

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671—9638. 20195186

· 论 著 ·

2014—2017 年上海市某医院铜绿假单胞菌不同耐药性菌株的临床分布

宋皓月, 黄凯峰, 汤 荣, 陈雯静, 舒 文, 刘庆中

(上海交通大学附属第一人民医院检验医学中心, 上海 201620)

[摘要] **目的** 了解上海市某三甲医院铜绿假单胞菌(PA)临床分离株的分布, 以及多重耐药 PA(MDR-PA)、泛耐药 PA(XDR-PA)和耐碳青霉烯类 PA(CRPA)流行情况, 为抗菌药物合理应用提供依据。**方法** 收集 2014—2017 年临床科室培养标本中分离 PA 的标本信息及其药敏数据, 分析 PA 的标本、病区来源, 以及与患者年龄、性别间的关系, 并计算 MDR-PA、XDR-PA、CRPA 的分离率。**结果** 4 年间共分离 PA 1 218 株, 分离株数呈逐年递增趋势; 菌株主要分离自痰(75.0%), 其次为尿(10.6%)。PA 最常见于老年医学科(44.9%), 其次为重症监护病房和呼吸科(各占 8.9%), 多分离于 60 岁以上人群, 以男性为主。PA 菌株中 MDR-PA 菌株的比率达 30.5%, XDR-PA 仅为 2.5%, CRPA 比率高达 38.8%, 均呈逐年递增趋势。MDR-PR、XDR-PA、CRPA 标本来源及科室分布与 PA 相仿, 即以痰及老年医学科为主。**结论** 该院 MDR-PA、CRPA 分离率高, 主要分离自痰、老年医学科, 应针对不同科室及人群加强医院感染防控措施, 强化抗菌药物临床使用管理, 预防和控制 MDR-PA、CRPA 的产生和流行。

[关键词] 铜绿假单胞菌; 临床分布; 多重耐药; 广泛耐药; 耐碳青霉烯类

[中图分类号] R181.3⁺2

Clinical distribution of different drug-resistant strains of *Pseudomonas aeruginosa* in a tertiary hospital in Shanghai from 2014 to 2017

SONG Hao-yue, HUANG Kai-feng, TANG Rong, CHEN Wen-jing, SHU Wen, LIU Qing-zhong (Department of Clinical Laboratory, Shanghai General Hospital, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 201620, China)

[Abstract] **Objective** To understand the distribution of clinical isolates of *Pseudomonas aeruginosa* (PA), prevalence of multidrug-resistant PA (MDR-PA), extensively drug resistant-PA (XDR-PA), and carbapenem-resistant PA (CRPA) in a tertiary first-class hospital in Shanghai, so as to provide evidence for rational use of antimicrobial agents. **Methods** Specimen information and antimicrobial susceptibility data of PA isolated from cultured specimens of clinical departments from 2014 to 2017 were collected, sources of specimens and department of PA, relationship between PA and age as well as sex of patients were analyzed, isolation rates of MDR-PA, XDR-PA and CRPA were calculated. **Results** A total of 1 218 PA strains were isolated in the past four years, number of isolated PA increased year by year; strains were mainly isolated from sputum (75.0%), followed by urine (10.6%). PA was most common in department of geriatric medicine (44.9%), followed by intensive care unit (8.9%) and respiratory department (8.9%), PA was mostly isolated from people over 60 years old and mainly male. Among PA strains, percentage of MDR-PA was 30.5%, but XDR-PA was only 2.5%, while isolation rate of CRPA was up to 38.8%, which showed an increasing trend year by year. Specimen sources and department distribution of MDR-PR, XDR-PA and CRPA were similar to those of PA, that is, sputum and department of geriatrics medicine. **Conclusion** Isolation rate of MDR-PA and CRPA in this hospital is high, strains are mainly from sputum and department of geriatric

[收稿日期] 2019-03-13

[基金项目] 国家自然科学基金(81772247, 81371872); 上海交通大学“医工交叉研究基金”(YG2016QN31)

[作者简介] 宋皓月(1994-), 女(汉族), 山东省临沂市人, 硕士研究生, 主要从事微生物耐药性研究。黄凯峰为共同第一作者。

[通信作者] 刘庆中 E-mail: jiaodamedicine@foxmail.com

medicine, prevention and control measures of healthcare-associated infection(HAI) should be strengthened according to different departments and populations, management of clinical use of antimicrobial agents should be strengthened to prevent and control the occurrence and prevalence of MDR-PA and CRPA.

[Key words] *Pseudomonas aeruginosa*; clinical distribution; multidrug-resistance; extensively drug resistance; carbapenem resistance

铜绿假单胞菌(*Pseudomonas aeruginosa*, PA)是医院感染常见非发酵革兰阴性机会致病菌。PA与宿主作用复杂,能产生外毒素、弹性蛋白酶、鼠李糖脂、绿脓素及外源凝集素等多种毒力因子,并对多种抗菌药物天然或获得性耐药,被认为是最危险的病原菌之一^[1-2]。目前,临床上抗菌药物不合理使用情况较为常见,导致PA对各种抗菌药物的耐药性演变更快^[3-4],使得多重耐药PA(multidrug-resistance,MDR-PA)、泛耐药PA(extensive drug-resistance,XDR-PA)、耐碳青霉烯类PA(carbapenem-resistance,CRPA)的检出率逐年增高。此类菌株所致感染病情重,病死率高,是当前困扰抗感染治疗的严重问题^[5-6]。本研究回顾性分析上海某三甲医院PA菌株的临床分布,并确定其多重耐药菌株流行情况,为PA感染的经验性治疗,抗菌药物合理选择及感染控制提供依据。

1 材料与方法

1.1 菌株来源 收集2014年1月—2017年12月上海某三甲医院送检的各类感染标本中分离的非重复PA。该院现核定床位数1800余张,年度收治门急诊患者400万余人次,出院人数12万余,住院手术9万余人次。

1.2 试剂及仪器 哥伦比亚血琼脂、麦康凯、巧克力和水解酪蛋白平板为上海科玛嘉微生物技术有限公司产品,VITEK 2 Compact全自动微生物分析及配套鉴定、药敏卡为法国生物梅里埃公司产品,药敏纸片购自英国Oxoid公司。

1.3 细菌鉴定及药敏试验 送检标本分别接种哥伦比亚血琼脂和麦康凯平板,呼吸道标本再增加接种巧克力平板,35℃ 5% CO₂环境培养过夜^[7]。对培养出的可疑菌落进行PA鉴定。纸片扩散(K-B)法和仪器法对菌株进行药物敏感性检测,依据美国临床实验室标准化协会(CLSI)2017年折点标准判断药敏结果。质控菌株为大肠埃希菌ATCC 35218和铜绿假单胞菌ATCC 27853,由上海市临床检验中心提供。

1.4 MDR-PA、XDR-PA和CRPA的定义 定义MDR-PA、XDR-PA的8类抗菌药物为氨基糖苷类、抗假单胞菌碳青霉烯类、抗假单胞菌头孢菌素类、抗假单胞菌氟喹诺酮类、抗假单胞菌β-内酰胺/β-内酰胺酶抑制剂复合物类、单环β-内酰胺类、磷霉素类和脂肽类(粘菌素、多粘菌素B),其中3类或以上(每类中1种或以上)不敏感为MDR-PA,6类或以上(每类中1种或以上)不敏感为XDR-PA^[8],对任何碳青霉烯类抗生素(亚胺培南和美罗培南)耐药即定义为CRPA。因本院临床未常规检测PA对磷霉素和脂肽类的敏感性,因此本研究计算MDR-PA和XDR-PA数量时未予考虑。

1.5 统计学分析 应用WHONET 5.6软件分析菌株分布和耐药性。应用SPSS 22.0软件对痰与非痰标本药敏结果进行卡方检验, $P \leq 0.05$ 为差异有统计学意义。采用拟合函数曲线判断菌株数量随年份、性别变化趋势。

2 结果

2.1 菌株分离情况 2014—2017年全院共分离菌株11177株,其中PA1218株(占10.9%)。采用一元线性回归方程($R^2 = 0.854, P = 0.076$)分析PA菌株数量变化,总体呈逐年上升趋势。见图1。

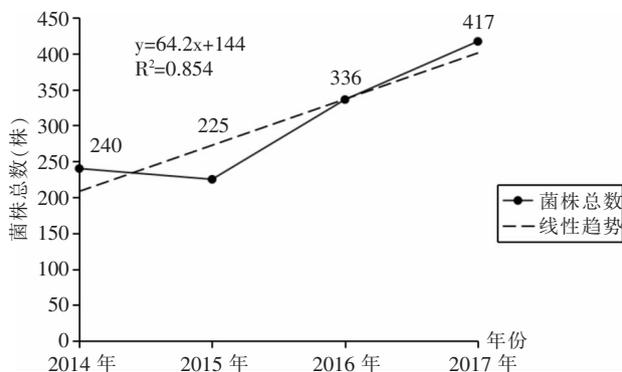


图1 2014—2017年分离PA的菌株数及变化趋势
Figure 1 Number and changing trend of PA isolated from 2014 to 2017

2.2 标本来源 尿标本分离菌株最多(4 900 株, 占 43.8%), 其次为痰(3 199 株, 占 28.6%)。914 株 PA 分离自痰标本, 占 PA 株数的 75.0%, 占痰中分离菌株数的 28.6%; 129 株 PA 分离自尿标本, 占

PA 株数的 10.6%, 占尿中分离菌株数的 2.6%; 血是 PA 分离的主要无菌部位标本之一, 占 2.3%。见表 1。

表 1 2014—2017 年 PA 标本来源分布
Table 1 Distribution of PA specimens from 2014 to 2017

标本类型	菌株数	PA 株数 (%)					PA 占菌株数比率 (%)
		2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	合计	
痰	3 199	178 (74.2)	177 (78.7)	250 (74.4)	309 (74.1)	914 (75.0)	28.6
尿	4 900	27 (11.3)	17 (7.6)	38 (11.3)	47 (11.3)	129 (10.6)	2.6
咽拭子	999	11 (4.6)	12 (5.3)	14 (4.2)	25 (6.0)	62 (5.1)	6.2
血	785	6 (2.5)	5 (2.2)	7 (2.1)	10 (2.4)	28 (2.3)	3.6
分泌物	202	3 (1.2)	4 (1.8)	5 (1.5)	8 (1.9)	20 (1.7)	9.9
其他	1 092	15 (6.2)	10 (4.4)	22 (6.5)	18 (4.3)	65 (5.3)	6.0
合计	11 177	240 (100.0)	225 (100.0)	336 (100.0)	417 (100.0)	1 218 (100.0)	10.9

2.3 科室分布 2014—2017 年泌尿外科分离病原菌最多(2 351 株, 占 21.0%), 其次为老年医学科和门诊, 分别为 1 470 株 (13.2%) 和 1 206 株 (10.8%), 重症监护病房 (ICU) 位列第四 (6.7%)。

PA 主要分离自老年医学科, 占 PA 菌株的 44.9%, 占该科室分离菌株数的 37.2%; ICU 和呼吸科 PA 各 108 株, 各占 PA 菌株的 8.9%, 分别占两科室分离菌株数的 14.4% 和 24.9%。见表 2。

表 2 2014—2017 年 PA 科室来源分布
Table 2 Department distribution of PA from 2014 to 2017

科室	菌株数	PA 株数 (%)					PA 占菌株数比率 (%)
		2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	合计	
老年医学科	1 470	78 (32.5)	110 (48.9)	147 (43.7)	212 (50.8)	547 (44.9)	37.2
ICU	748	22 (9.2)	16 (7.1)	29 (8.6)	41 (9.8)	108 (8.9)	14.4
呼吸科	434	23 (9.6)	23 (10.2)	35 (10.4)	27 (6.5)	108 (8.9)	24.9
胸外科	694	23 (9.6)	12 (5.3)	14 (4.2)	12 (2.9)	61 (5.0)	8.8
泌尿外科	2 351	13 (5.4)	8 (3.6)	22 (6.5)	16 (3.8)	59 (4.8)	2.5
普通外科	434	14 (5.8)	8 (3.6)	14 (4.2)	16 (3.8)	52 (4.3)	12.0
门诊	1 206	11 (4.6)	12 (5.3)	13 (3.9)	12 (2.9)	48 (3.9)	4.0
神经外科	261	11 (4.6)	2 (0.9)	21 (6.3)	10 (2.4)	44 (3.6)	16.9
血液科	271	2 (0.8)	8 (3.6)	5 (1.5)	14 (3.4)	29 (2.4)	10.7
耳鼻喉科	82	5 (2.1)	5 (2.2)	3 (0.9)	14 (3.4)	27 (2.2)	32.9
其他科室	3 226	38 (15.8)	21 (9.3)	33 (9.8)	43 (10.3)	135 (11.1)	4.2
合计	11 177	240 (100.0)	225 (100.0)	336 (100.0)	417 (100.0)	1 218 (100.0)	10.9

2.4 年龄及性别分布 1 218 株 PA 中, 952 株 (78.2%) 分离自男性患者。81~90 岁年龄段是 PA 最多见的分离人群 (319 株, 26.2%), 其次为 >90、61~70、71~80 岁年龄段人群, 分别占 21.3%、19.0%、12.7%。男性患者分离菌株数随年龄变化

采用幂函数曲线拟合, 结果显示随年龄增长菌株分离率显著上升 ($P < 0.001$); 女性患者采用二次函数曲线拟合, 结果显示随年龄增长菌株分离率也增长 ($P = 0.045$), 并在 61~70 岁年龄段后呈现下降趋势。见图 2。

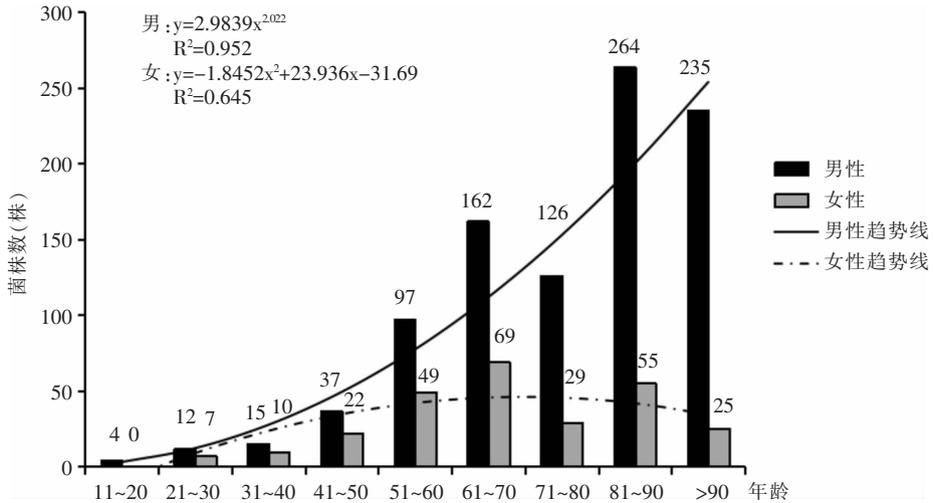


图 2 2014—2017 年 PA 在不同年龄和性别患者中的变化趋势

Figure 2 Changing trend of PA in patients of different ages and sexes from 2014 to 2017

2.5 MDR-PA、XDR-PA 和 CRPA 分离率
2014—2017 年 PA 菌株中,MDR-PA、XDR-PA、CRPA 分离率分别为 30.5%、2.5%、38.8%,均以 2017 年分离率最高,分别为 35.7%、4.3% 和 47.5%。此外,4 年间痰标本中 MDR-PA、CRPA 的分离率均高于非痰标本(均 $P < 0.05$),但 XDR-PA

则差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 3。MDR-PA、XDR-PA 和 CRPA 分布均以痰(分别为 85.5%、76.6% 和 83.5%)、尿(分别为 6.5%、10.0% 和 7.6%)为主,临床科室分布以老年医学科(分别为 63.2%、46.7% 和 56.9%)和呼吸科(分别为 11.3%、16.7% 和 9.9%)最常见。见表 4。

表 3 2014—2017 年 MDR-PA、XDR-PA、CRPA 分离情况[株(%)]

Table 3 Isolation of MDR-PA, XDR-PA and CRPA from 2014 to 2017 (No. of isolates[%])

项目	年度				来源		合计 (n = 1 218)	P
	2014 年 (n = 240)	2015 年 (n = 225)	2016 年 (n = 336)	2017 年 (n = 417)	痰标本 (n = 914)	非痰标本 (n = 304)		
MDR-PA	62 (25.8)	66 (29.3)	95 (28.3)	149 (35.7)	318	54	372 (30.5)	<0.001
XDR-PA	2 (0.8)	2 (0.9)	8 (2.4)	18 (4.3)	23	7	30 (2.5)	0.847
CRPA	67 (27.9)	82 (36.4)	126 (37.5)	198 (47.5)	395	78	473 (38.8)	<0.001

表 4 2014—2017 年 MDR-PA、XDR-PA、CRPA 标本及科室来源分布[株数(%)]

Table 4 Distribution of MDR-PA, XDR-PA, and CRPA specimens and departments sources from 2014 to 2017 (No. of isolates[%])

来源	MDR-PA (n = 372)	XDR-PA (n = 30)	CRPA (n = 473)	来源	MDR-PA (n = 372)	XDR-PA (n = 30)	CRPA (n = 473)
标本				科室			
痰	318 (85.5)	23 (76.6)	395 (83.5)	老年医学科	235 (63.2)	14 (46.7)	269 (56.9)
尿	24 (6.5)	3 (10.0)	36 (7.6)	呼吸科	42 (11.3)	5 (16.7)	47 (9.9)
咽拭子	6 (1.6)	2 (6.7)	14 (3.0)	神经外科	12 (3.2)	3 (10.0)	17 (3.6)
血	4 (1.1)	0 (0.0)	5 (1.1)	ICU	11 (3.0)	1 (3.3)	30 (6.4)
分泌物	2 (0.5)	0 (0.0)	3 (0.6)	普通外科	6 (1.6)	0 (0.0)	13 (2.7)
其他标本	18 (4.8)	2 (6.7)	20 (4.2)	胸外科	6 (1.6)	1 (3.3)	13 (2.7)
				泌尿外科	6 (1.6)	3 (10.0)	15 (3.2)
				其他科室	54 (14.5)	3 (10.0)	69 (14.6)

3 讨论

本研究中,PA 痰中检出最多,与呼吸道为其常见的感染部位结果^[9-10]一致,可能与 PA 易于定植呼吸道有关。当机体免疫力下降时,细菌侵袭,损伤肺部机能,痰液难以排出,导致 PA 积聚并大量繁殖^[11]。尿标本 PA 分离率仅次于痰,提示该菌也易引起尿路感染^[9],可能与尿潴留、尿路结石、生殖系统病变及留置导尿管等高危因素有关^[12]。

PA 在老年医学科检出率居首位,可能与老年患者机体基础条件差、长期卧床、病情复杂及常伴有多器官功能衰竭有关。另外,长期抗菌药物和糖皮质激素治疗破坏机体免疫系统,病房环境复杂导致多种病原菌交叉传播,以及反复感染也是老年科 PA 多见的可能因素。ICU 患者起病急、病情重及长期大剂量使用抗菌药物,导致人体正常菌群紊乱并筛选出耐药菌株,与该科 PA 分离率偏高有关^[13]。呼吸科患者多有肺部功能受损,致使细菌清除能力下降,加上机械通气等创伤性治疗措施破坏患者自身防御机制,为 PA 生存提供了合适的环境^[9],与本研究该科 PA 分离率较高一致。另外,本研究显示,PA 更易分离于老年男性患者,其原因可能与男女间卫生习惯、皮肤表面细菌数量和种类差异,以及老年患者免疫功能弱、感染愈后差有关^[14-15]。

PA 具有快速获得多重耐药的能力,使该菌感染具有较高的发病率和病死率,且治疗困难^[2]。PA 耐药机制比较复杂,常见的有产头孢菌素酶和 β -内酰胺酶、外膜通透性降低、产磷酸转移酶和乙酰转移酶、拓扑异构酶 II 和 IV 改变、主动外排系统过表达等^[2]。当前,PA 多重耐药菌株已在世界范围内流行,欧洲 30 个国家参与的抗菌药物耐药监测数据显示,MDR-PA 的分离率为 0~49.4%,其中 16 个国家 < 10%,11 个国家为 10%~25%,3 个国家 > 25%;美国 MDR-PA 占 13%~19%,伊朗 MDR-PA 平均分离率高达 58%^[16-17]。尽管国内有 MDR-PA 的报道,但 CHINET 中国细菌耐药监测网并没有关于 MDR-PA 的相关数据^[8,18]。本研究中,MDR-PA 占 30.5%,此数据低于韩国(50%)、土耳其(60%)、埃及(36%)和印度(36.2%)^[2]。另外,本文中 XDR-PA 占 2.5%,尽管比率较低,但呈逐年递增趋势,提示在本院治疗 PA 时需要密切关注抗菌药物的合理使用。过渡使用广谱抗菌药物也容易导致全耐药

(pan-drug resistance,PDR)菌株的产生。CHINET PA 耐药性监测数据显示,PDR-PA 的分离率为 0.9%~1.7%^[9,18]。本研究虽因个别抗菌药物未能进行常规药敏试验而不能统计 PDR-PA 的发生率,但 30.5%的 MDR-PA 和 2.5%的 XDR-PA 提示 PDR-PA 存在的可能性很大。本研究中 CRAP 的检出率为 38.8%[亚胺培南耐药率为 27.3%,美罗培南耐药率为 24.7%],高于 2017 年 CHINET 监测网数据(亚胺培南耐药率为 23.6%和美罗培南耐药率为 20.9%)^[18],因此使用该类药物治疗 PA 感染时应严格监测 CRAP 分离情况。

文献^[19-20]显示,磷霉素和多粘菌素类药物联用对 PA 具有协同杀灭作用,可能成为治疗 MDR-PA、XDR-PA、CRPA 感染的新思路。多粘菌素是治疗 XDR-PA 的少数可供选择的抗生素,绝大部分菌株对其敏感,由于该药敏感性检测必须测其 MIC 值,故本院未能常规开展其敏感性试验。2017 年 CHINET 监测网数据中 PA 对多粘菌素耐药率为 0.9%,尽管很低,但表明临床已经存在对该药耐药的 PA。

本研究显示,MDR-PA、XDR-PA、CRPA 尤其多见于痰标本,可能是痰标本多来自于基础疾病严重患者较多的病区,如老年医学科、呼吸科、神经外科等,复杂感染长期使用抗菌药物,导致筛选出耐药菌株;而非痰标本多为尿和无菌体液,所处环境较单一,发生筛选和交叉感染的概率相对较低^[18]。另外,PA 具有荚膜多糖,极易定植于呼吸道,而临床上多采集患者痰标本送检,检出 PA 后即使用抗菌药物治疗,导致菌株耐药筛选压力进一步加重。

综上所述,本院 MDR-PA、CRPA 分离率高,在今后的临床工作中,应强化医务人员医院感染防控意识,加强医院感染防控,根据药敏试验结果选药和使用新型抗菌药物治疗,以减少 MDR-PA、XDR-PA、CRPA 的产生与传播。另外,针对磷霉素和多粘菌素类药物应常规开展药敏试验,以弥补实验室对临床用药选择支撑不足的缺陷。

【参 考 文 献】

- [1] 王琰琰. 耐碳青霉烯类铜绿假单胞菌感染相关因素分析[J]. 四川生理科学杂志, 2019, 41(2): 138-140.
- [2] Hosseinianassab Nodoushan SA, Yadegari S, Moghim S, et al. Distribution of the strains of multidrug-resistant, extensively drug-resistant, and pandrug-resistant *Pseudomonas aeruginosa* isolates from burn patients[J]. Adv Biomed Res, 2017, 6: 74.
- [3] Vingopoulou EI, Delis GA, Batzias GC, et al. Prevalence and

- mechanisms of resistance to fluoroquinolones in *Pseudomonas aeruginosa* and *Escherichia coli* isolates recovered from dogs suffering from otitis in Greece[J]. *Vet Microbiol*, 2018, 213: 102 - 107.
- [4] Subedi D, Vijay AK, Willcox M. Overview of mechanisms of antibiotic resistance in *Pseudomonas aeruginosa*: an ocular perspective[J]. *Clin Exp Optom*, 2018, 101(2): 162 - 171.
- [5] 苏冬梅, 黄燕, 刘一, 等. 铜绿假单胞菌血流感染多重耐药患者临床特征分析[J]. *解放军医学院学报*, 2017, 38(2): 136 - 139.
- [6] Zubair KO, Iregbu KC. Resistance pattern and detection of metallo-beta-lactamase genes in clinical isolates of *Pseudomonas aeruginosa* in a central Nigeria tertiary hospital[J]. *Niger J Clin Pract*, 2018, 21(2): 176 - 182.
- [7] 尚红, 王毓三, 申子瑜. 全国临床检验操作规程[M]. 4 版. 北京: 人民卫生出版社, 2015: 650 - 653.
- [8] 李春辉, 吴安华. MDR、XDR、PDR 多重耐药菌暂行标准定义—国际专家建议[J]. *中国感染控制杂志*, 2014, 13(1): 62 - 64.
- [9] 张伟博, 孙景勇, 倪语星, 等. 2005—2014 年 CHINET 铜绿假单胞菌耐药性监测[J]. *中国感染与化疗杂志*, 2016, 16(2): 141 - 145.
- [10] 姚伟梅, 程绕, 杜倩, 等. 铜绿假单胞菌医院感染的调查与耐药性分析[J]. *中华医院感染学杂志*, 2017, 27(21): 4819 - 4821, 4841.
- [11] 左淑兰, 李娟. 老年急性脑梗死患者并发下呼吸道感染的病原菌监测及耐药性[J]. *中国老年学杂志*, 2019, 39(1): 32 - 34.
- [12] 孙涛, 贾洪涛, 王秀新, 等. 复杂性尿路感染的病原菌分布及革兰阴性杆菌的耐药性分析[J]. *国际泌尿系统杂志*, 2018, 38(2): 237 - 240.
- [13] 税剑, 邹明祥, 李军, 等. 某院 2016 年 ICU 与普通病房铜绿假单胞菌耐药性对比分析[J]. *中国感染控制杂志*, 2018, 17(1): 6 - 9.
- [14] 李代昆, 李具琼, 余雪梅, 等. 黏液型铜绿假单胞菌临床分布与耐药性分析[J]. *中华医院感染学杂志*, 2017, 27(12): 2645 - 2648.
- [15] 张静, 陈泽涛, 刘永贤. 老年患者感染铜绿假单胞菌的相关因素及耐药情况分析[J]. *实用心脑血管病杂志*, 2018, 26(5): 85 - 87.
- [16] Vaez H, Salehi-Abargouei A, Ghalehnoo ZR, et al. Multidrug resistant *Pseudomonas aeruginosa* in Iran: a systematic review and meta analysis[J]. *J Glob Infect Dis*, 2018, 10(4): 212 - 217.
- [17] Raman G, Avendano EE, Chan J, et al. Risk factors for hospitalized patients with resistant or multidrug-resistant *Pseudomonas aeruginosa* infections: a systematic review and meta-analysis[J]. *Antimicrob Resist Infect Control*, 2018, 7: 79.
- [18] 胡付品, 郭燕, 朱德妹, 等. 2017 年 CHINET 中国细菌耐药性监测[J]. *中国感染与化疗杂志*, 2018, 18(3): 241 - 251.
- [19] 王颖, 宋宁, 李继红. 磷霉素治疗铜绿假单胞菌感染研究进展[J]. *河北医科大学学报*, 2018, 39(9): 1112 - 1116.
- [20] 徐溯, 杨帆. 耐药形势下磷霉素的临床应用[J]. *中国感染与化疗杂志*, 2018, 18(4): 434 - 439.

(本文编辑: 文细毛)

本文引用格式: 宋皓月, 黄凯峰, 汤荣, 等. 2014—2017 年上海市某医院铜绿假单胞菌不同耐药性菌株的临床分布[J]. *中国感染控制杂志*, 2019, 18(12): 1093 - 1098. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20195186.

Cite this article as: SONG Hao-yue, HUANG Kai-feng, TANG Rong, et al. Clinical distribution of different drug-resistant strains of *Pseudomonas aeruginosa* in a tertiary hospital in Shanghai from 2014 to 2017[J]. *Chin J Infect Control*, 2019, 18(12): 1093 - 1098. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20195186.