rate of pathogens from blood culture. Gram-positive cocci was found not to be resistant to linezolid, teicoplanin, and vancomycin; imipenem and meropenem had good antimicrobial activity against *Escherichia*

**[收稿日期]** 2017-11-29

**[基金项目]** 国家自然科学基金(81703724);黑龙江省教育厅创新人才支持计划(051591)

**[作者简介]** 李春香(1981-),女(汉族),黑龙江省庆安县人,主管技师,主要从事检验医学教学与科学研究。

**[通信作者]** 李忠原 E-mail:382936988@qq.com

*coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, and *Acinetobacter baumannii* (resistance rates were all < 5%); resistance rates of *Acinetobacter baumannii* to piperacillin, ceftazidime, cefepime, gentamicin, and compound sulfamethoxazole were all > 65%. **Conclusion** Antimicrobial resistance of hospitalized patients with bloodstream infection in this hospital is serious and distribution in various clinical departments is different. Clinicians should standardize the use of antimicrobial agents according to antimicrobial susceptibility testing results of positive pathogens from blood culture.

[Key words] pathogen; drug resistance; blood culture; positive alarming time; drug resistance, microbial

[Chin J Infect Control, 2018, 17(10): 860-865]

随着医疗技术的不断提高, 损伤性医疗器械在诊疗中的应用增多, 且广谱抗菌药物、糖皮质激素、免疫抑制剂及抗肿瘤药物的广泛应用, 导致血流感染日益增多, 尤其是医院内获得性血流感染<sup>[1]</sup>。血流感染是一种严重的全身感染性疾病, 是指病原微生物侵入血液所引起的血液感染, 主要分为细菌血症、真菌血症和病毒血症, 其发病率和病死率居高不下<sup>[2-5]</sup>。2015 年全国细菌耐药性监测网报道<sup>[6]</sup>, 全国 9.4% 的细菌感染来源为血标本。近年来, 由于病原菌对常用抗菌药物的耐药性问题日益突出, 也使得血流感染在治疗上面临严峻挑战。血培养检出病原菌是血流感染诊断最直接的方法, 由于在不同地区和医院, 血培养病原菌分布差异较大, 耐药谱也各不相同<sup>[7]</sup>, 因此, 对血培养病原菌的分布构成情况及其耐药性进行监测, 在一定程度上对掌握本医院以及本地区的病原菌分布和耐药趋势、确定治疗措施具有十分重要的意义。故本文对某院 2015 年 1 月—2017 年 11 月住院患者血培养标本分离出的病原菌分布特点、耐药情况、阳性报警时间等进行回顾性研究, 分析不同病原菌种类与细菌耐药相关性, 为该院以及相关临床医生合理应用抗菌药物、制定预防控制血流感染方案等提供参考依据。

## 1 资料与方法

1.1 标本来源 收集某院 2015 年 1 月—2017 年 11 月住院患者血培养分离菌株的资料, 剔除同一病例中分离得到的重复病原菌以及疑似污染的棒状杆菌、微球菌等。

1.2 仪器与试剂 珠海迪尔 DL-Bt64 全自动血培养仪及配套的血培养瓶、珠海 DL-96II 全自动细菌鉴定分析仪及药敏鉴定系统均由珠海迪尔公司提供。血琼脂培养基、巧克力琼脂平板、麦康凯琼脂平板、沙保罗琼脂平板均购自郑州人福博赛生物技术公司。

1.3 质控菌株 质控菌株均为检验科微生物室保

存菌株: 大肠埃希菌 ATCC 25922、铜绿假单胞菌 ATCC 27853、金黄色葡萄球菌 ATCC 25923、粪肠球菌 ATCC 29212、肺炎克雷伯菌 ATCC 700603、白假丝酵母菌 ATCC 14053。

1.4 研究方法 按无菌技术操作流程采集 2015 年 1 月—2017 年 11 月某院住院患者发热初期、高峰期、寒战高热期的静脉血液分别注入需氧瓶和厌氧瓶中, 将血培养瓶置于珠海迪尔 DL-Bt64 血培养仪中培养, 如有需氧瓶阳性报警, 分别转种血琼脂平板、巧克力琼脂平板、麦康凯琼脂平板、沙保罗琼脂平板; 如有厌氧瓶阳性报警, 同时转种血琼脂平板, 放入厌氧袋置于 5% CO<sub>2</sub> 厌氧箱中培养。所有平板置入 35℃ 环境中培养 18~24 h 后, 将分离出的单个菌落用 DL-96 II 全自动细菌鉴定分析仪进行鉴定和药敏试验。若血培养仪培养超过 5 d 仍为阴性, 应用血琼脂平板盲种, 2 d 后仍无细菌生长即可报告阴性。以上操作过程均严格按照第 4 版《全国临床检验操作规程》要求开展, 结果判定参考美国临床实验室标准化协会 (CLSI) 2014 年标准。

1.5 统计方法 应用 WHONET 5.6 软件进行药敏试验数据结果分析, 并计算耐药率。

## 2 结果

2.1 血培养标本菌株检出情况 2015 年 1 月—2017 年 11 月该院住院患者送检血培养标本 7 153 份, 排除重复菌株后, 共计从 631 例患者血标本中分离出病原菌 655 株。其中男性 367 例, 女性 264 例, 年龄为 11~80 岁, 平均年龄 (57.18 ± 16.45) 岁。血培养标本送检患者中居前 10 位的疾病分别为呼吸系统疾病、心血管疾病、神经系统疾病、肿瘤、糖尿病、血液系统疾病、外伤、风湿性疾病、肾脏疾病、消化系统疾病。分离出的病原菌中革兰阴性 (G<sup>-</sup>) 杆菌 370 株 (56.49%), 革兰阳性 (G<sup>+</sup>) 球菌 262 株 (40.00%), 真菌 23 株 (3.51%); 其中居前 5 位的

病原菌分别为大肠埃希菌、凝固酶阴性葡萄球菌(表皮葡萄球菌、溶血葡萄球菌、人葡萄球菌)、肺炎克雷伯菌、金黄色葡萄球菌、铜绿假单胞菌。见表 1。

### 2.2 血培养病原菌阳性报警时间及菌种检出率

655 株病原菌阳性报警中,12 h 内检出 162 株(24.73%),24 h 内检出 351 株(53.59%),48 h 内检出 571 株(87.18%),72 h 内检出 635 株(96.95%),96 h 内检出 654 株(99.85%),120 h 内检出 655 株(100.00%)。血培养病原菌阳性平均报阳时间从早到晚依次为肠杆菌科(15.50 h)、葡萄球菌属(18.00 h)、非发酵菌属(20.30 h)、肠球菌属(22.50 h)、链球菌属(24.15 h)、真菌(38.35 h)。见表 2。

### 2.3 血培养阳性标本检出科室分布

655 株血培养阳性患者居前 10 位的疾病分别为肿瘤、外伤、神经系统疾病、呼吸系统疾病、糖尿病、血液系统疾病、心血管系统疾病、肾脏疾病、风湿性疾病、消化系统疾病。病原菌阳性检出率居前 5 位的科室分别是肿瘤血液科(24.89%)、重症医学科(18.17%)、神经内科(15.27%)、呼吸内科(12.52%)、神经外科(8.70%)。见表 3。

**表 1** 血培养阳性标本病原菌构成情况

**Table 1** Constituent of pathogens from positive blood culture specimens

病原菌	株数	构成比(%)
<b>G<sup>-</sup> 杆菌</b>	<b>370</b>	<b>56.49</b>
大肠埃希菌	120	18.32
肺炎克雷伯菌	65	9.92
铜绿假单胞菌	50	7.63
鲍曼不动杆菌	42	6.41
产酸克雷伯菌	40	6.11
阴沟肠杆菌	22	3.36
聚团肠杆菌	16	2.44
蜂房哈夫尼菌	9	1.37
其他 G <sup>-</sup> 杆菌	6	0.92
<b>G<sup>+</sup> 球菌</b>	<b>262</b>	<b>40.00</b>
表皮葡萄球菌	61	9.31
金黄色葡萄球菌	53	8.09
溶血葡萄球菌	27	4.12
人葡萄球菌	25	3.82
粪肠球菌	40	6.11
尿肠球菌	25	3.82
链球菌	21	3.21
其他 G <sup>+</sup> 球菌	10	1.53
<b>真菌</b>	<b>23</b>	<b>3.51</b>
白假丝酵母菌	12	1.83
热带假丝酵母菌	8	1.22
其他真菌	3	0.46
<b>合计</b>	<b>655</b>	<b>100.00</b>

**表 2** 住院患者血培养病原菌阳性报警时间及菌种检出情况

**Table 2** Alarming time and isolation result of blood culture positive pathogens in hospitalized patients

病原菌	总株数	报警时间(h)											
		≤12		~24		~48		~72		~96		~120	
		株数	检出率(%)	株数	检出率(%)	株数	检出率(%)	株数	检出率(%)	株数	检出率(%)	株数	检出率(%)
肠杆菌科	278	111	39.93	63	22.66	87	31.29	12	4.32	5	1.80	0	0.00
非发酵菌属	92	12	13.04	25	27.17	41	44.57	13	14.13	1	1.09	0	0.00
葡萄球菌属	176	29	16.48	60	34.09	64	36.36	20	11.36	3	1.71	0	0.00
肠球菌属	65	8	12.31	31	47.69	13	20.00	11	16.92	2	3.08	0	0.00
真菌	23	1	4.35	3	13.04	4	17.39	6	26.09	8	34.78	1	4.35
链球菌属	21	1	4.76	7	33.33	11	52.38	2	9.53	0	0.00	0	0.00
<b>合计</b>	<b>655</b>	<b>162</b>	<b>24.73</b>	<b>189</b>	<b>28.86</b>	<b>220</b>	<b>33.59</b>	<b>64</b>	<b>9.77</b>	<b>19</b>	<b>2.90</b>	<b>1</b>	<b>0.15</b>

**表 3** 住院患者血培养阳性病原菌来源科室分布

**Table 3** Department distribution of pathogens from positive blood culture of hospitalized patients

科室	2015 年		2016 年		2017 年		合计	
	株数	构成比(%)	株数	构成比(%)	株数	构成比(%)	株数	构成比(%)
肿瘤血液科	41	27.15	57	27.94	65	21.67	163	24.89
神经内科	30	19.87	21	10.30	49	16.33	100	15.27
重症医学科	22	14.57	44	21.57	53	17.67	119	18.17
老年病科	20	13.24	12	5.88	22	7.33	54	8.24
呼吸内科	16	10.60	28	13.73	38	12.67	82	12.52
神经外科	11	7.28	15	7.35	31	10.33	57	8.70
消化内科	8	5.30	17	8.33	28	9.33	53	8.09
其他科室	3	1.99	10	4.90	14	4.67	27	4.12
<b>合计</b>	<b>151</b>	<b>100.00</b>	<b>204</b>	<b>100.00</b>	<b>300</b>	<b>100.00</b>	<b>655</b>	<b>100.00</b>

2.4 主要 G<sup>+</sup> 球菌对常用抗菌药物的耐药情况  
262 株革兰阳性球菌中,凝固酶阴性葡萄球菌、金黄色葡萄球菌、粪肠球菌的构成比分别为 43.13%、20.23%、15.27%,对青霉素 G、苯唑西林、头孢西丁、克林霉素、左氧氟沙星、红霉素耐药率均>40%,尤其

对青霉素 G、红霉素等抗菌药物的耐药率均>80%;对呋喃妥因耐药率较低(<5%),但呋喃妥因一般不用于血流感染的治疗。未发现对利奈唑胺、替考拉宁、万古霉素耐药的 G<sup>+</sup> 球菌。见表 4。

表 4 主要 G<sup>+</sup> 球菌对常用抗菌药物的耐药情况

Table 4 Antimicrobial resistance of main gram-positive cocci

抗菌药物	凝固酶阴性葡萄球菌(n=113)		金黄色葡萄球菌(n=53)		粪肠球菌(n=40)	
	耐药株数	耐药率(%)	耐药株数	耐药率(%)	耐药株数	耐药率(%)
青霉素 G	108	95.58	52	98.11	38	95.00
苯唑西林	74	65.49	31	58.49	/	/
头孢西丁	46	40.71	22	41.51	18	45.00
庆大霉素	23	20.35	24	45.28	8	20.00
万古霉素	0	0.00	0	0.00	0	0.00
替考拉宁	0	0.00	0	0.00	0	0.00
利奈唑胺	0	0.00	0	0.00	0	0.00
红霉素	102	90.27	49	92.45	34	85.00
克林霉素	62	54.87	36	67.92	/	/
左氧氟沙星	51	45.13	31	58.49	25	62.50
环丙沙星	37	32.74	22	41.51	17	42.50
呋喃妥因	5	4.42	2	3.77	1	2.50
利福平	24	21.24	18	33.96	17	42.50

/:天然耐药

2.5 主要 G<sup>-</sup> 杆菌对常用抗菌药物的耐药情况  
共检出革兰阴性杆菌 370 株,其中亚胺培南、美罗培南对大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌、铜绿假单胞菌、鲍曼不动杆菌保持了很好的抗菌活性,耐药率均<5%。大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌对哌拉西林/他唑

巴坦、头孢哌酮/舒巴坦的耐药率均<30%;铜绿假单胞菌对大部分抗菌药的耐药率均<40%;鲍曼不动杆菌对哌拉西林、头孢他啶、头孢吡肟、庆大霉素、复方磺胺甲噁唑的耐药率均>65%。见表 5。

表 5 主要革兰阴性杆菌对常用抗菌药物的耐药情况

Table 5 Antimicrobial resistance of main gram-negative bacilli

抗菌药物	大肠埃希菌(n=120)		肺炎克雷伯菌(n=65)		铜绿假单胞菌(n=50)		鲍曼不动杆菌(n=42)	
	耐药株数	耐药率(%)	耐药株数	耐药率(%)	耐药株数	耐药率(%)	耐药株数	耐药率(%)
哌拉西林	96	80.00	48	73.85	9	18.00	30	71.43
哌拉西林/他唑巴坦	31	25.83	13	20.00	6	12.00	20	47.62
头孢他啶	77	64.17	36	55.38	11	22.00	36	85.71
头孢吡肟	52	43.33	18	27.69	8	16.00	30	71.43
头孢哌酮/舒巴坦	28	23.33	14	21.54	6	12.00	9	21.43
氨曲南	66	55.00	28	43.08	16	32.00	/	/
亚胺培南	4	3.33	1	1.54	2	4.00	0	0.00
美罗培南	5	4.17	1	1.54	2	4.00	0	0.00
庆大霉素	80	66.67	35	53.85	2	4.00	29	69.05
左氧氟沙星	71	59.17	27	41.54	21	42.00	17	40.48
环丙沙星	85	70.83	29	44.62	15	30.00	24	57.14
复方磺胺甲噁唑	93	77.50	39	60.00	/	/	31	73.81

/:天然耐药

### 3 讨论

研究<sup>[8]</sup>显示,我国住院患者血流感染病死率高达 28.7%,早期诊断、及时治疗可以有效降低血流感染病死率。血培养作为诊断血流感染的“金标准”,可以鉴定出病原菌,及时给予有针对性地治疗,可以缩短住院时间,降低治疗费用和患者经济负担<sup>[9]</sup>。本研究采用 DL-Bt64 全自动血培养仪对住院患者送检的 7 153 份血标本进行培养,共分离病原菌 655 株,分离最多的病原菌为大肠埃希菌,其次为凝固酶阴性葡萄球菌、肺炎克雷伯菌和金黄色葡萄球菌,与文献<sup>[10-11]</sup>报道大致相同;G<sup>-</sup>杆菌的分离率高于 G<sup>+</sup>球菌,与相关研究<sup>[12]</sup>有所不同,究其原因可能与病原菌分布及耐药性有一定地域差异有关,也可能与该院血流感染大多在其他前期感染基础上,先进行一段时间的抗菌治疗有关,故应当引起临床医生注意,合理使用抗菌药物。此外,本次研究发现血培养病原菌阳性患者中,肿瘤血液患者居首位,这与其基础疾病严重,体质较差、抵抗力相对低下,肿瘤放射治疗、化学治疗、各种介入性手段应用等有关,故肿瘤血液患者这一特殊人群面临着更大的医院感染威胁,故做好细菌耐药性监测尤为重要<sup>[13]</sup>。

血培养病原菌阳性报警时间与细菌种类有关,不同种属细菌检出时间有一定差异<sup>[14]</sup>。通过对不同时间段菌种检出率比较,发现阳性报警时间越迟,分离菌株的原始菌量越少,培养达到仪器报警的阈值所需时间就越长,分离菌株污染的可能性就更大;因为致病菌的菌量要比污染菌的菌量大,其达到报警值的培养时间相对更短,因此区分血培养检出的分离株是致病菌还是污染菌非常重要,必须结合细菌种类、报警时间以及患者临床资料综合判断。本研究显示,肠杆菌科细菌 12 h 内检出率最高,平均报警时间短于非发酵菌属,可能与肠杆菌科细菌为兼性厌氧菌,对营养要求不高,繁殖速度比较快,产生 CO<sub>2</sub> 量大有关。非发酵菌属、葡萄球菌属、链球菌属在 24~48 h 检出的阳性比例最高;非发酵菌属于专性需氧菌,血培养瓶中的血液也属于耗氧物质,影响繁殖速度,可能导致报警时间相对较长;链球菌多数为兼性厌氧,少数为专性厌氧,营养要求高,对糖分解能力不定,在培养基中生长速度变慢,CO<sub>2</sub> 产生量少。真菌在 48~96 h 检出率最高,这与叶丽艳等<sup>[15]</sup>学者研究结果一致,可能与假丝酵母菌的繁殖方式及分解糖类物质时生成 CO<sub>2</sub> 的能力有关。

本次研究中,金黄色葡萄球菌和凝固酶阴性葡萄球菌对常用抗菌药物的耐药率不完全相同,二者比较而言,前者抗菌药物的耐药率普遍高于后者,未检出耐万古霉素、利奈唑胺、替考拉宁的 G<sup>+</sup>球菌,表明这些药物仍然是治疗金黄色葡萄球菌血流感染的首选药物。大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌对亚胺培南、美罗培南、哌拉西林/他唑巴坦、头孢哌酮/舒巴坦耐药率较低;鲍曼不动杆菌对碳青霉烯类的敏感性为 100%,对头孢哌酮/舒巴坦的耐药率为 21.43%,对其他抗菌药物的耐药率均>40%,鲍曼不动杆菌涉及多种抗菌药物耐药机制,包括产抗菌药物灭活酶、药物作用靶位点改变、外膜孔蛋白通透性的下降、外排泵过度表达,这些均可导致鲍曼不动杆菌高耐药性;铜绿假单胞菌对大部分抗菌药物的耐药率均较低。以上表明,实行抗菌药物轮换使用或不使用耐药的抗菌药物,减轻抗菌药物选择性压力,耐药菌株所占比例会下降,对防止细菌耐药性产生也有一定的作用<sup>[16]</sup>。

在此次研究中临床医生的经验治疗是整个过程中遇到的最大瓶颈。当患者出现疑似血流感染症状时,医生首先会经验性应用抗菌药物,若患者痊愈,则不会送检血培养;若患者病情难以控制,才会送检血培养,此时患者已经应用各种广谱抗菌药物,血液中大部分细菌已经变异或者生长受抑制,导致细菌难以培养,阳性率降低。故提高血培养的送检率和标本的质量、准确掌握采样时机、建立血培养阳性患者的初始评估,是下一步研究计划的重点。

综上所述,住院患者由于存在慢性基础疾病、长期应用广谱抗菌药物、使用糖皮质激素、侵入性操作、有创机械通气等危险因素,更容易发生血流感染。血培养对于临床控制血流感染、降低血流感染病死率具有重要意义。在实际工作中,尽量将分离病原菌、药物敏感性分析结果视为抗菌药物临床应用的主要依据,并与临床疗效紧密结合,以保证合理应用抗菌药物。

### [参考文献]

- [1] 林楚怀,刘益丹.某院连续 3 年血培养病原体分布及其耐药性[J].中国感染控制杂志,2014,13(1):40-42.
- [2] 陈斌泽,张媛媛,薛荣利,等.某三级医院 2012—2015 年血培养病原菌分布及其耐药性[J].中国感染控制杂志,2016,15(3):164-167.
- [3] Rodriguez-Créixems M, Alcalá L, Muñoz P, et al. Blood-stream infections: evolution and trends in the microbiology

- workload, incidence, and etiology, 1985 - 2006[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2008, 87(4): 234 - 249.
- [4] 骆俊, 吴菊芳, 朱德妹, 等. 上海市华山医院血流感染患者的病原学和临床研究[J]. *中华传染病杂志*, 2006, 24(1): 29 - 34.
- [5] Michalopoulos A, Falagas ME, Karatza DC, et al. Epidemiologic, clinical characteristics, and risk factors for adverse outcome in multiresistant gram-negative primary bacteremia of critically ill patients[J]. *Am J Infect Control*, 2011, 39(5): 396 - 400.
- [6] 国家卫生计生委合理用药专家委员会, 全国细菌耐药监测网. 2015 年全国细菌耐药监测报告[J]. *中国执业药师*, 2016, 13(3): 3 - 8.
- [7] 刘乐平, 刘文恩, 晏群, 等. 2012—2015 年某三甲医院血培养常见病原菌及其耐药性变迁[J]. *中国感染控制杂志*, 2016, 15(6): 374 - 379.
- [8] 郭林飞, 耿仁文. 住院患者医院感染影响因素及防控对策分析[J]. *中国病原生物学杂志*, 2013, 8(5): 456 - 458.
- [9] 严佳斌, 马蔡昀. 2012—2014 年住院病人血培养阳性标本病原菌分布及耐药性分析[J]. *中国病原生物学杂志*, 2015, 10(12): 1136 - 1139, 1143.
- [10] 徐丽慧, 王贤军, 吴盛海. 5 131 份血培养结果的阳性总结分析[J]. *中国卫生检验杂志*, 2016, 26(3): 437 - 446.
- [11] 高建萍, 龙训琴, 陈俊莉. 2 389 例血液标本培养的病原菌分离鉴定及耐药性的结果分析[J]. *中国实验诊断学*, 2017, 21(4): 597 - 600.
- [12] 白书媛, 闵嵘, 张丽丽, 等. 某三级医院连续 4 年血培养分离菌构成及耐药性[J]. *中国感染控制杂志*, 2014, 13(2): 85 - 88.
- [13] 邵明明, 慕玉东, 梁晓萍, 等. 肿瘤患者血培养病原菌分布及耐药性分析[J]. *中国卫生检验杂志*, 2016, 26(20): 3022 - 3024.
- [14] 朱珠, 郭锐, 陈泽慧, 等. 血培养报阳时间在判断感染菌和污染菌中的作用[J]. *中华医院感染学杂志*, 2016, 26(21): 4885 - 4887.
- [15] 叶丽艳, 沈跃云, 李丰田, 等. 引起血流感染的革兰阴性菌阳性报警时间及流行病学特征分析[J]. *中华医院感染学杂志*, 2017, 27(11): 2445 - 2448.
- [16] 周燕飞, 邓敏. 连续 3 年临床分离鲍曼不动杆菌临床分布及耐药性[J]. *中国感染控制杂志*, 2015, 14(1): 42 - 44.

(本文编辑:刘思娣、陈玉华)