

• 论 著 •

2016 年上海市某院分离细菌的分布及耐药性监测*

钮 静¹, 杨乐园², 杨振华², 李 冬^{1△}

(1. 同济大学附属同济医院检验科, 上海 200065; 2. 上海市宝山区中西医结合医院检验科 201900)

摘要:目的 了解 2016 年上海市某院临床常见标本中细菌的分布和耐药性变迁, 为临床合理使用抗菌药物提供依据。方法 收集 2016 年 1—12 月上海市宝山区中西医结合医院患者标本分离的细菌, 按 CLSI M100-S26 标准判断结果, 采用 WHO-NET5.6 软件对数据进行统计分析。结果 1 920 株非重复分离菌中革兰阴性菌 1 385 株, 占 72.14%; 革兰阳性菌 535 株, 占 27.86%。葡萄球菌属中未发现对万古霉素、利奈唑胺耐药的菌株。耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)和耐甲氧西林凝固酶阴性葡萄球菌(MRCNS)检出率分别为 56.16%和 63.41%。屎肠球菌对多数抗菌药物耐药率高于粪肠球菌。发现 1 株耐万古霉素的屎肠球菌。大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌中产超广谱 β -内酰胺酶(ESBLs)的检出率分别为 42.06%(106/252)、45.39%(143/315), 产 ESBLs 菌株对大多数抗菌药物的耐药率明显高于非产 ESBLs 菌株。鲍曼不动杆菌对碳青霉烯类药物的耐药率达 60%以上, 铜绿假单胞菌对阿米卡星、哌拉西林/他唑巴坦、头孢他啶的敏感率分别为 68.47%、66.30%、37.70%, 并检出流感嗜血杆菌 47 株, 其中对复方磺胺甲噁唑的敏感率为 40.43%。ICU 分离出的肠杆菌科细菌和非发酵细菌的耐药率均高于非 ICU 分离细菌; 分离的细菌对亚胺培南和美罗培南的耐药情况较严重。结论 加强细菌耐药率监测, 有助于掌握其耐药特点, 对临床指导用药的意义非常重要。

关键词:病原微生物; 抗菌药物; 灵敏度; 耐药性

DOI: 10.3969/j.issn.1672-9455.2017.23.011 文献标志码: A 文章编号: 1672-9455(2017)23-3453-06

Distribution and antimicrobial resistance profile of clinical bacterial strains isolated from one hospital of Shanghai in 2016*

NIU Jing¹, YANG Leyuan², YANG Zhenhua², LI Dong^{1△}

(1. Department of Clinical Laboratory, Tongji Hospital, Tongji University, Shanghai 200065, China;

2. Department of Clinical Laboratory, Shanghai Baoshan Integrated Traditional Chinese and Western Medicine Hospital, Shanghai 210900, China)

Abstract: Objective To investigate the distribution and antimicrobial resistance of the common clinical specimens, and to provide evidence for the rational use of antibiotics. **Methods** All the bacterial strains were analyzed, which were isolated from inpatients in Shanghai Baoshan Integrated Traditional Chinese and Western Medicine Hospital in 2016. Results were analyzed according to CLSI M100-S26, and WHONET5.6 software was used to analyze the drug resistance. **Results** A total of 1 920 clinical isolated strains were collected, of which gram negative bacteria and gram positive bacteria accounted for 72.14%(1 385/1 920) and 27.86%(535/1 920). No *Staphylococcal* strains were found resistant to vancomycin and linezolid. *Methicillin-resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) and *Methicillin-resistant coagulase-negative Staphylococcus* (MRCNS) accounted for 56.16% and 63.41%, respectively. The resistance rates of *E. faecium* to most of the drugs tested were much higher than those of *E. faecalis*. One strain of *E. faecium* was found resistant to vancomycin. ESBLs were produced in 42.06%(106/252) of *E. coli* strains and 45.39%(143/315) of *Klebsiella* isolates, respectively. The resistant rates of ESBLs-producing strains were significantly higher than that of non-ESBLs-producing strains. More than 60% of the *Acinetobacter baumannii* strains were resistant to carbapenems. The percentages of *Pseudomonas aeruginosa* sensitive to amikacin, piperacillin-tazobactam and ceftazidime were 68.47%, 66.30% and 37.70%, respectively. There were 47 strains of *Haemophilus influenzae*, sensitive rate of which to *Trimethoprim/sulfamethoxazole* was found to be 40.43%. The drug resistance rates of *Enterobacteriaceae* and non-fermentative bacteria in ICU were generally higher than strains isolated from non-ICU. **Conclusion** It is very important to monitor the antibiotic resistance for better control of gram-positive infection and reasonable antibiotic use.

Key words: pathogenic microorganism; antibacterials; susceptibility; drug resistance

随着广谱抗菌药物在临床上广泛使用, 细菌对抗菌药物的耐药形势也日益严峻, 连续耐药监测可及时发现耐药细菌流行情况。为了了解临床分离菌的分布和耐药状况, 本课题组对上海市宝山区中西医结合医院 2016 年 1—12 月收集的 1 920 株细菌的耐药性进行回顾性分析, 为了解医院细菌耐药性变迁和

临床合理有效治疗提供依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2016 年 1—12 月临床标本, 包括痰液、尿液、血液、胸腹水、脓液等培养分离出 1 920 株阳性标本(剔除同一患者分离的重复菌株), 按统一方案进行细菌对抗菌药

* 基金项目: 国家自然科学基金资助项目(81272603, 81472179); 上海市第四轮公共卫生体系建设三年行动计划(15GWZK0301)。

作者简介: 钮静, 女, 主管技师, 主要从事医学检验方面的研究。 △ 通信作者, E-mail: 1861d@163.com。

物的敏感性试验。药敏试验用 M-H 琼脂培养基、链球菌用含 5% 脱纤维血 M-H 琼脂培养基, 流感嗜血杆菌用 HTM 琼脂培养基(上海伊华医学科技有限公司)。抗菌药物纸片为英国 OXOID 公司产品。青霉素、万古霉素等 E 试验条为安图生物有限公司商品。

1.2 方法

1.2.1 药敏试验 采用纸片扩散法(KB 法)或自动化仪器(MicroScan Walk Away 96 PLUS)法。药敏试验质控菌为金黄色葡萄球菌(ATCC25923、ATCC29213)、粪肠球菌 ATCC29212、大肠埃希菌(ATCC25922、ATCC35218)、铜绿假单胞菌 ATCC27853、肺炎链球菌 ATCC49619 和流感嗜血杆菌 ATCC49247。

1.2.2 判断标准 参照 2016 年 CLSI M100-S26^[1]。

1.2.3 β -内酰胺酶检测 采用头孢硝噻吩试验定性检测流感嗜血杆菌中的 β -内酰胺酶。

1.2.4 耐万古霉素肠球菌检测 菌株经万古霉素仪器(MicroScan Walk Away 96 PLUS)法测定为非敏感株,再用古霉素纸片和 E 试验条测定 MIC 值。

1.3 统计学处理 数据采用 WHONET5.6 软件分析处理。统计学软件采用 SPSS20.0 进行统计。计数资料采用百分数表示,组间比较采用 χ^2 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 细菌来源及构成 2016 年共收集临床非重复分离菌株

1 920 株,其中革兰阴性菌 1 385 株,占 72.14%;革兰阳性菌 535 株,占 27.86%。86.7% 的细菌分离于住院患者;10.2% 的细菌分离于门诊急诊患者。标本中,痰液等呼吸道标本占 49.41%,尿液占 15.59%,血液占 9.85%,脓液占 4.02%,其他无菌体液占 4.36%。肠杆菌科细菌占 42.97%,其中肺炎克雷伯菌占 16.41%、大肠埃希菌占 13.13%、奇异变形杆菌占 5.00%、粘质沙雷菌占 4.27%;非发酵菌占 18.33%,其中鲍曼不动杆菌占 8.70%、铜绿假单胞菌占 6.61%、嗜麦芽芽孢单胞菌占 3.02%;革兰阳性菌中,各菌属所占比例从高到低依次为金黄色葡萄球菌(10.89%)、凝固酶阴性葡萄球菌(5.32%)、肠球菌属(2.55%)、 β -溶血性链球菌属(2.29%)。

2.2 葡萄球菌属 耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)、甲氧西林敏感金黄色葡萄球菌(MSSA)、耐甲氧西林凝固酶阴性葡萄球菌(MRCNS)、甲氧西林敏感凝固酶阴性葡萄球菌(MSCNS)对不同抗菌药物的耐药率与敏感率见表 1。MRSA 在金黄色葡萄球菌中检出率为 54.54%,MRCNS 在凝固酶阴性葡萄球菌中为 63.41%。MRSA 对红霉素、 β -内酰胺类、喹诺酮类、氨基糖苷类、四环素、克林霉素的耐药率显著高于 MSSA,差异有统计学意义($P = 0.03$);MRCNS 对上述药物耐药率同样高于 MSCNS,差异有统计学意义($P = 0.031$)。葡萄球菌属对青霉素 G 耐药率最高,超过 56.00%,对喹诺酮类、利福平和复方磺胺甲噁唑较敏感,未发现对万古霉素、利奈唑胺耐药的菌株。

表 1 葡萄球菌属对抗菌药物的耐药率和敏感率(%)

抗菌药物	MRSA(n=114)		MSSA(n=89)		MRCNS(n=52)		MSCNS(n=30)	
	耐药率	敏感率	耐药率	敏感率	耐药率	敏感率	耐药率	敏感率
红霉素	97.37	2.63	26.97	69.66	90.38	9.62	46.67	53.33
克林霉素	96.49	3.51	22.47	70.79	86.54	13.46	60.00	40.00
青霉素	100.00	0.00	94.38	5.62	86.54	13.46	56.67	43.33
甲氧苄啶/复方磺胺甲噁唑	2.63	97.37	4.49	95.51	53.85	46.15	6.67	93.33
利奈唑胺	0.00	100.00	0.00	100.00	0.00	100.00	0.00	100.00
四环素	71.93	28.07	13.48	82.02	40.38	59.62	0.00	100.00
万古霉素	0.00	100.00	0.00	100.00	0.00	100.00	0.00	100.00
利福平	1.75	98.25	0.00	100.00	17.31	82.69	0.00	100.00
左氧氟沙星	21.05	78.95	15.73	82.02	48.08	50.00	10.00	90.00
莫西沙星	16.67	76.32	8.99	84.27	34.62	60.00	0.00	96.67
庆大霉素	61.40	38.60	5.62	94.38	57.69	42.31	10.00	90.00

2.3 肠球菌属 屎肠球菌对 β -内酰胺类、喹诺酮类、糖肽类的耐药率远高于粪肠球菌,差异有统计学意义($P = 0.035, 0.001, 0.423$),其中屎肠球菌对万古霉素的耐药率为 3.85%,未检出达托霉素和利奈唑胺耐药菌株。见表 2。

2.4 链球菌属 星座链球菌对红霉素和克林霉素的耐药率分别为 51.16% 和 46.51%,对其他抗菌药物如青霉素、氨基青霉素、头孢噻肟、头孢吡辛酯和万古霉素均敏感,敏感率为 100.00%。

2.5 肠杆菌科 分离的大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌、奇异变形杆菌和粘质沙雷菌对碳青霉烯类、阿米卡星耐药率较低。但其中肺炎克雷伯菌和粘质沙雷菌对碳青霉烯类耐药率达到

25.00% 和 41.28%,对阿米卡星耐药率分别为 24.42% 和 35.05%,大肠埃希菌和奇异变形杆菌对哌拉西林/他唑巴坦耐药率也相对较低。主要肠杆菌科细菌的耐药情况见表 3。大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌产超广谱 β -内酰胺酶(ESBLs)的检出率分别为 42.06%、45.39%。产 ESBLs 株对青霉素类、头孢菌素类、喹诺酮类、氨基糖苷类等耐药率明显高于非产 ESBLs 株。见表 4。

2.6 非发酵糖革兰阴性杆菌 167 株鲍曼不动杆菌对复方磺胺甲噁唑敏感率为 32.81%,而对氨基糖苷类敏感率不足 30.00%,而对美罗培南的敏感率仅为 18.75%,对其他类抗菌药物敏感率也不足 20.00%。铜绿假单胞菌对亚胺培南和美

罗培南的敏感率 55.80% 和 57.61%，对阿米卡星的敏感率最高，为 68.47%，对哌拉西林/他唑巴坦和替卡西林/克拉维酸敏感率分别为 66.30% 和 65.09%；对喹诺酮类的敏感率相对较低，对左氧氟沙星和环丙沙星的敏感率分别为 38.41% 和 43.84%。嗜麦芽窄食单胞菌对复方磺胺甲噁唑敏感率为 90.16%，但对头孢他啶的敏感率为 37.70%。见表 5。

2.7 流感嗜血杆菌 47 株成人标本分离的流感嗜血杆菌对氨苄青霉素、甲氧苄啶/复方磺胺甲噁唑、氨苄青霉素/舒巴坦、头孢噻肟、头孢呋辛酯、左氧氟沙星、美罗培南的敏感率分别为 78.72%、40.43%、87.23%、100.00%、85.11%、100.00%、100.00%。

2.8 ICU 以及非 ICU 分离的肠杆菌科细菌和非发酵糖革兰阴性杆菌对抗菌药物的敏感性 ICU 分离的细菌对抗菌药物的耐药率普遍高于非 ICU，并对亚胺培南和美罗培南的耐药情况较严重，见表 6、7。

表 2 肠球菌属对抗菌药物的耐药率和敏感率 (%)

抗菌药物	粪肠球菌 (n=28)		屎肠球菌 (n=26)	
	耐药率	敏感率	耐药率	敏感率
青霉素	18.52	81.48	80.77	19.23
氨苄青霉素	3.57	96.43	73.08	26.92
达托霉素	0.00	100.00	0.00	100.00
利奈唑胺	0.00	100.00	0.00	100.00
万古霉素	0.00	100.00	3.85	96.15
环丙沙星	44.44	50.74	80.77	15.38
左氧氟沙星	40.74	55.56	76.92	19.23
四环素	81.48	14.81	42.31	57.69
呋喃妥因	0.00	95.24	46.67	50.00

表 3 主要肠杆菌科细菌对抗菌药物的耐药率和敏感率 (%)

抗菌药物	大肠埃希菌 (n=252)		肺炎克雷伯菌 (n=315)		奇异变形杆菌 (n=97)		粘质沙雷菌 (n=84)	
	耐药率	敏感率	耐药率	敏感率	耐药率	敏感率	耐药率	敏感率
氨苄青霉素	74.74	24.48	—	—	85.57	14.43	—	—
头孢唑啉	47.44	50.51	48.84	51.16	67.01	32.99	—	—
庆大霉素	36.15	63.59	40.12	59.88	67.01	31.96	58.33	41.67
妥布霉素	36.79	61.92	41.28	58.72	59.38	33.33	30.95	60.71
丁胺卡那霉素	0.51	99.49	24.42	75.58	35.05	63.91	0.00	96.43
哌拉西林/他唑巴坦	1.54	94.62	22.22	74.27	4.12	93.81	48.15	45.68
头孢呋辛酯	46.13	53.35	49.71	49.12	62.89	37.11	—	NA
头孢吡肟	43.08	56.92	47.09	52.91	61.86	38.14	50.00	33.33
头孢噻肟	43.85	56.15	48.26	51.16	61.86	38.14	72.62	15.48
环丙沙星	46.91	51.03	44.77	54.07	74.23	17.53	77.38	22.23
左氧氟沙星	41.79	54.36	40.12	58.14	46.39	43.3	68.1	32.14
亚胺培南	3.08	96.92	41.28	58.72	1.11	98.89	25.00	75.00
厄他培南	3.08	96.92	41.28	58.72	0.00	100.00	25.93	74.07
美罗培南	3.08	96.92	41.28	58.72	0.00	100.00	25.00	75.00
甲氧苄啶/复方磺胺甲噁唑	50.26	49.74	40.12	59.88	41.28	52.68	17.86	82.14

注：— 表示该项无数据

表 4 ESBLs(+) 和 ESBLs(-) 的大肠埃希菌及肺炎克雷伯菌对抗菌药物的耐药率和敏感率 (%)

抗菌药物	ESBLs(+) 大肠埃希菌 (n=106)		ESBLs(-) 大肠埃希菌 (n=137)		ESBLs(+) 肺炎克雷伯菌 (n=143)		ESBLs(-) 肺炎克雷伯菌 (n=156)	
	耐药率	敏感率	耐药率	敏感率	耐药率	敏感率	耐药率	敏感率
氨苄青霉素	100.00	0.00	53.11	44.81	—	—	—	—
头孢唑啉	100.00	0.00	6.22	90.46	100.00	0.00	0.97	99.03
庆大霉素	46.97	52.53	29.88	70.12	65.12	32.56	1.94	98.06
妥布霉素	48.48	47.98	26.14	71.37	69.77	30.23	1.94	98.06
丁胺卡那霉素	3.02	96.98	0.00	100.00	41.86	58.14	0.97	99.03
哌拉西林/他唑巴坦	6.00	88.38	0.00	100.00	54.88	45.12	0.00	100.00
头孢呋辛酯	100.00	0.00	4.15	90.46	100.00	0.00	0.97	97.03
头孢吡肟	98.48	1.52	0.00	100.00	95.35	4.65	0.97	99.03

续表 4 ESBLs(+)和 ESBLs(-)的大肠埃希菌及肺炎克雷伯菌对抗菌药物的耐药率和敏感率(%)

抗菌药物	ESBLs(+)大肠埃希菌 (n=106)		ESBLs(-)大肠埃希菌 (n=137)		ESBLs(+)肺炎克雷伯菌 (n=143)		ESBLs(-)肺炎克雷伯菌 (n=156)	
	耐药率	敏感率	耐药率	敏感率	耐药率	敏感率	耐药率	敏感率
头孢噻肟	100.00	0.00	0.00	99.59	100.00	0.00	0.00	100.00
环丙沙星	74.24	22.73	25.73	72.61	76.74	18.6	4.85	95.15
左氧氟沙星	69.70	26.77	20.75	75.10	65.12	30.23	3.88	96.12
亚胺培南	3.08	96.92	0.00	100.00	41.28	58.72	0.00	100.00
厄他培南	3.08	96.92	0.00	100.00	41.28	58.72	0.00	100.00
美罗培南	3.08	96.92	0.00	100.00	41.28	58.72	0.00	100.00
甲氧苄啶/复方磺胺甲噁唑	64.14	35.35	39.42	60.17	67.44	32.56	4.85	95.15

注:—表示该项无数据

表 5 非发酵糖革兰阴性杆菌对抗菌药物的耐药率和敏感率(%)

抗菌药物	鲍曼不动杆菌(n=167)		铜绿假单胞菌(n=127)		嗜麦芽窄食单胞菌(n=61)	
	耐药率	敏感率	耐药率	敏感率	耐药率	敏感率
头孢吡肟	85.71	12.70	33.70	65.21	—	—
头孢噻肟	85.71	11.11	—	—	—	—
哌拉西林	85.48	9.68	54.35	44.36	—	—
环丙沙星	85.25	14.75	54.35	43.84	—	—
四环素	85.25	14.75	—	—	—	—
头孢他啶	84.38	15.62	28.83	64.60	60.66	37.70
头孢曲松钠	84.38	10.94	—	—	—	—
左氧氟沙星	81.97	14.75	56.88	38.41	21.31	77.05
美罗培南	81.25	18.75	42.03	57.61	—	—
替卡西林/克拉维酸	81.25	17.19	35.63	64.09	34.43	62.30
庆大霉素	78.13	15.63	49.28	49.63	—	—
丁胺卡那霉素	76.56	23.44	31.52	68.48	—	—
妥布霉素	75.00	23.44	40.22	58.33	—	—
甲氧苄啶/复方磺胺甲噁唑	67.19	32.81	—	—	9.84	90.16
亚胺培南	—	—	44.20	55.80	—	—
氨基南	—	—	37.04	51.85	—	—
哌拉西林/他唑巴坦	—	—	33.70	66.30	—	—

注:—表示该项无数据

表 6 ICU 和非 ICU 分离的肠杆菌科细菌对抗菌药物的耐药率和敏感率(%)

抗菌药物	ICU 分离的大肠埃希菌(n=156)		非 ICU 分离的大肠埃希菌(n=96)		ICU 分离的肺炎克雷伯菌(n=181)		非 ICU 分离的肺炎克雷伯菌(n=134)	
	耐药率	敏感率	耐药率	敏感率	耐药率	敏感率	耐药率	敏感率
氨苄青霉素	90.91	7.27	71.82	27.49	—	—	—	—
头孢唑啉	87.50	12.50	42.61	55.33	81.48	18.52	25.00	75.00
庆大霉素	42.86	57.14	34.02	65.64	77.78	22.22	9.09	90.91
妥布霉素	45.45	52.73	33.68	64.95	79.01	20.99	11.36	88.64
丁胺卡那霉素	3.57	96.43	0.34	99.31	49.38	50.62	5.68	94.32
哌拉西林/他唑巴坦	5.36	89.29	1.03	96.22	43.21	51.85	5.68	93.18
头孢呋辛酯	85.71	14.29	40.89	58.76	81.48	18.52	26.14	71.59

续表 6 ICU 和非 ICU 分离的肠杆菌科细菌对抗菌药物的耐药率和敏感率 (%)

抗菌药物	ICU 分离的大肠埃希菌 (n=156)		非 ICU 分离的大肠埃希菌 (n=96)		ICU 分离的肺炎克雷伯菌 (n=181)		非 ICU 分离的肺炎克雷伯菌 (n=134)	
	耐药率	敏感率	耐药率	敏感率	耐药率	敏感率	耐药率	敏感率
头孢吡肟	80.36	19.64	38.14	61.86	79.01	20.99	23.86	76.14
头孢噻肟	80.36	19.64	38.83	60.48	81.48	18.52	25.00	75.00
环丙沙星	76.79	23.21	38.49	58.08	81.48	18.52	14.77	82.95
左氧氟沙星	76.79	23.21	33.33	63.23	74.07	23.46	14.77	85.23
亚胺培南	3.08	96.92	0.00	100.00	53.21	46.79	4.55	95.45
厄他培南	3.08	96.92	0.00	100.00	53.21	46.79	4.55	95.45
美罗培南	3.08	96.92	0.00	100.00	53.21	46.79	4.55	95.45
甲氧苄啶/复方磺胺甲噁唑	62.50	37.50	48.11	51.89	67.90	32.10	18.18	81.82

注:—表示该项无数据

表 7 ICU 和非 ICU 分离的非发酵糖革兰阴性杆菌对抗菌药物的耐药率和敏感率 (%)

抗菌药物	ICU 分离的鲍曼不动杆菌 (n=154)		非 ICU 分离的鲍曼不动杆菌 (n=13)		ICU 分离的铜绿假单胞菌 (n=107)		非 ICU 分离的铜绿假单胞菌 (n=20)	
	耐药率	敏感率	耐药率	敏感率	耐药率	敏感率	耐药率	敏感率
头孢吡肟	92.59	7.41	70.59	17.65	39.57	44.78	13.43	83.58
头孢噻肟	92.59	7.41	70.59	17.65	—	—	—	—
哌拉西林	94.34	5.66	70.59	11.76	45.26	38.36	29.85	64.18
环丙沙星	92.45	7.55	64.71	23.53	65.95	28.88	16.42	76.12
四环素	92.45	7.55	70.59	17.65	—	—	—	—
头孢他啶	92.59	7.41	70.59	29.41	32.17	57.39	19.40	73.13
头孢曲松钠	92.59	7.41	70.59	17.65	—	—	—	—
左氧氟沙星	88.68	7.55	64.71	23.53	64.66	25.00	16.42	80.60
美罗培南	88.89	7.41	64.71	35.29	52.40	47.60	7.46	92.54
替卡西林/克拉维酸	88.89	7.41	64.71	29.41	37.93	62.07	25.37	73.13
庆大霉素	87.04	12.96	47.06	49.41	61.64	28.02	7.46	83.58
丁胺卡那霉素	87.04	12.96	47.06	52.94	38.36	54.31	2.99	97.01
妥布霉素	87.04	12.96	41.18	52.94	52.16	46.12	4.48	95.52
甲氧苄啶/复方磺胺甲噁唑	68.52	31.48	47.06	52.94	—	—	—	—
亚胺培南	—	—	—	—	53.88	46.12	7.46	92.54
氨曲南	—	—	—	—	37.99	47.60	28.36	61.19
哌拉西林/他唑巴坦	—	—	—	—	27.16	62.50	16.42	76.12

注:—表示该项无数据

3 讨论

本次监测显示,2016 年分离出 1 920 株非重复细菌中,革兰阴性菌 1 385 株,占 72.14%;革兰阳性菌 535 株,占 27.86%。主要肠杆菌科菌占 42.97%,主要非发酵菌占 18.33%;革兰阴性菌和革兰阳性菌中居首位的分别是肺炎克雷伯菌和金黄色葡萄球菌,MRSA 在金黄色葡萄球菌中检出率为 54.54%,MRSNS 在凝固酶阴性葡萄球菌中为 63.41%,与 2014 年 CHINET 细菌耐药性监测报道类似^[1]。分离细菌中,占前 10 位的依次为肺炎克雷伯菌、大肠埃希菌、金黄色葡萄球菌、鲍曼不动杆菌、铜绿假单胞菌、奇异变形杆菌、粘质沙雷菌、嗜麦芽窄食单胞菌、流感嗜血杆菌、星座链球菌,与 2014 年 CHINET 细菌耐药性监测报道的有所差别^[2]。各类标本中常见细菌分布与 2014 年北京协和医院细菌耐药性监测也有差异^[3],说明细菌分布具有地域特异性。大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌的主要耐药机制之一是产 ESBLs,致使细菌对超广谱 β-内

酰胺类抗菌药物耐药。上海市宝山区中西医结合医院产 ESBLs 菌株与 2014 年 CHINET 细菌耐药性监测报道的基本一致,产 ESBLs 菌株的耐药率高于非产 ESBLs 菌株,本次监测的肺炎克雷伯菌产 ESBLs 菌株的检出率超过大肠埃希菌,与其他地区报道的结果一致^[4-5];药敏结果表明,除碳青霉烯类外,产 ESBLs 菌株对其他抗菌药物的耐药率显著高于非产 ESBLs 菌株,多重耐药现象也比较显著,可能由于产 ESBLs 菌株存在由质粒介导的 CTX 耐药基因,并同时携带 AmpC 酶、氨基糖苷类钝化酶和喹诺酮类耐药基因导致^[6-7]。药敏结果显示产 ESBLs 的肺炎克雷伯菌对碳青霉烯类抗菌药物耐药率高达 41.28%,可能除了存在 IPM 酶还存在如 KPC、OXA 等碳青霉烯酶,与 ESBLs、AmpC 酶或合并外膜孔蛋白丢失及外排泵高表达等耐药机制有关^[8],还有可能与患者分布差异有关,具体原因,有待进一步研究。本文进一步分析 ICU 和非 ICU 分离的肠杆菌科细菌和非发酵糖革兰阴性杆(下转第 3460 页)

(13):805-810.

- [2] Keller BW, Hajjeh R, Maria AD, et al. Community outbreak of Legionnaires disease, an investigation confirming the potential for cooling tower to transmit Legionella species[J]. Clin Infect Dis, 1996, 22(2):257-261.
- [3] 曾林子, 廖虹瑜, 祁腾, 等. 四川省嗜肺军团菌血清 I 型 (LP1) 基因分型研究[J]. 中国人兽共患病学报, 2017, 33(9):784-788.
- [4] Lebeau I, Lammertyn E, De Buck E, et al. First proteomic analysis of Legionella pneumophila based on its developing genome sequence[J]. Res Microbiol, 2005, 156(1):119-129.
- [5] Gaia V, Fryn K, Afshar B, et al. Consensus sequence-based scheme for epidemiological typing of clinical and environmental isolates of Legionella pneumophila[J]. J Clin Microbiol, 2005, 43(5):2047-2052.
- [6] Ratzow S, Gaia V, Helbig JH, et al. Addition of neuA, the gene encoding N-acetylneuraminyl transferase, increases the discriminatory ability of the consensus sequence-based scheme for typing Legionella pneumophila serogroup 1 strains[J]. J Clin Microbiol, 2007, 45(6):1965-1968.
- [7] Amemura-Maekawa J, Kikukawa K, Helbig JH, et al. Distribution of monoclonal antibody subgroups and sequence-

based types among Legionella pneumophila serogroup 1 isolates derived from cooling Tower water, bathwater, and soil in Japan[J]. Appl Environ Microbiol, 2012, 78(12):4263-4270.

- [8] Lee HK, Shim JI, Kim HE, et al. Distribution of legionella species from environmental water sources of public facilities and genetic diversity of L. pneumophila serogroup 1 in South Korea[J]. Appl Environ Microbiol, 2010, 76(19):6547-6554.
- [9] Borchardt J, Helbig JH, Luck PC. Occurrence and distribution of sequence types among Legionella pneumophila strains isolated from patients in Germany: common features and differences to other regions of the world[J]. Eur J Clin Microbiol Infect Dis, 2008, 27(1):29-36.
- [10] Vekens E, Soetens O, De Mendonca R, et al. Sequence-based typing of Legionella pneumophila serogroup 1 clinical isolates from Belgium between 2000 and 2010[J]. Euro Surveill, 2012, 17(43):1-6.
- [11] Zhang L, Li Y, Wang X, et al. High prevalence and genetic polymorphisms of legionella in natural and Man-Made aquatic environments in Wenzhou, China[J]. Int J Environ Res Public Health, 2017, 14(3):12606-12617.

(收稿日期:2017-07-11 修回日期:2017-09-25)

(上接第 3457 页)

菌,结果显示,ICU 患者的细菌耐药率普遍高于非 ICU 患者,对亚胺培南和美罗培南耐药情况较严重。进一步研究发现,耐碳青霉烯类肠杆菌来自于 ICU 病房患者居多,可能是由于 ICU 病房患者住院时间较长,免疫力低下,危重患者滞留导尿管、进行气管切开、呼吸机的应用等侵袭性操作较多,并频繁使用免疫抑制剂和各类广谱抗菌药物等使细菌耐药性增加,导致耐药率不断上升^[9-10]。

综上所述,定期进行耐药性监测有助于了解医院细菌耐药性变迁,有助于临床医生能够根据细菌培养和敏感试验结果合理使用抗菌药物。

参考文献

- [1] Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; M100-S26[S]. Wayne, PA:CLSI, 2016.
- [2] 胡付品,朱德妹,汪复,等. 2014 年 CHINET 中国细菌耐药性监测[J]. 中国感染与化疗杂志, 2015, 15(5):401-410.
- [3] 张小江,杨启文,孙宏莉,等. 2014 年北京协和医院细菌耐药性监测[J]. 中国感染与化疗杂志, 2016, 16(3):315-322.
- [4] 徐安,卓超,苏丹虹,等. 2005-2014 年 CHINET 克雷伯菌属耐药性监测[J]. 中国感染与化疗杂志, 2016, 16(3):267-274.
- [5] 沈继录,潘亚萍,徐元宏,等. 2005-2014 年 CHINET 大

肠埃希菌耐药性监测[J]. 中国感染与化疗杂志, 2016, 16(2):129-140.

- [6] Chong Y, Ito Y, Kamimura T. Genetic evolution and clinical impact in extended-spectrum β -lactamase-producing Escherichia coli and Klebsiella pneumoniae [J]. Infect Genet Evol, 2011, 11(7):1499-1504.
- [7] Curello J, MacDougall C. Beyond susceptible and resistant, part II: treatment of infections due to gram-negative organisms producing extended-spectrum β -lactamases[J]. J Pediatr Pharmacol Ther, 2014, 19(3):156-164.
- [8] Rumbo C, Gato E, Lopez M, et al. Contribution of efflux pumps, porins, and β -lactamases to multidrug resistance in clinical isolates of Acinetobacter baumannii[J]. Antimicrob Agents Chemother, 2013, 57(11):5247-5257.
- [9] Morgan DJ, Rogawski E, Thom KA, et al. Transfer of multidrug-resistant bacteria to healthcare workers gloves and gowns after patient contact increases with environmental contamination[J]. Crit Care Med, 2012, 40(4):1045-1051.
- [10] Falagas ME, Tansarli GS, Karageorgopoulos DE, et al. Deaths attributable to carbapenem-resistant enterobacteriaceae infections [J]. Emerg Infect Dis, 2014, 20(7):1170-1175.

(收稿日期:2017-06-29 修回日期:2017-09-11)