

## 血培养检出病原菌的分布及耐药性分析

张保荣<sup>1,2</sup>,刘根焰<sup>2</sup>,文怡<sup>2</sup>,梅亚宁<sup>2</sup>,周成林<sup>1</sup>,夏文颖<sup>2\*</sup>,顾兵<sup>2\*</sup>

(<sup>1</sup>宿迁市第一人民医院检验学部,江苏 宿迁 223800;<sup>2</sup>南京医科大学第一附属医院检验学部,江苏 南京 210029)

**[摘要]** 目的:了解南京医科大学第一附属医院2014年血培养检出病原菌的分布及耐药性。方法:培养采用BACTEC FX全自动血培养仪;细菌、真菌鉴定及非苛养菌药物敏感试验采用VITEK-2 Compact全自动微生物鉴定及药敏系统,链球菌药敏为纸片扩散法(K-B法),真菌药敏采用ATB FUNGUS 3;WHONET5.6软件进行统计分析。结果:2014年全年血培养共检出病原菌691株,双侧双瓶、双侧单瓶、单瓶阳性率分别为12.3%、11.4%、9.4%。分离率前5位菌种依次为大肠埃希菌(22.3%)、凝固酶阴性葡萄球菌(17.5%)、肺炎克雷伯菌(11.0%)、链球菌(7.2%)、肠球菌(7.1%),革兰阴性菌分离率(50.4%)高于革兰阳性菌(41.0%)。血培养病原菌主要分离科室为血液科、重症监护病房、普外科及感染科。大肠埃希菌对头孢菌素类、单酰胺环类、喹诺酮类抗菌药物耐药率44.2%~79.9%,对氨基糖苷类、头霉素类、 $\beta$ -内酰胺/ $\beta$ -内酰胺酶抑制剂类及碳青霉烯类耐药率低于25.0%;肠球菌对多种抗菌药物耐药率高于50.0%;鲍曼不动杆菌对临床常规抗菌药物耐药率高于60.0%。结论:多套送检血培养有利于提高阳性率,血培养检出病原菌以革兰阴性菌为主,多种病原菌对临床常用抗菌药物耐药率高。

**[关键词]** 血培养;双侧双瓶;病原菌分布;耐药率

**[中图分类号]** R446.5

**[文献标志码]** A

**[文章编号]** 1007-4368(2015)06-878-06

**doi:**10.7655/NYDXBNS201506118

## Analysis of distribution and resistance of pathogens isolated from blood culture

Zhang Baorong<sup>1,2</sup>, Liu Genyan<sup>2</sup>, Wen Yi<sup>2</sup>, Mei Yaning<sup>2</sup>, Zhou Chenglin<sup>1</sup>, Xia Wenying<sup>2\*</sup>, Gu Bing<sup>2\*</sup>

(<sup>1</sup>Department of Laboratory Medicine, the Suqian First Hospital, Suqian 223800; <sup>2</sup>Department of Laboratory Medicine, the First Affiliated Hospital of NJMU, Nanjing 210029, China)

**[Abstract]** **Objective:** To investigate the distribution and resistance of pathogens isolated from blood culture of patients in the First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University in 2014. **Methods:** All blood samples were cultured by BACTEC FX. Automatic detection machine of VITEK-2 Compact was used for identification of bacteria and fungus, as well as the susceptibility of non-fastidious bacteria. Susceptibility of streptococcus was tested by K-B method while susceptibility of fungus was tested by ATB FUNGUS 3. Whonet 5.6 software was used for statistical analysis. **Results:** The total of pathogen strains isolated from blood culture in 2014 was 691. The positive rates of three kinds of blood culture model, bilateral double bottles, bilateral single bottles and unilateral single bottle, were 12.3%, 11.4% and 9.4%, respectively. The top 5 bacteria were Escherichia coli (22.3%), coagulase negative staphylococcus (CNS, 17.5%), Klebsiella pneumonia (11.0%), Streptococcus (7.2%) and enterococcus (7.1%). The separation rate of gram-negative bacteria (50.4%) was higher than that of gram-positive bacteria (41.0%). The pathogens of blood culture were mainly isolated from the department of hematology, intensive care unit, general surgery, and infection. The resistance rates of Escherichia coli to cephalosporins, monobactam, quinolones were 44.2%-79.9%, and the resistance rates to aminoglycosides, cephamycins,  $\beta$ -lactamase/ $\beta$ -lactamase inhibitors, and carbapenems were less than 25.0%. Enterococcus had a higher than 50.0% resistance rate to many kinds of antibiotics. We also found that the resistance rates of Acinetobacter baumannii to all the clinical antibiotics were higher than 60.0%. **Conclusion:** Multiple sets of inspection of blood culture helped to improve the positive rate. The pathogenic bacteria were dominated by gram-negative bacteria which had a relatively higher resistance rate to clinical antibiotics.

**[Key words]** blood culture; bilateral double bottles; the distribution of pathogens; drug resistance rate

[Acta Univ Med Nanjing, 2015, 35(06):878-883]

**[基金项目]** 国家自然科学基金(81471994,81000754);江苏省实验诊断学重点实验室(XK201114)

\*通信作者(Corresponding author), E-mail:gb20031129@163.com; xiawenying21106891@163.com

血流感染是全身感染性疾病,患者病情危急,病死率高<sup>[1-3]</sup>,尽早给予患者有效的抗菌药物治疗,可显著提高治愈率。近年来由于各类器官移植、介入性诊疗手段的增加,以及免疫抑制剂、抗菌药物的大量使用,血流感染的病原菌在种类及耐药性方面发生一些变化。血培养是诊断血流感染及选择有效抗菌药物的重要手段。本研究通过分析南京医科大学第一附属医院 2014 年血培养病原菌的分布及耐药性,希望为临床医生制定经验性治疗策略提供帮助。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

#### 1.1.1 菌株来源

所有菌株均来自 2014 年 1~12 月南京医科大学第一附属医院临床送检的血培养标本,大多病例为双侧双瓶(两个部位各一套需氧、厌氧送检),少数为双侧单瓶(两个部位各一瓶需氧送检)及单瓶(一瓶需氧送检),均视为一份标本,剔除同一病例的重复菌株。

#### 1.1.2 试剂与仪器

BACTEC FX 全自动血培养仪及配套血培养瓶(BD 公司,美国);VITEK 2 Compact 全自动细菌鉴定、药敏分析系统及配套的鉴定药敏卡片(梅里埃公司,法国);药敏纸片(OXOID 公司,英国);ATB FUNGUS 3、血 M-H 琼脂平板、血平板、巧克力平板及厌氧袋(梅里埃公司,法国)。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 仪器报阳处理

临床采集的血培养瓶送检后及时放入血培养仪,仪器报阳后取出涂片革兰染色,同时转种血平板、巧克力平板,厌氧瓶增加厌氧血平板,厌氧血平板放入厌氧袋中密封,所有平板均置于 35℃ 培养 24~48 h。涂片未见细菌时观察仪器生长曲线,若为假阳性将培养瓶放回继续孵育。

#### 1.2.2 菌种鉴定

获取菌落后,进行涂片革兰染色,根据染色性、菌体形态及需氧、厌氧平板生长情况,选择接种 VITEK 2 Compact 配套的鉴定卡片上机鉴定。

#### 1.2.3 药敏试验

非苛养菌接种 VITEK 2 Compact 药敏卡片上机试验,链球菌药敏为纸片扩散法(K-B 法),真菌药敏采用 ATB FUNGUS 3 板条。药敏结果按照美国临床和实验室标准协会(Clinical and Laboratory Standards Institute, CLSI) M100-S24<sup>[4]</sup>规定判读。质控菌

株为大肠埃希菌 ATCC25922、铜绿假单胞菌 ATCC27853、金黄色葡萄球菌 ATCC25923、金黄色葡萄球菌 ATCC29213。

### 1.3 统计学方法

不同组送检阳性率比较采用 SPSS19.0 软件处理,以  $\chi^2$  检验比较组间差异,  $P \leq 0.05$  为差异有统计学意义。菌株分布及药敏结果以 WHONET5.6 软件进行分析。

## 2 结果

### 2.1 血培养阳性率

全年共送检血培养 6 432 份,其中双侧双瓶送检率为 80.3%(5 162/6 432),双侧单瓶及单瓶送检率分别为 10.0%(641/6 432)、9.8%(629/6 432)。血培养阳性 765 份,阳性率为 11.9%(765/6 432),双侧双瓶、双侧单瓶、单瓶阳性率分别为 12.3%(633/5 162)、11.4%(73/641)、9.4%(59/629)。经统计分析,双侧双瓶采血阳性率明显高于单瓶采血( $\chi^2=4.43, P=0.035$ ),双侧单瓶与单瓶之间差异无统计学意义( $\chi^2=1.81, P=0.241$ )。

### 2.2 血培养病原菌菌种分布

2014 年全院共分离 691 株非重复病原菌,覆盖 97 种(表 1)。排列前 5 位的菌种依次为大肠埃希菌、凝固酶阴性葡萄球菌(coagulase negative *Staphylococcus*, CNS)、肺炎克雷伯菌、链球菌、肠球菌。其中革兰阴性菌分离率为 50.4%(348/691),主要为大肠埃希菌(44.3%)、肺炎克雷伯菌(21.8%)、铜绿假单胞菌(8.3%)、鲍曼不动杆菌(6.0%)。革兰阳性菌分离率为 41.0%(283/691),以葡萄球菌为主(59.4%),链球菌及肠球菌构成比相近(17.7%、17.3%)。链球菌构成比为草绿色链球菌 28.0%、缓症链球菌 14.0%、停乳链球菌 12.0%、血红链球菌 12.0%、肺炎链球菌 8.0%、咽峡炎链球菌 6.0%、其他链球菌 20.0%。肠球菌构成比为屎肠球菌 57.1%、粪肠球菌 34.7%、鹌鹑肠球菌 6.1%、铅黄肠球菌 2.0%。真菌的分离率为 6.9%(48/691),主要为念珠菌(95.8%)。厌氧菌分离率为 1.7%(12/691),其中拟杆菌占 41.7%。

### 2.3 血培养病原菌科室分布

病原菌主要的分离科室为血液科、重症监护病房、普外科及感染科(表 2)。

### 2.4 血培养病原菌对抗菌药物的耐药性

#### 2.4.1 肠杆菌科细菌对抗菌药物耐药性

大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌是肠杆菌科中分离率前两位的细菌,两者对常用抗菌药物的耐药情况

表1 血培养病原菌菌种分布

细菌	数量(株)	构成比(%)
革兰阴性菌	348	50.4
大肠埃希菌	154	22.3
肺炎克雷伯菌	76	11.0
铜绿假单胞菌	29	4.2
鲍曼不动杆菌	21	3.0
肠杆菌属	17	2.5
沙雷菌属	10	1.4
嗜麦芽窄食单胞菌	6	0.9
产酸克雷伯菌	4	0.6
奇异变形杆菌	4	0.6
气单胞菌	4	0.6
沙门菌	4	0.6
马耳他布鲁菌	3	0.4
洋葱伯克霍尔德菌	3	0.4
其他革兰阴性菌	13	1.9
革兰阳性菌	283	41.0
凝固酶阴性葡萄球菌	121	17.5
链球菌	50	7.2
肠球菌	49	7.1
金黄色葡萄球菌	47	6.8
李斯特菌	6	0.9
马红球菌	2	0.3
其他革兰阳性菌	8	1.2
真菌	48	6.9
白色念珠菌	16	2.3
热带念珠菌	14	2.0
光滑念珠菌	6	0.9
近平滑念珠菌	5	0.7
马尔尼菲青霉菌	1	0.1
隐球菌	1	0.1
其他念珠菌	5	0.7
厌氧菌	12	1.7
拟杆菌	5	0.7
其他厌氧菌	7	1.0

见表3。两者超广谱β-内酰胺酶(extended spectrum β lactamases, ESBLs) 检出率分别为 66.9% (103/154)、27.6% (21/76)。大肠埃希菌对头孢菌素类、单酰胺环类、喹诺酮类抗菌药物耐药率 (44.2%~79.9%) 显著高于肺炎克雷伯菌 (22.4%~46.1%)，两者对于氨基糖苷类(妥布霉素、阿米卡星)、头霉素类(头孢替坦)、β-内酰胺/β-内酰胺酶抑制剂类(哌拉西林/他唑巴坦)及碳青霉烯类(亚胺培南、美洛培南)耐药率低于 25.0%。大肠埃希菌中检出 2 株亚胺培南耐药菌株 (1.3%)，未发现美洛培南耐药株。肺炎克雷伯菌中有 3 株同时对亚胺培南、美罗培南耐药 (3.9%)，6 株仅亚胺培南耐药 (7.9%)。

表2 血培养病原菌科室分布

科室	菌株数量(株)	构成比(%)
血液科	123	17.8
重症监护病房	120	17.4
普外科	95	13.7
感染科	55	8.0
门诊及外送	43	6.2
肾内科	36	5.2
心胸外科	30	4.3
老年医学科	29	4.2
介入放疗科	29	4.2
儿科	22	3.2
肿瘤科	19	2.7
泌尿外科	15	2.2
消化内科	15	2.2
综合内科	13	1.9
心血管内科	9	1.3
内分泌科	8	1.2
风湿科	6	0.9
急诊科	6	0.9
呼吸内科	5	0.7
整形外科	4	0.6
妇产科	3	0.4
脑外科	3	0.4
神经内科	2	0.3
骨科	1	0.1

表3 肠杆菌科细菌对抗菌药物耐药性

抗生素名称	大肠埃希菌(n=154)		肺炎克雷伯菌(n=76)	
	R	S	R	S
氨苄西林	93.5	6.5	100.0	0
哌拉西林	73.4	15.6	48.7	47.4
头孢呋辛	79.9	17.5	46.1	53.9
头孢唑啉	77.9	21.4	43.4	56.6
头孢曲松	77.3	22.1	38.2	57.9
头孢他啶	44.2	53.2	31.6	67.1
头孢吡肟	46.8	47.4	25.0	73.7
头孢替坦	5.8	90.9	9.2	86.8
氨曲南	57.8	38.3	35.5	64.5
哌拉西林/他唑巴坦	6.5	87.0	21.1	77.6
环丙沙星	63.6	32.5	27.6	72.4
左旋氧氟沙星	65.6	31.2	22.4	75.0
庆大霉素	47.4	52.6	21.1	76.3
妥布霉素	24.0	49.4	17.1	73.7
阿米卡星	5.8	94.2	11.8	88.2
亚胺培南	1.3	96.8	11.8	81.6
美洛培南	0	100.0	3.9	93.4

R: 耐药率; S: 敏感率。

#### 2.4.2 葡萄球菌对抗菌药物耐药性

甲氧西林耐药金黄色葡萄球菌 (methicillin re-

sistant *Staphylococcus aureus*, MRSA) 及甲氧西林耐药凝固酶阴性葡萄球菌(methicillin resistant coagulase negative *Staphylococcus*, MRCNS) 检出率分别为 55.3%(26/47)、71.9% (87/121)。结果显示: MRSA 对于  $\beta$  内酰胺类、林可酰胺类、喹诺酮类、氨基糖苷类药物耐药率显著高于甲氧西林敏感葡萄球菌(methicillin sensitive *Staphylococcus aureus*,

MSSA); 对于大环内酯类、四环素类药物, MRSA 耐药率显著高于 MSSA, 而 MRCNS 耐药率仅比甲氧西林敏感凝固酶阴性葡萄球菌(methicillin sensitive coagulase negative *Staphylococcus*, MSCNS) 略高; 各类葡萄球菌对于利福霉素均表现较低的耐药性(0~19.5%); 未发现对利奈唑胺、万古霉素、链阳霉素耐药菌株(表 4)。

表 4 葡萄球菌对常用抗菌药物耐药性

Table 4 Antibiotic resistance of *Staphylococcus*

(%)

抗生素名称	MRSA(n=26)		MSSA(n=21)		MRCNS(n=87)		MSCNS(n=34)	
	R	S	R	S	R	S	R	S
青霉素G	100.0	0	85.7	14.3	100.0	0	61.8	38.2
苯唑西林	100.0	0	0	100.0	100.0	0	0	100.0
红霉素	88.5	11.5	38.1	52.3	85.1	13.8	76.5	23.5
克林霉素	53.8	46.2	9.6	90.4	44.8	52.9	8.8	79.4
四环素	65.4	34.6	28.6	71.4	31.2	63.6	26.5	73.5
环丙沙星	57.7	42.3	9.5	90.5	77.0	19.5	29.4	64.7
左氧氟沙星	61.5	38.5	14.3	80.9	82.7	14.9	32.4	64.7
庆大霉素	53.8	46.2	4.8	95.2	35.6	49.4	0.0	100.0
利福平	19.2	80.8	0.0	100.0	19.5	80.5	0.0	100.0
复方新诺明	7.7	92.3	4.8	95.2	65.5	33.3	38.2	61.8
利奈唑胺	0	100.0	0	100.0	0	100.0	0	100.0
万古霉素	0	100.0	0	100.0	0	100.0	0	100.0
奎奴普汀/达福普汀	0	100.0	0	100.0	0	100.0	0	100.0

R: 耐药率; S: 敏感率。

#### 2.4.3 链球菌及肠球菌对抗菌药物耐药性

链球菌对红霉素、克林霉素耐药率超过 50.0%, 分别为 56.0%、58.0%, 对头孢唑啉、头孢噻肟、左氧氟沙星耐药率低, 在 10.0% 以下, 未发现万古霉素耐药株。肠球菌对各种常用抗菌药物均表现较高耐药性, 其中对克林霉素耐药率超过 90.0%, 耐药率在 50.0%~75.0% 的药物有红霉素、左氧氟沙星、青霉素、氨苄西林、高水平庆大霉素, 耐药率在 30.0%~50.0% 的药物有四环素、高水平链霉素、链阳霉素, 未发现利奈唑胺、万古霉素耐药菌株。

#### 2.4.4 非发酵菌对抗菌药物耐药性

非发酵菌以铜绿假单胞菌和鲍曼不动杆菌检出最多, 构成比为 74.6%(50/67)。铜绿假单胞菌对常用抗菌药物耐药率均低于 15.0%, 亚胺培南、美罗培南耐药率分别为 10.3%、6.9%。鲍曼不动杆菌对常用抗菌药物表现了很高的耐药性, 耐药率均高于 60%(表 5)。

#### 2.4.5 真菌对抗菌药物耐药性

血培养中真菌以念珠菌为主, 念珠菌对常用抗真菌药物耐药率均较低, 耐药率从低到高依次为两性霉素(0)、伏立康唑(6.5%)、氟康唑(8.7%)、伊曲康唑(10.9%)。

表 5 非发酵菌对抗菌药物耐药性

Table 5 Antibiotic resistance of *Nonfermenters* (%)

抗生素名称	铜绿假单胞菌(n=29)		鲍曼不动杆菌(n=21)	
	R	S	R	S
哌拉西林	6.9	93.1	81.0	19.0
哌拉西林/他唑巴坦	3.4	93.1	81.0	19.0
头孢曲松	-	-	85.7	4.8
头孢他啶	13.8	82.8	81.0	14.3
头孢吡肟	3.4	89.7	81.0	14.3
亚胺培南	10.3	89.7	81.0	19.0
美罗培南	6.9	89.7	71.4	28.6
复方新诺明	-	-	71.4	28.6
阿米卡星	0	100.0	-	-
庆大霉素	0	100.0	81.0	19.0
妥布霉素	0	100.0	81.0	19.0
环丙沙星	0	100.0	81.0	19.0
左氧氟沙星	0	100.0	61.9	23.8

R: 耐药率; S: 敏感率。

### 3 讨论

血培养是诊断血流感染的最重要手段, 正确规范的血培养方法是提高阳性率、降低污染率的关键。CLSI 2007 年血培养指南中, 已推荐血培养应采

血 2~3 套<sup>[5]</sup>,南京医科大学第一附属医院从 2012 年起在全院实施双侧双瓶采集血培养标本,经过积极的宣传指导,目前双侧双瓶送检率已达到 80.3%。本次对双侧双瓶、双侧单瓶、单瓶的阳性率进行了统计,显示双侧双瓶的阳性率显著高于单瓶,双侧单瓶与单瓶之间差异虽然无统计学意义,但从数值上比较,双侧单瓶阳性率还是明显高于单瓶。由此,笔者认为推行送检多套血培养在临床应用上有重要价值。

对于血培养病原菌种类的分布,许多资料显示 CNS 一直处于分离率的第一位<sup>[6-8]</sup>,但本次调查显示大肠埃希菌的分离率高于 CNS,比例由 2011 年 13.1%<sup>[9]</sup>升至 2014 年 22.3%,CNS 分离率从 22.4%<sup>[9]</sup>降至 17.5%。CNS 是临床常见的血培养病原菌,但也是最常见的污染菌<sup>[10]</sup>,探讨大肠埃希菌分离率明显升高以及 CNS 下降原因,有理由认为是由于多套血培养送检的临床实施,使部分 CNS 所致的假阳性得以剔除,同时采血量的增加使血流中的病原菌检出可能性增加。调查结果显示革兰阴性菌分离率(50.4%)高于革兰阳性菌(41.0%),已成为血流感染的主要病原菌。肠杆菌科以大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌为主,非发酵菌以铜绿假单胞菌及鲍曼不动杆菌为主,这些菌种均为院内感染常见菌,应引起临床足够重视。革兰阳性菌除了 CNS 外,金黄色葡萄球菌、链球菌、肠球菌依然是前几位分离菌。真菌分离率(6.9%)稍高于相关报道<sup>[11]</sup>,近年由于大量广谱抗菌药物及免疫抑制剂的使用,真菌的感染率有增高趋势。厌氧菌的检出率较以往有所增加,由 2011 年 0.5%<sup>[9]</sup>升至 2014 年 1.7%,以拟杆菌为主。调查中还发现本年度血培养检出了部分有重要临床价值的少见菌,如马耳他布鲁菌、万古霉素天然耐药的鹌鹑肠球菌和铅黄肠球菌、马红球菌、马尔尼菲青霉菌、隐球菌等。布鲁菌对人有强致病力,易导致实验室获得性感染,近 20 年布鲁病的流行呈持续增长趋势<sup>[12]</sup>,因此实验室人员对于布鲁菌应加强认识及防护。马尔尼菲青霉菌最常引起 HIV 阳性患者的血流感染,近年来艾滋病呈流行趋势,应加强对此菌的分离鉴定。笔者认为少见菌检出的增加也与多套血培养送检措施相关,因此呼吁临床应积极推广多套送检措施。

血流感染最常见的科室是血液科、重症监护病房、普外科以及感染科。据文献报道血流感染的危险因素为宿主的免疫力低下、严重的基础疾病、侵袭性操作、住院时间长及抗菌药物的不当使用<sup>[13]</sup>,当有危

险因素存在时应加强血流感染的预防及监控。

肠杆菌科中大肠埃希菌 ESBLs 检出率及对多种抗菌药物的耐药性明显高于肺炎克雷伯菌,CLSI M100-S20<sup>[14]</sup>中将  $\beta$  内酰胺类药物折点改变后,已不需要将产 ESBLs 菌株所有  $\beta$  内酰胺类药敏结果修正为耐药,但 ESBLs 检测对于感染控制仍然有重要意义。两种菌对于头孢替坦、哌拉西林/他唑巴坦、妥布霉素、阿米卡星耐药率较低,可用于临床选择。碳青霉烯类耐药在两种菌均有检出,大肠埃希菌耐药率明显低于肺炎克雷伯菌,美洛培南耐药率低于亚胺培南。文献报道肠杆菌科细菌碳青霉烯类耐药主要机制是产碳青霉素酶,但外膜孔蛋白也参与介导对碳青霉烯类的高度耐药<sup>[15]</sup>。本研究检出的肠杆菌科细菌对碳青霉烯类的耐药机制需要进一步研究。

葡萄球菌中 MRCS 检出率(71.9%)显著高于 MRSA(55.3%),两者检出率均高于马均宝等<sup>[11]</sup>报道。甲氧西林耐药株对多种抗菌药物耐药率显著高于敏感株,但利福平对各类葡萄球菌均表现了较好的抗菌活性,所有菌株中未发现对万古霉素及利奈唑胺中介或耐药株,因此对于怀疑葡萄球菌引起的严重感染可经验性使用万古霉素、利奈唑胺或以利福平作为联合治疗。链球菌对头孢菌素类、喹诺酮类抗菌药物耐药率低于 10.0%,未发现对万古霉素不敏感株,可供临床选择使用。肠球菌对多种抗菌药物显示高耐药性,青霉素、氨苄青霉素的耐药率高于 50.0%,高水平链霉素及庆大霉素的耐药率也在 50.0%左右,不能再用于经验性治疗,对于肠球菌引起的严重感染,万古霉素及利奈唑胺仍然是不错的选择。

本次统计铜绿假单胞菌对常用抗菌药物耐药率均低于 15.0%,与以往差异较大<sup>[9,16]</sup>,因菌株数量较少,是否存在下降趋势还需要多中心或多年度的耐药数据。根据药敏结果可知,常规治疗铜绿假单胞菌感染的抗菌药物均可用于临床。与铜绿假单胞菌相反,鲍曼不动杆菌对多种抗菌药物显示了高度耐药性,碳青霉烯类药物耐药率 70.0%~80.0%,此菌引起的感染的治疗已非常棘手。鲍曼不动杆菌是院内感染最常见的菌种,广泛存在于医院环境中,做好院内感染控制工作,防止耐药菌株的传播是解决问题的关键。对于多重耐药鲍曼不动杆菌的治疗,有资料表明可以用舒巴坦、黏菌素或替加环素单药治疗,联合治疗可收到更好效果<sup>[17]</sup>。

真菌的血流感染应引起足够重视,感染的发生

可能与广谱抗菌药物的应用、静脉置管、恶性肿瘤和免疫抑制剂的使用有关。真菌的血流感染以念珠菌为主,药敏显示对常用抗真菌药物耐药率均较低,这些药物可用于经验治疗。

[参考文献]

- [1] Laupland KB, Svenson LW, Gregson DB, et al. Long-term mortality associated with community-onset bloodstream infection[J]. *Infection*, 2011, 39 (5):405-410
- [2] Hounsom L, Grayson K, Melzer M. Mortality and associated risk factors in consecutive patients admitted to a UK NHS trust with community acquired bacteraemia[J]. *Postgrad Med J*, 2011, 87 (1033):757-762
- [3] Lillie PJ, Allen J, Hall C, et al. Long-term mortality following bloodstream infection[J]. *Clin Microbiol Infect*, 2013, 19 (10):955-960
- [4] Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing, CLSI documents M100-S24[S]. Wayne: Clinical and laboratory Standards Institute, 2014
- [5] Clinical and laboratory Standards Institute. Principles and procedures for blood cultures; Approved guideline. CLSI document M47-A[S]. Wayne: Clinical and laboratory Standards Institute, 2007
- [6] 顾兵, 潘世扬, 魏雪飞, 等. 南京地区 2004-2007 年血培养病原菌分布和耐药性变迁[J]. *中华检验医学杂志*, 2009, 32 (8):889-894
- [7] 张慧, 杨启文, 徐英春, 等. 北京协和医院 2000-2013 年血培养病原菌分布及耐药性分析[J]. *检验医学与临床*, 2014, 11 (18):2499-2502
- [8] Lai CC, Chen YH, Lin SH, et al. Changing aetiology of healthcare-associated bloodstream infections at three medical centres in Taiwan, 2000-2011[J]. *Epidemiol Infect*, 2014, 142 (10):2180-2185
- [9] 张小莉, 王珏, 陈有华, 等. 602 例血培养阳性病原菌的分布及其耐药性分析[J]. *南京医科大学学报:自然科学版*, 2013, 33 (2):195-200
- [10] 王辉, 张悦娟, 谢秀丽, 等. 血培养凝固酶阴性葡萄球菌阳性的临床意义[J]. *中国感染与化疗杂志*, 2001, 1 (2):79-82
- [11] 马均宝, 黄广强, 吴智刚. 2010-2011 年血液感染病原菌分布及耐药性分析[J]. *中华医院感染学杂志*, 2014, 24 (12):2893-2895
- [12] 崔步云. 中国布鲁病流行状况及防治对策[J]. *中华预防医学杂志*, 2014, 48 (12):1035-1038
- [13] 马全玲, 魏殿军. 血流感染的危险因素及相关预防措施[J]. *医学综述*, 2010, 16 (13):2038-2041
- [14] Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing, CLSI documents M100-S20[S]. Wayne: Clinical and laboratory Standards Institute, 2010
- [15] 蒯守刚, 邵海枫, 王卫萍, 等. 大肠埃希菌对碳青霉烯类药物的耐药机制研究[J]. *中华微生物学和免疫学杂志*, 2010, 30 (9):829-833
- [16] 张肖, 夏文颖, 顾兵, 等. 血培养阳性病原菌种类及耐药性监测[J]. *南京医科大学学报:自然科学版*, 2012, 32 (1):119-124
- [17] 张晓玲, 于翠香. 多重耐药鲍曼不动杆菌治疗药物的研究进展[J]. *医学综述*, 2013, 19 (21):3968-3970

[收稿日期] 2015-02-26