

602例血培养阳性病原菌的分布及其耐药性分析

张小莉^{1,2}, 王珏¹, 陈友华¹, 顾兵^{1*}, 梅亚宁¹, 文怡¹

(¹南京医科大学第一附属医院检验学部, 江苏 南京 210029; ²宜兴市人民医院检验科, 江苏 宜兴 214200)

[摘要] 目的:分析南京医科大学第一附属医院2011年血培养阳性菌的分布及其耐药性。方法:用BACTEC 9240全自动血培养仪,细菌及真菌鉴定使用API系统及VITEK2自动鉴定仪,细菌药物敏感试验采用纸片扩散法(K-B法),根据CLSI 2010版判断结果,WHONET5.4软件进行统计分析。结果:4 051例血培养标本共检出602株病原菌,其中革兰阴性菌占47.5%,革兰阳性菌占45.0%,真菌占7.0%,厌氧菌占0.5%。革兰阳性菌中葡萄球菌属占62.0%,肠球菌属占18.1%,链球菌属占14.0%。未发现对利奈唑胺、万古霉素和替考拉宁耐药的葡萄球菌,检出替考拉宁中介菌株9株。肠球菌属对利奈唑胺敏感率100.0%,但检出对万古霉素和替考拉宁耐药的屎肠球菌2株。检出率较高的革兰阴性菌依次为大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌、鲍曼不动杆菌和铜绿假单胞菌。肠杆菌科细菌对亚胺培南、美罗培南的敏感率分别为86.8%和85.8%,鲍曼不动杆菌对多种抗菌药物的耐药率较高,在50.0%以上。结论:血培养阳性病原菌种类多,并且对抗菌药物的耐药率呈上升趋势,加强耐药监测刻不容缓。

[关键词] 血培养;病原菌;敏感性;耐药率

[中图分类号] R446.5

[文献标志码] A

[文章编号] 1007-4368(2013)02-195-06

doi:10.7655/NYDXBNS20130211

Analysis of the distribution and resistance of 602 pathogens isolated from blood culture

Zhang Xiaoli^{1,2}, Wang Jue¹, Chen Youhua¹, Gu Bing^{1*}, Mei Yaning¹, Wen Yi¹

(¹Department of Laboratory Medicine, the First Affiliated Hospital of NJMU, Nanjing 210029; ²Department of Laboratory Medicine, Yixing People's Hospital, Yixing 214200, China)

[Abstract] **Objective:** To investigate the distribution and resistance of positive pathogens isolated from blood culture in the First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University in 2011. **Methods:** Automatic blood culture instrument of BACTEC 9240 was used for blood samples; bacteria and fungus were identified by API system and automatic detection machine of VITEK2; bacterial drug sensitivity was determined by disk diffusion method; drug sensitivity of fungi was determined by Rosco method; and Whonet 5.4 software was used for data analysis. **Results:** Among the 4 051 blood culture samples, 602 cases showed positive. Gram-negative bacteria accounted for 47.5%, gram-positive bacteria for 45.0%, fungi for 7.0% and anaerobes for 0.5%. Of the Gram-positive bacteria, 61.8% were *Staphylococcus*, 18.0% were *Enterococcus* and 14.3% were *Streptococcus*. There was no resistance to linezolid, vancomycin and teicoplanin in *Staphylococcus*, while nine stains were intermediary sensitive to teicoplanin. The sensitive rate of *Enterococcus* to linezolid was 100.0%, but two stains of *E. faecium* were resistant to vancomycin or teicoplanin. The Gram-negative bacteria were composed mainly of *Escherichia coli*, *Klbesiella pneumoniae*, *Acinetobacter bauamnnii* and *Pseudomonas aeruginosa*. The sensitive rates of *Enterobacteriaceae* to imipenem and meropenem were 86.8% and 85.8%. *Acinetobacter bauamnnii* had a relatively high resistance to many antimicrobial drugs, which was above 50.0%. **Conclusion:** There is a variety of pathogens isolated from the blood culture, which show an increasing trend of the resistance to many antimicrobial agents. Strengthening surveillance allows of no delay.

[Key words] blood culture; pathogen; sensitivity; resistance

[Acta Univ Med Nanjing, 2013, 33(2): 195-200]

[基金项目] 国家自然科学基金项目(81000754);江苏省实验诊断学重点实验室重大课题(XK201114)

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

抗菌药物的广泛使用、抗感染治疗的不规范、不合理,容易造成菌群失调,诱导病原菌耐药基因的表达,使病情不能得到及时控制,危及生命。而抗生素的正确选择和使用则依赖于实验室正确而快速的检

测报告,目前诊断血流感染最好的方式仍是进行血培养。本文分析了南京医科大学第一附属医院 2011 年血培养阳性病原菌的种类及耐药性,以指导临床合理用药,提高血流感染的治愈率。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 标本来源

2011 年 1 月~2011 年 12 月南京医科大学第一附属医院临床送检的血培养标本(多数病例为单份标本送检,进行需氧培养),剔除同一患者同一部位相同菌株。

1.1.2 仪器与试剂

美国 BD 公司 BACTEC 9240 全自动血培养仪及配套血培养瓶;法国梅里埃公司 API 鉴定及药敏板条,VITEK2 细菌自动鉴定仪;英国 OXOID 公司细菌药敏纸片。

1.2 方法

1.2.1 阳性培养瓶的处理及结果判定

按临床微生物血培养操作规范进行标本的采集与培养^[1]。血培养仪器阳性报警后,立即转种血平板和巧克力平板,厌氧瓶中的细菌需另外再接种 1 块厌氧平板进行厌氧培养,置 37℃ 恒温培养箱培养 24~48 h,同时涂片做革兰染色。转种有菌生长者为阳性,无菌生长者为假阳性;仪器培养 5 d 无报警,转种无菌生长者为阴性。

1.2.2 细菌鉴定及药敏试验

采用 API 鉴定系统和 VITEK2 自动鉴定仪鉴定细菌,K-B 法进行药物敏感试验。按 CLSI 2010 版标准判断结果^[2],采用 CLSI 推荐的超广谱 β-内酰胺酶(ESBLs)纸片筛选法和酶抑制剂增强纸片确证法标准测定肠杆菌科细菌中产 ESBLs 株。采用 CLSI 推荐的头孢西丁法检测耐甲氧西林葡萄球菌(MRS)。质控菌株为大肠埃希菌 ATCC25922、铜绿假单胞菌 ATCC27853 和金黄色葡萄球菌 ATCC25923。

1.2.3 真菌的鉴定

采用 API 系统。

1.2.4 数据分析

WHONET 5.4 软件进行数据分析(同一患者的相同菌株只作 1 次分析)。

2 结果

2.1 血培养阳性病原菌分布

2011 年本院血培养标本共检出阳性病原菌

602 株,阳性率为 14.9%。其中革兰阳性菌占 45.0%,革兰阴性菌占 47.5%,真菌占 7.0%,厌氧菌占 0.5%,见表 1。

271 株革兰阳性菌中葡萄球菌占 62.0%(168/271),其中凝固酶阴性葡萄球菌(CoNS)135 株、金黄色葡萄球菌 33 株;肠球菌占 18.1%(49/271),其中屎肠球菌 27 株、粪肠球菌 19 株、鸟肠球菌 3 株;链球菌 14.0%(38/271);其他阳性菌占 5.9%(16/271)。革兰阴性菌共 286 株,其中大肠埃希菌占 27.6%(79/286)、肺炎克雷伯菌 22.7%(65/286)、鲍曼不动杆菌 16.1%(46/286)、铜绿假单胞菌 12.9%(37/286)、阴沟肠杆菌 5.9%(17/286),其他阴性菌占 14.7%(42/286)。3 株厌氧菌分别为缺陷厌氧菌、多行拟杆菌和消化链球菌。

2.2 革兰阳性菌对抗菌药物敏感率

2.2.1 葡萄球菌对抗菌药物的敏感率

表 1 血培养阳性病原菌分布

Table 1 Distribution of positive pathogen in blood culture

细菌	数量	构成比(%)
革兰阳性菌	271	45.0
凝固酶阴性葡萄球菌	135	22.4
金黄色葡萄球菌	33	5.5
肠球菌属	49	8.1
链球菌属	38	6.3
棒状杆菌	13	2.2
枯草芽孢杆菌	2	0.3
微球菌	1	0.2
革兰阴性菌	286	47.5
大肠埃希菌	79	13.1
肺炎克雷伯菌	65	10.8
鲍曼不动杆菌	46	7.6
铜绿假单胞菌	37	6.2
阴沟肠杆菌	17	2.8
洋葱伯克霍尔德菌	7	1.2
副流感嗜血杆菌	6	1.0
沙门菌属	2	0.3
其他阴性杆菌	27	4.5
真菌	42	7.0
近平滑假丝酵母菌	9	1.5
白色假丝酵母菌	8	1.3
克柔假丝酵母菌	6	1.0
光滑球拟酵母	6	1.0
热带假丝酵母菌	5	0.8
葡萄牙假丝酵母菌	2	0.3
其他真菌	6	1.0
厌氧菌	3	0.5
总计	602	100.0

金黄色葡萄球菌和凝固酶阴性的葡萄球菌中MRS的检出率分别为45.5%(15/33)和69.6%(94/135)。结果显示:MRS对大多数抗菌药物的耐药率均明显高于对甲氧西林敏感葡萄球菌(MSS);耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)对阿米卡星、庆大霉素、复方新诺明的敏感率较高,在40.0%以上,耐甲氧西林凝固酶阴性葡萄球菌(MRCNS)对这三者

的敏感率分别为63.4%、36.3%和32.2%;甲氧西林敏感金黄色葡萄球菌(MSSA)(除青霉素、红霉素外)和甲氧西林敏感凝固酶阴性葡萄球菌(MSCNS)(除克林霉素、红霉素外)对大多数抗菌药物敏感率均较高,大于40.0%;所有葡萄球菌对万古霉素、利奈唑胺敏感率100.0%,检出9株对替考拉宁中介的菌株,未发现耐药株,详情见表2。

表2 葡萄球菌对常用抗菌药物的敏感率

Table 2 Antibiotic susceptibility of *Staphylococcus*

(%)

抗菌药物	MRSA(n=15)		MSSA(n=18)		MRCNS(n=94)		MSCNS(n=41)	
	R	S	R	S	R	S	R	S
青霉素	100.0	0.0	88.9	11.1	100.0	0.0	42.3	57.7
哌拉西林/他唑巴坦	100.0	0.0	33.3	66.7	100.0	0.0	0.0	100.0
头孢唑啉	100.0	0.0	0.0	100.0	100.0	0.0	0.0	100.0
头孢吡肟	100.0	0.0	5.6	94.4	100.0	0.0	2.9	94.1
阿米卡星	53.3	46.7	22.2	44.4	30.1	63.4	5.9	94.1
庆大霉素	60.0	40.0	11.8	88.2	62.6	36.3	2.9	94.1
左旋氧氟沙星	71.4	28.6	12.5	87.5	65.2	28.3	20.6	79.4
复方新诺明	50.0	50.0	11.8	88.2	62.2	32.2	24.2	72.7
克林霉素	73.3	20.0	41.2	47.1	59.8	27.2	35.3	38.2
红霉素	100.0	0.0	44.4	22.2	89.2	8.6	67.6	32.4
利奈唑胺	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0
万古霉素	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0
替考拉宁	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	90.5	0.0	100.0

R:耐药率;S:敏感率。

2.2.2 肠球菌和链球菌对抗菌药物的敏感率

所有肠球菌对利奈唑胺、万古霉素、替考拉宁仍然较敏感(表3),但是检出2株耐万古霉素和替考拉宁的屎肠球菌,未发现对利奈唑胺中介或耐药菌株。

链球菌对多数抗菌药物(青霉素、红霉素、克林霉素除外)较敏感,敏感率大于50.0%,未发现对万古霉素耐药的菌株。

表3 肠球菌对常用抗菌药物的敏感性

Table 3 Antibiotic susceptibility of *Enterococcus* (%)

抗菌药物	肠球菌(n=49)	
	R	S
青霉素	100.0	0.0
氨苄西林	70.5	29.5
阿米卡星	100.0	0.0
高浓度庆大霉素	73.3	22.2
利福平	91.1	6.7
左旋氧氟沙星	85.7	10.2
利奈唑胺	0.0	100.0
万古霉素	4.3	90.3
替考拉宁	4.2	91.7
米诺环素	71.1	24.4

R:耐药率;S:敏感率。

2.3 革兰阴性菌对抗菌药物的敏感率

2.3.1 肠杆菌科细菌对抗菌药物的敏感率

分离到的173株肠杆菌科细菌以大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌为主,分别占45.7%(79/173)和37.6%(65/173),二者ESBLs的检出率分别为41.8%和6.2%。肠杆菌科细菌对头孢类抗生素及氨基糖苷类耐药率较高(>60.0%),对碳青霉烯类抗菌药物(亚胺培南、美罗培南)的敏感率较高,大肠埃希菌对二者的敏感率为100.0%,肺炎克雷伯菌对二者敏感率分别为66.7%和64.5%(表4)。大肠埃希菌对下列抗菌药物的敏感率较高:哌拉西林/他唑巴坦、阿米卡星、米诺环素。肺炎克雷伯菌对阿莫西林/克拉维酸、头孢哌酮/舒巴坦、阿米卡星、左旋氧氟沙星、复方新诺明、米诺环素的敏感率较高。肠杆菌科细菌对13种抗菌药物的敏感性依次为:亚胺培南(86.8%)、美罗培南(85.8%)>阿米卡星(61.4%)、哌拉西林/他唑巴坦(60.0%)>米诺环素(57.8%)>头孢哌酮/舒巴坦(51.5%)>左旋氧氟沙星(45.9%)、复方新诺明(43.5%)>阿莫西林/克拉维酸(34.1%)、头孢吡肟(34.1%)>头孢他啶(31.6%)、氨基糖苷(31.6%)>头孢噻肟(26.3%)。

2.3.2 非发酵革兰阴性杆菌对常用抗菌药物的敏感率

非发酵革兰阴性菌共 98 株,主要是铜绿假单胞菌(37.8%)和鲍曼不动杆菌(46.9%),二者对大多数抗菌药物的耐药率均较高。铜绿假单胞菌对抗菌药物的敏感性依次为:哌拉西林/他唑巴坦、派拉西林>亚胺培南、美洛培南、头孢哌酮/舒巴坦、左旋氧

氟沙星>头孢吡肟、氨曲南、头孢他啶、阿米卡星>替卡西林/克拉维酸、米诺环素、头孢噻肟、复方新诺明>阿莫西林/克拉维酸。鲍曼不动杆菌对阿米卡星、复方新诺明、米诺环素的敏感率分别为 26.1%、23.8%和 26.3%,对其余 10 种抗菌药物的敏感率均低于 20.0%(表 4)。

表 4 常见革兰阴性菌对常用抗菌药物的敏感性

Table 4 Antibiotic susceptibility of common Gram negative bacteria

(%)

抗菌药物	大肠埃希细菌		肺炎克雷伯菌		鲍曼不动杆菌		铜绿假单胞菌	
	R	S	R	S	R	S	R	S
哌拉西林	-	-	-	-	-	-	35.5	64.5
阿莫西林/克拉维酸	26.9	28.2	45.2	46.8	94.7	2.6	94.6	0.0
替卡西林/克拉维酸	-	-	-	-	-	-	64.5	35.5
头孢哌酮/舒巴坦	19.2	43.6	37.7	55.7	76.3	5.3	33.3	58.3
哌拉西林/他唑巴坦	10.1	72.2	50.8	39.7	95.7	2.2	32.4	67.6
头孢他啶	75.9	19.0	62.5	37.5	95.6	2.2	37.8	48.6
头孢噻肟	78.9	15.8	61.3	37.1	100.0	0.0	85.7	14.3
头孢吡肟	75.9	24.1	66.7	33.3	91.3	8.7	27.8	52.8
氨曲南	75.9	24.1	64.1	35.9	100.0	0.0	21.6	48.6
亚胺培南	0.0	100.0	30.0	66.7	83.5	16.5	40.4	59.6
美洛培南	0.0	100.0	35.5	64.5	82.1	17.9	40.5	59.5
阿米卡星	30.4	57.0	23.4	71.9	56.5	26.1	45.9	45.9
环丙沙星	-	-	-	-	-	-	44.8	48.3
左旋氧氟沙星	60.3	32.1	47.6	49.2	69.6	2.2	43.2	56.8
复方新诺明	78.5	21.5	27.8	66.7	71.4	23.8	88.5	11.5
米诺环素	38.4	49.3	26.2	55.7	50.0	26.3	73.1	15.4

R:耐药率;S:敏感率。

3 讨论

2011 年本院 4 051 例血培养标本共检出阳性病原菌 602 例,阳性率为 14.9%,高于去年统计结果^[3],在菌种分布上,革兰阴性菌所占比例(47.5%)超过革兰阳性菌比例(45.0%),并且检出 3 株厌氧菌,这可能与本院开展血培养双侧双瓶有关系。毛美丽等^[4]的统计显示,实行血培养双侧采血后 10 个月阳性率增加 5.08%。亦有报道表明,血培养双侧双瓶可提高血培养阳性率,且并不增加污染率^[5]。2010 年本院先把血液科和 ICU 作为试点科室,采用血培养双侧双瓶方法,2011 年开始在全院试行。据统计,2011 年本院血培养标本中双侧双瓶的送检率为 28.1%,其他双侧单瓶及单侧双瓶的送检率为 30.7%。2012 年执行新的血培养收费标准后,本院将正式全面实施血培养双侧双瓶,这一举措,必将大大提高血培养的真阳性率,降低污染率,为临床判断血流感染提供更可信的实验室依据。

CoNS 仍然是主要的革兰阳性菌,占 22.4%

(135/602),但是与以往比较,双侧双瓶送检的标本可以鉴别 CoNS 为定植菌或病原菌,减少污染,为临床提供更客观的报告。肠球菌和链球菌的检出率较低,分别为 8.1%和 6.3%,其余革兰阳性菌包括棒状杆菌、微球菌和枯草芽孢杆菌。革兰阴性菌中肠杆菌科细菌分离率为 28.7%(173/602),高于非发酵菌的 16.3%(98/602)。肠杆菌科以大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌为主,并检出 2 株沙门伤寒菌属菌株,提示传染病的存在。非发酵革兰阴性菌中,主要是鲍曼不动杆菌和铜绿假单胞菌,二者比例较去年均有所上升。尤其是铜绿假单胞菌检出率升高较明显,由 2.86%^[3]升至 6.20%,可能与近年来抗生素的滥用及各种侵袭性诊疗手段在临床的广泛使用有关。真菌检出率最低。

葡萄球菌属中 MRSA 和 MRCNS 的检出率高于去年结果,药敏试验表明二者对大多数抗菌药物的敏感率均低于 MSSA 和 MSCNS。所有葡萄球菌对万古霉素和利奈唑胺的敏感率 100.0%,已存在少量对替考拉宁耐药的菌株。检出的肠球菌对多数抗菌药物的耐药率均较高,对利奈唑胺、万古霉素、替考拉

宁敏感率高,但是已检出少量耐万古霉素和替考拉宁的菌株。近年来,耐万古霉素肠球菌(VRE)分离率快速增长^[6-7]。目前,已发现6种VRE基因型:VanA~G。这些基因型主要通过质粒或染色体上相应的Van操纵子表达^[8],其中VanC、VanE和VanG对万古霉素低水平耐药、对替考拉宁敏感。本次分离的VRE菌株尚待做进一步的耐药基因检测。链球菌对头孢类抗菌药物敏感率较高,大于60.0%,对万古霉素高度敏感(100.0%)。

肠杆菌科细菌主要是大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌,这两种菌的耐药谱相似,对头孢类抗生素耐药率较高,这与其产ESBLs有关。肺炎克雷伯菌的ESBLs检出率(6.2%)明显低于大肠埃希菌(41.8%)。3种含 β -内酰胺酶抑制剂的药物中大肠埃希菌对哌拉西林/他唑巴坦最敏感,肺炎克雷伯菌则对头孢哌酮/舒巴坦敏感率较高。肠杆菌科细菌对亚胺培南和美罗培南仍然保持较高敏感性(>85.0%),故碳青霉烯类抗菌药物还是临床治疗肠杆菌科细菌感染的最有效药物之一,但是近年来随着抗生素的大量广泛使用,耐药率也呈上升趋势。据顾兵等^[9]2004~2007年南京地区血培养统计,肠杆菌科细菌对亚胺培南和美罗培南的耐药率小于5.0%,而本次检出的肺炎克雷伯菌对亚胺培南和美罗培南的耐药率为30.0%和35.5%,说明肺炎克雷伯菌对碳青霉烯类抗菌药物的耐药率增长迅速,是否为产碳青霉烯酶菌株未经证实。Wei等^[10]首次报道了1株产KPC-2型碳青霉烯酶肺炎克雷伯菌,提示中国可能存在KPC-2型碳青霉烯酶肺炎克雷伯菌,沈继录等^[11]的研究亦证实了KPC-2型碳青霉烯酶是国内肺炎克雷伯菌耐碳青霉烯类抗菌药物的主要原因。

本次调查结果中的非发酵革兰阴性杆菌以鲍曼不动杆菌和铜绿假单胞菌为主,是院内感染的常见病原菌。鲍曼不动杆菌对多种抗菌药物耐药率均较高,对碳青霉烯类抗生素(亚胺培南、美罗培南)的耐药率甚至高于80.0%。其耐药机制较复杂,Raffaiele等^[12]提出鲍曼不动杆菌对碳青霉烯类抗生素的耐药机制以产生碳青霉烯类水解酶为主,并常合并外膜通道蛋白表达下调或缺如,细菌膜上的主动外排泵过度表达,以及与青霉素结合蛋白的亲合力降低。研究显示产生水解碳青霉烯酶的 β -内酰胺酶是其常见耐药机制,按Ambler分类可分为A、B、D类酶,

最普遍存在的是D类酶中的OXA型碳青霉烯酶,A类酶中KPC型酶,B类中IMP型、VIM型、SIM型等金属酶,国内主要以产OXA-23型酶为主^[13-14]。鲍曼不动杆菌对亚胺培南和美罗培南的耐药率逐年明显上升,可能与耐药基因借助整合子、转座子水平传播有关^[15]。本次监测中的鲍曼不动杆菌可能有部分菌株为院内传播感染的定植菌。有研究表明,鲍曼不动杆菌一旦对碳青霉烯类抗生素耐药,则对其他抗生素基本都耐药,患者往往无药可用^[16]。因此,有必要严格控制碳青霉烯类抗生素在临床的经验性使用,避免鲍曼不动杆菌耐药克隆株的传播。鲍曼不动杆菌对米诺环素的敏感率高于其他10种抗菌药物,对于多重耐药菌株可采用大剂量头孢哌酮/舒巴坦联合米诺环素方案。铜绿假单胞菌对脲基组青霉素(哌拉西林)、 β 内酰胺酶抑制剂复合剂(头孢哌酮/舒巴坦、哌拉西林/他唑巴坦)、碳青霉烯酶类(亚胺培南、美罗培南)、喹诺酮类(左氧氟沙星)及第4代头孢(头孢吡肟)的敏感率较高,临床医师应根据实验室药敏结果采用有效的抗菌药物联合治疗,防止耐药菌的产生^[17]。

分离的真菌以假丝酵母菌居多,其检出率在血流感染的阳性病原菌中呈上升趋势,分析其原因可能与患者自身免疫力功能减退有关^[18-19]。

综上所述,本院2011年血培养阳性病原菌种类繁多,排名前5位的是:CoNS、大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌、肠球菌属和鲍曼不动杆菌,分布与去年结果有所不同,革兰阴性菌数量有所上升。临床各科室应大力执行血培养双侧双瓶的规定,规范血培养采样,减少定植菌的污染,提高阳性检出率。

[参考文献]

- [1] 童明庆. 临床微生物血培养操作规范[J]. 中华检验医学杂志, 2004, 27(1): 124-126
- [2] Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing[S]. Fifteenth Informational Supplement, 2010
- [3] 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
- [4] 毛美丽, 毛瑞忠. 血培养单、双侧采血阳性率比较及病原菌分布和耐药性分析[J]. 检验医学, 2009, 24(12): 911-913
- [5] 赵旺胜, 王珏, 文怡, 等. 双侧双瓶血培养在临床应

- 用的初步研究[J]. 临床检验杂志, 2012, 30(1):10-12
- [6] 廖国林, 刘建, 李芳, 等. 肠球菌属医院感染分布及耐药性分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2009, 19(13):1753-1736
- [7] 黎敏, 邱喜辽, 王俊霖, 等. 4925 株医院感染细菌分布及耐药性分析[J]. 重庆医学, 2010, 39(24):3360-3362
- [8] Zirakzadeh A, Patel R. Epidemiology and mechanisms of glycopeptide resistance in *Enterococci* [J]. *Curr Opin Infect Dis*, 2005, 18(6):507-512
- [9] 顾兵, 潘世扬, 魏雪菲, 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
- [10] Wei ZQ, Du XX, Yu YS, et al. Plasmid-mediated KPC-2 in a *Klebsiella pneumoniae* isolate from China[J]. *Antimicrob Agents Chemother*, 2007, 51(2):763-765
- [11] 沈继录, 朱德妹, 吴卫红, 等. 革兰阴性杆菌碳青霉烯酶产生与细菌耐药性关系的研究[J]. 中华检验医学杂志, 2008, 31(4):408-414
- [12] Raffaele Z, Maria G, Federica T, et al. Carbapenem resistance in *Acinetobacter baumannii*; the molecular epidemic features of an emerging problem in health care facilities [J]. *J Infect Dev Ctries*, 2009, 3(5):335-341
- [13] 闫中强, 沈定霞, 罗燕萍, 等. 多重 PCR 方法检测多重耐药鲍曼不动杆菌基因型[J]. 临床检验杂志, 2008, 26(6):422-424
- [14] 胡巧娟, 胡志东, 李静, 等. 耐亚胺培南鲍曼不动杆菌碳青霉烯酶基因型及插入序列 ISAbal 研究[J]. 临床检验杂志, 2011, 29(2):145-147
- [15] Gu B, Tong MQ, Zhao WJ, et al. Prevalence and characterization of class I integrons among *Pseudomonas aeruginosa* and *Acinetobacter baumannii* isolates from patients in Nanjing, China [J]. *J Clin Microbiol*, 2007, 45(1):241-243
- [16] Yoon J, Urban C, Terzian C, et al. In vitro double and triple synergistic activities of polymyxin B, imipenem, and rifampin against multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* [J]. *Antimicrob Agents Chemother*, 2004, 48(3):753-757
- [17] 陈旭锋, 黄培培, 张劲松. 急诊重症监护病房医院感染病原菌分布及耐药性分析 [J]. 南京医科大学学报:自然科学版, 2008, 28(4):518-521
- [18] 屈玲, 府伟灵, 徐永涛, 等. 166 例真菌感染分离鉴定及药敏试验结果分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2004, 14(1):110-112
- [19] 张正, 王贺, 赵素蕊, 等. 80 株深部真菌感染阳性血培养及药敏结果分析[J]. 临床检验杂志, 2002, 20(5):276-278

[收稿日期] 2012-08-04

科技出版物中数字的用法

1. 凡是可以阿拉伯数字且很得体的地方, 均应使用阿拉伯数字。
2. 日期和时刻的表示。需注意年份不能简写, 如 1997 年不能写成 97 年。
3. 计量或计数单位前的数字应采用阿拉伯数字; 多位阿拉伯数字不能拆开转行; 小数点前或后超过 4 位数(含 4 位)的应从小数点起向左或向右每 3 位空出适当间隙, 不用千分撇“,”; 数值的有效数字应全部写出, 如“1.50、1.75、2.00”, 不能写成“1.5、1.75、2”。
4. 参数与偏差范围的表示:
 - (1) 数值范围: 5~10; 注意 $3 \times 10^3 \sim 8 \times 10^3$, 不能写成 $3 \sim 8 \times 10^3$;
 - (2) 百分数范围: 20%~30%, 不能写成 20~30%;
 - (3) 具有相同单位的量值范围: 1.5~3.6 mA 不必写成 1.5 mA~3.6 mA;
 - (4) 偏差范围: $(25 \pm 1)^\circ\text{C}$ 不写成 $25 \pm 1^\circ\text{C}$, $(85 \pm 2)\%$ 不能写成 $85 \pm 2\%$;
5. 附带尺寸单位的量值相乘写为: 50 cm×80 cm×100 cm, 不能写成 50×80×100 cm, 或 50×80×100 cm³。

(本刊编辑: 接雅俐)