

DOI: 10.3969/j.issn.1671-9638.2018.04.007

· 论 著 ·

实施抗菌药物管理提高铜绿假单胞菌对碳青霉烯类药物的敏感性

王 瑶^{1,2}, 王宏志¹, 李 琪¹, 刘琳娟¹, 王广发³

(1 北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所 恶性肿瘤发病机制及转化研究教育部重点实验室, 北京 100142; 2 北京大学国际医院, 北京 102206; 3 北京大学第一医院, 北京 100034)

[摘要] **目的** 分析临床分离的铜绿假单胞菌(PA)对碳青霉烯类药物的敏感性,并观察抗菌药物分级管理制度对其敏感性的影响。**方法** 收集 2012 年 10 月—2014 年 3 月北京大学肿瘤医院临床分离的 PA,应用单因素分析及 logistic 多因素回归分析方法研究 PA 对碳青霉烯类药物不敏感的危险因素;并分析严格执行抗菌药物分级管理制度(抗菌药物管理)前后 PA 对碳青霉烯类药物的敏感性。**结果** 临床共分离 125 株 PA,主要来源于食管癌(30 例,24.0%)和结直肠癌患者(29 例,23.2%);主要来源标本为引流液及伤口分泌物(62 株,49.6%);主要来源科室为外科病房(86 株,68.8%)。单因素分析显示 PA 对碳青霉烯类药物不敏感与来自外科系统、3 个月内曾住院、碳青霉烯类药物暴露、住院时间>4 周有关。Logistic 回归分析结果表明 3 项独立危险因素为:来自外科系统、碳青霉烯类药物暴露、住院时间>4 周。抗菌药物管理后 PA 对碳青霉烯类药物的敏感率为 74.6%,高于管理前的 53.4%($P=0.015$)。**结论** 来自外科系统、碳青霉烯类药物暴露、住院时间>4 周是 PA 对碳青霉烯类药物不敏感的独立危险因素;严格执行抗菌药物分级管理制度后 PA 对碳青霉烯类药物的敏感率提高。

[关键词] 铜绿假单胞菌; 碳青霉烯; 抗菌药物; 分级管理制度; 抗菌药物管理

[中图分类号] R378.99⁺1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-9638(2018)04-0310-06

Implementing antimicrobial management to improve susceptibility of *Pseudomonas aeruginosa* to carbapenems

WANG Yao^{1,2}, WANG Hong-zhi¹, LI Qi¹, LIU Lin-juan¹, WANG Guang-fa³ (1 Peking University Cancer Hospital & Institute, Key Laboratory of Carcinogenesis and Translational Research, Ministry of Education, Beijing 100142, China; 2 Peking University International Hospital, Beijing 102206, China; 3 Peking University First Hospital, Beijing 100034, China)

[Abstract] **Objective** To analyze susceptibility of clinically isolated *Pseudomonas aeruginosa* (PA) to carbapenems, and observe the effect of classified management of antimicrobial agents on carbapenem susceptibility. **Methods**

PA isolated from Peking University Cancer Hospital between October 2012 and March 2014 were collected, univariate analysis and multivariate logistic regression analysis were adopted to study the risk factors for non-susceptibility to carbapenems, susceptibility of PA to carbapenems before and after the implementation of classified management of antimicrobial agents was analyzed. **Results** A total of 125 strains of PA were isolated, mainly from patients with esophageal cancer ($n=30$, 24.0%) and colorectal cancer ($n=29$, 23.2%); the main specimens were drainage fluid and wound secretion ($n=62$, 49.6%); the main source departments were surgical wards ($n=86$, 68.8%). Univariate analysis showed that non-susceptibility of PA to carbapenems was related to strains from surgical wards, hospitalization within 3 months, carbapenem exposure, and length of hospital stay>4 weeks. Logistic regression analysis showed that 3 independent risk factors were: strains from surgical wards, exposure to carbapenems, and length of hospital stay>4 weeks. Susceptibility of PA to carbapenems after implementation of antimicrobial management was 74.6%, which was higher than 53.4% before management ($P=0.015$). **Conclusion** Strains from

[收稿日期] 2017-06-08

[作者简介] 王瑶(1980-),女(汉族),北京市人,主治医师,主要从事危重症疾病的诊治研究。

[通信作者] 王广发 E-mail:wanguangfa@hotmail.com

surgical wards, carbapenem exposure, and length of hospital stay > 4 weeks are independent risk factors for no-susceptibility of PA to carbapenems; susceptibility of PA to carbapenems is increased after strict implementation of antimicrobial classified management system.

[Key words] *Pseudomonas aeruginosa*; carbapenem; antimicrobial agent; classified management system; antimicrobial management

[Chin J Infect Control, 2018, 17(4): 310-315]

铜绿假单胞菌(*Pseudomonas aeruginosa*, PA)是临床最常见的非发酵菌,具有易定植、易变异和易耐药的特点,是引起医院获得性感染的重要条件致病菌^[1]。肿瘤患者由于具有手术创伤大、接受侵入性治疗较多、接受放射和化学治疗导致免疫力低下和营养状况差等特点,是发生医院获得性感染的高危人群。随着碳青霉烯类(carbapenem)等广谱抗菌药物的大量应用,PA对碳青霉烯类抗生素的耐药率逐渐升高^[1],给临床抗感染治疗带来严峻挑战。

针对这一问题,我国卫生管理部门在 2004 年《抗菌药物临床应用指导原则》中指出,各医疗机构应结合本医疗机构实际,根据抗菌药物的特点、临床疗效、细菌耐药、不良反应以及当地社会经济状况、药品价格等情况,将抗菌药物分为非限制使用、限制使用与特殊使用三类进行分级管理^[2]。2012 年颁布的《抗菌药物临床应用管理办法》再次明确规定了抗菌药物在临床应用中实行分级管理^[3]。我院于 2013 年 8 月开始严格执行抗菌药物分级管理制度。本文旨在分析某肿瘤医院 PA 对碳青霉烯类抗生素不敏感的危险因素,并比较加强抗菌药物管理前后 PA 对碳青霉烯类抗生素敏感性的变化。

1 资料与方法

1.1 菌株来源及鉴定 收集北京大学肿瘤医院 2012 年 10 月—2014 年 3 月临床分离的医院获得性感染 PA 共 125 株,其中 2012 年 10 月—2013 年 7 月 58 株,2013 年 8 月—2014 年 3 月 67 株,同一患者多次分离出 PA 菌株时仅选取第一次分离的菌株,同时排除社区感染或定植菌株。应用法国生物梅里埃公司 VITEK 2 细菌鉴定仪鉴定菌种,采用 MIC 法测定抗菌药物的敏感性,结果判定参照 2012 年版美国临床实验室标准化协会(CLSI)的标准^[4]进行,药敏标准菌株为 ATCC 27853。

1.2 临床数据收集 回顾性分析 PA 感染患者的病历,收集患者相关临床信息,包括:年龄、性别、科室、肿瘤诊断、肿瘤分期、体力状况(ECOG)评分、

是否合并糖尿病、3 个月内是否化学治疗、3 个月内是否曾入院、30 d 内是否应用碳青霉烯类药物、住院时间(采样日期与入院日期间隔时间)等。收集 2012 年 10 月—2014 年 3 月每月亚胺培南及美罗培南消耗量及同期收治患者住院日数。

1.3 病例纳入标准与相关定义 研究病例为入院 48 h 后医院获得性感染 PA 患者;排除社区获得性感染和定植患者。碳青霉烯类药物不敏感指对亚胺培南、美罗培南或厄他培南中任一种耐药或中介;对上述三种药物均敏感者定义为碳青霉烯类药物敏感。根据 WHO 推荐的药物限定日剂量(defined daily dose, DDD)计算抗菌药物消耗量,即累计 DDD 数。抗菌药物使用强度 = 抗菌药物消耗量(累计 DDD 数) ÷ 同期收治患者住院日数 × 100。

1.4 抗菌药物分级管理制度 根据《抗菌药物临床应用指导原则》,我院于 2013 年 8 月开始严格执行抗菌药物分级管理制度,在本研究中,2012 年 10 月—2013 年 7 月为加强抗菌药物管理前,2013 年 8 月—2014 年 3 月为加强抗菌药物管理后。2013 年 8 月开始将碳青霉烯类药物划分为“特殊使用”类别,碳青霉烯类药物的使用需经有关专家会诊同意,处方需经具有高级专业技术职务任职资格医生签名^[2]。通过以下三个环节保证制度的落实:(1)电子处方系统进行权限设置;(2)书写会诊单并需医院感染管理科审批;(3)药剂科确定审批合格后方可发药。

1.5 统计分析 应用 SPSS 18.0 软件进行统计分析。单因素分析:计量资料采用 *t* 检验(正态分布)或秩和检验(非正态分布),计数资料采用卡方检验或 Fisher 确切概率法($n < 40$)。多因素分析:将单因素分析中有显著性差异的变量纳入 logistic 回归分析,计算比值比(OR)及 95% 的可信区间。以 $P \leq 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 标本构成 临床分离的 125 株 PA 标本主要来源于食管癌(30 例,24.0%)和结直肠癌患者(29 例,

23.2%),见表 1。标本来源:PA 菌株主要分离自引流液及伤口分泌物(62 株,49.6%),其次为痰(54 株,43.2%)、血(8 株,6.4%)、尿(1 株,0.8%)。科室来源:PA 菌株主要来源于外科病房(86 株,68.8%),其次为内科病房(20 株,16.0%)、ICU(19 株,15.2%)。

表 1 125 例医院感染 PA 患者基础疾病分布

Table 1 Distribution of underlying diseases of 125 patients with healthcare-associated infection cause by PA

基础疾病	例数	构成比(%)
食管癌	30	24.0
结直肠癌	29	23.2
胃癌	15	12.0
肝癌	12	9.6
肺癌	8	6.4
胰腺癌	8	6.4
淋巴瘤	6	4.8
其他肿瘤	17	13.6
合计	125	100.0

2.2 药敏结果 临床分离的 125 株 PA,对亚胺培南和美罗培南均敏感的共 81 株,碳青霉烯类药物敏感率 64.8%。其中 84 株(67.2%)对亚胺培南敏感,98 株(78.4%)对美罗培南敏感。

2.3 PA 对碳青霉烯类抗生素不敏感的危险因素分析

2.3.1 单因素分析 单因素分析显示,肿瘤医院患者 PA 对碳青霉烯类抗生素不敏感的危险因素包括:来自外科系统(包括外科普通病房及外科 ICU)、3 个月内曾住院、碳青霉烯类药物暴露(30 d 内曾接受碳青霉烯类抗生素治疗;因我院美罗培南使用量极少,研究中均为亚胺培南暴露,未见美罗培南暴露)、住院时间>4 周,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。具体见表 2。

2.3.2 多因素分析 将单因素分析结果中具有统计学意义的 4 个变量进行 logistic 多因素回归分析。

表 4 加强抗菌药物管理前后 PA 医院感染患者及患者月住院日数基本情况

Table 4 Basic condition and length of hospital stay of patients with healthcare-associated infection cause by PA before and after intensified antimicrobial management

项目	加强抗菌药物管理前(n=58)	加强抗菌药物管理后(n=67)	统计值	P
年龄($\bar{x} \pm s$,岁)	60.02 ± 11.18	60.42 ± 12.69	-0.186	0.853
性别[男性,n(%)]	46(79.3)	47(70.1)	1.370	0.242
科室来源[内科,n(%)]	8(13.8)	12(17.9)	0.348	0.555
3 个月内曾住院[n(%)]	21(36.2)	22(32.8)	0.157	0.692
碳青霉烯类药物暴露[n(%)]	16(27.6)	14(20.9)	0.763	0.382
住院时间(d)*	15	16	-0.331	0.741
ICU 患者月住院日数($\bar{x} \pm s$,d)	153 ± 28	143 ± 32	0.712	0.487
全院患者月住院日数($\bar{x} \pm s$,d)	22 654 ± 2 516	20 565 ± 2 649	1.710	0.107

* :为中位数

其中来自外科系统、碳青霉烯类药物暴露、住院时间>4 周是肿瘤医院 PA 对碳青霉烯类抗生素不敏感的危险因素。见表 3。

表 2 PA 对碳青霉烯类抗生素不敏感的单因素分析

Table 2 Univariate analysis on non-susceptibility of PA to carbapenems

危险因素	敏感组(n=81)		不敏感组(n=44)		χ^2	P
	例数	百分比(%)	例数	百分比(%)		
高龄(>65 岁)	28	34.6	13	29.5	0.326	0.568
肿瘤晚期(IV 期)	25	30.9	9	20.5	1.560	0.212
ECOG \geq 2	7	8.6	5	11.4	0.243	0.622
性别(男性)	57	70.4	36	81.8	1.962	0.161
入住 ICU	9	11.1	10	22.7	2.985	0.084
外科系统	64	79.0	41	93.2	4.259	0.039
合并糖尿病	14	17.3	9	20.5	0.191	0.662
3 个月内曾化学治疗	50	61.7	27	61.4	0.002	0.968
3 个月内曾住院	21	25.9	23	52.3	4.672	0.031
碳青霉烯类药物暴露史	9	11.1	21	47.7	20.958	0.000
住院时间>4 周	11	13.6	20	45.5	15.532	0.000

表 3 PA 对碳青霉烯类抗生素不敏感的危险因素 logistic 回归分析

Table 3 Logistic regression analysis on risk factors for non-susceptibility of PA to carbapenems

危险因素	b	Wald χ^2	P	OR	95%可信区间
外科系统	1.440	3.920	0.048	4.220	1.015~17.555
3 个月内曾住院	0.701	2.237	0.135	2.015	0.804~5.050
碳青霉烯类药物暴露史	1.589	9.958	0.002	4.901	1.826~13.154
住院时间>4 周	1.318	7.136	0.008	3.738	1.421~9.834

2.4 加强抗菌药物管理前后 PA 敏感性的变化

2.4.1 基本情况 加强抗菌药物管理前后两组 PA 医院感染患者的年龄、性别、科室来源、近期住院史、碳青霉烯类药物暴露史、住院时间以及 ICU 患者月住院日数、全院患者月住院日数方面比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),资料具有可比性。见表 4。

2.4.2 碳青霉烯类抗生素使用强度 加强抗菌药物管理后全院亚胺培南、美罗培南及碳青霉烯类药物(亚胺培南+美罗培南)使用强度均有下降,差异有统计学意义($P < 0.05$);而在 ICU 内差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 5。

表 5 加强抗菌药物管理前后碳青霉烯类药物使用强度比较^a(单位:DDD/100 人·天)

Table 5 Comparison of carbapenem use density before and after intensified antimicrobial management (DDD/100 patient-day)

	加强抗菌药物 管理前	加强抗菌药物 管理后	统计值	P
全院				
亚胺培南	1.331 ± 0.304	0.885 ± 0.164	3.725	0.002
美罗培南	0.000	0.060	-2.231	0.026
碳青霉烯类药物	1.340 ± 0.312	0.964 ± 0.228	2.851	0.012
ICU				
亚胺培南	17.146 ± 6.736	14.121 ± 5.414	1.030	0.318
美罗培南	-	1.175	-	-
碳青霉烯类药物	17.146 ± 6.736	17.593 ± 9.792	-0.115	0.910

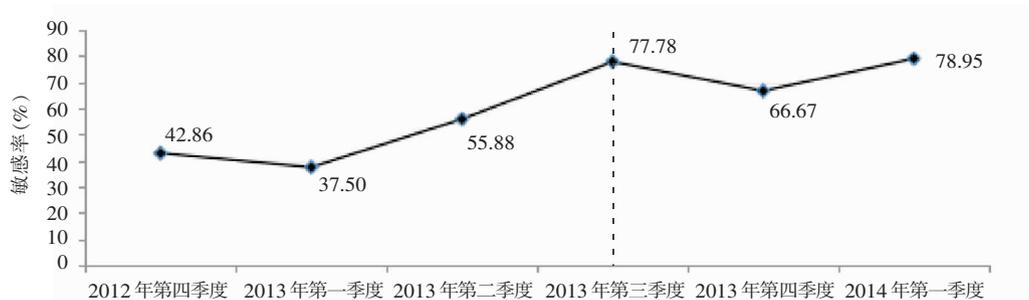
a: 正态分布资料以均数 ± 标准差表示,非正态分布资料以中位数表示;-:2013 年 8 月前 ICU 内无美罗培南的使用

2.4.3 抗菌药物管理前后 PA 敏感性变化 加强抗菌药物管理后全院 PA 对亚胺培南、美罗培南及碳青霉烯类药物的敏感性均较管理前提高,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 6。加强抗菌药物管理前后 ICU 分离的 PA 对碳青霉烯类药物的敏感率比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。2012 年 10 月—2014 年 3 月全院各季度 PA 对碳青霉烯类药物的敏感性变化趋势见图 1。

表 6 加强抗菌药物管理前后全院 PA 对碳青霉烯类药物的敏感性比较[% (株)]

Table 6 Comparison of carbapenem susceptibility of PA in the whole hospital before and after intensified antimicrobial management (% [Strain])

抗菌药物	管理前 (n = 58)	管理后 (n = 67)	χ^2	P
亚胺培南	56.9(33)	76.1(51)	5.212	0.035
美罗培南	63.8(37)	91.0(61)	13.634	0.000
碳青霉烯类药物	53.4(31)	74.6(50)	6.113	0.015



注:垂直虚线表示自 2013 年 8 月开始严格执行抗菌药物分级管理制度

图 1 全院 PA 对碳青霉烯类药物敏感性变化趋势

Figure 1 Changing trend in carbapenem susceptibility of PA in the whole hospital

3 讨论

PA 广泛分布于自然界,可作为正常菌群于人体皮肤表面分离,还可以污染医疗器械甚至消毒剂,从而导致医源性感染^[1]。临床中 PA 常在下呼吸道定植,可能是感染前的征兆^[5]。PA 菌株定植作为患者一个潜在感染源,对医院感染尤其是多重耐药菌(multidrug-resistant organism, MDRO)感染防控的意义重大^[6]。临床工作中,PA 感染和定植的鉴别有时也比较困难,肿瘤患者由于化学治疗、手术等

因素,感染的症状体征以及影像学表现不典型。本研究旨在探讨 PA 对碳青霉烯类药物的敏感性以及观察医院感染管理制度实施的效果。本研究显示 PA 对亚胺培南和美罗培南的敏感率分别为 67.2% 及 78.4%,与国内平均水平较接近;2014 年 CHIN-ET 中国细菌耐药性监测研究中,PA 对亚胺培南及美罗培南的耐药率分别为 26.6% 和 24.3%,敏感率分别为 68.5% 和 71.3%^[7]。

本研究显示,肿瘤医院 PA 对碳青霉烯类药物不敏感的独立危险因素包括来自外科系统、碳青霉烯类药物暴露、住院时间 > 4 周。碳青霉烯类药物

暴露和住院时间 > 4 周作为独立危险因素在既往文献中有所报道^[8-12], 尤其是碳青霉烯类药物暴露与碳青霉烯类耐药的关系, 已有研究证实^[12]。本研究中患者来源于 ICU 并未证实为独立危险因素 ($P = 0.084$), 可能与本研究样本量偏小有关; 另外我院 ICU 主要收治肿瘤外科术后患者, 与综合医院 ICU 患者相比病情较轻, 且 ICU 与外科病房之间患者流动较频繁, 可能也是未能表现出差异的原因。将外科病房与 ICU 合并作为外科系统后发现, 外科系统与内科系统比较, 差异有统计学意义 ($P = 0.048$)。国外研究^[10-11]显示手术是 MDRO 感染的一个独立危险因素, 可能是解释内科系统与外科系统敏感性差异的原因。此外, 还应考虑外科系统 (包括手术室) 有无因感染管理工作不到位导致的耐药菌传播。作为肿瘤专科医院, 本研究探讨与肿瘤疾病相关的耐药危险因素, 如肿瘤分期、ECOG 评分、化学治疗史等, 但结果显示上述因素在单因素分析中均无统计学意义; 现有文献也未发现这方面的结论, 有待进一步探索。

我院在 2013 年已制定了“抗菌药物分级管理制度”, 但执行过程中依从性较差, 对“特殊使用”类抗菌药物的限制并未严格执行。自 2013 年 8 月开始严格执行抗菌药物分级管理制度, 通过电子处方系统、感染管理科及药剂科三重把关, 保证制度的落实。加强抗菌药物管理后, 全院碳青霉烯类药物使用强度由 (1.340 ± 0.312) DDD/100 人·天降至 (0.964 ± 0.228) DDD/100 人·天 ($P = 0.012$), 因此, 全院分离 PA 对碳青霉烯类药物的敏感率由 53.4% 升高至 74.6% ($P = 0.015$), 在一定程度上说明抗菌药物管理制度有效。加强抗菌药物管理前后患者月住院日数无统计学差异, 即两个时间段的工作量无明显变化, 说明碳青霉烯类药物使用强度的下降以及药物敏感率的提高并非由工作量下降所致。加强抗菌药物管理前后碳青霉烯类药物暴露的比例比较, 差异亦无统计学意义 ($P = 0.382$), 推测碳青霉烯类药物敏感率的升高主要是环境中抗菌药物使用强度下降的结果, Nakamura 等^[10]的研究结果也表明, 多重耐药 PA 的分离量与碳青霉烯类药物消耗量有关。另外, 医院感染管理工作涉及诸多方面, 敏感率的提高也可能是多种感染控制措施综合作用的结果, 实际工作中很难评价某一措施单独贡献。

执行抗菌药物分级管理制度前后, ICU 分离的菌株对碳青霉烯类药物的敏感率比较差异无统计学

意义, 且 ICU 内碳青霉烯类药物使用强度未见明显下降, 可能与 ICU 患者病情的特殊性有关。国外有抗菌药物限制策略可提高 ICU 内 PA 对碳青霉烯敏感率的报道^[13-14], 这两项研究均设置了中间间隔期, 于策略实施 3~6 个月后比较敏感性的变化。本研究中可以进一步延长观察时间进行统计分析。

本研究中, PA 对美罗培南的敏感率高于亚胺培南 (78.4% vs 67.2%)。可能有两方面原因: 一是因为研究期间美罗培南尚未在本预案正式应用, 仅通过临时购药少量使用, 其暴露量远低于亚胺培南; 另外一个原因可能与两种药物本身的差异有关。有研究显示, 亚胺培南较美罗培南更易诱导 PA 耐药^[15-16]。PA 对碳青霉烯类药物的耐药可同时存在多种机制, 如 β -内酰胺酶的产生、膜通透性降低、外排泵的过度表达等, 目前多认为膜孔蛋白 OprD 缺失是引起亚胺培南耐药的重要机制; 而美罗培南耐药主要与外排泵的作用有关^[17]。另外, 加强抗菌药物管理后, 全院碳青霉烯类药物总的使用强度下降, 尽管美罗培南使用强度有所增加, 但 PA 对美罗培南的敏感率也较管理前提高, 说明两种药物还可能相互影响。本研究发现两种碳青霉烯类药物敏感性的差异和联系, 具体作用机制还需进行深入的分子微生物学研究。

[参 考 文 献]

- [1] 中华医学会呼吸病学分会感染学组. 铜绿假单胞菌下呼吸道感染诊治专家共识[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2014, 37(1): 9-15.
- [2] 中华医学会, 中华医院管理学会药事管理专业委员会, 中华医学会医院药学专业委员会. 抗菌药物临床应用指导原则[J]. 中华医学杂志, 2004, 84(23): 2026-2056.
- [3] 中华人民共和国卫生部. 抗菌药物临床应用管理办法[S]. 北京, 2012.
- [4] Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing, Twenty second Informational supplement[S]. CLSI, M100-S22, 2012, 32(3).
- [5] Fujitani S, Sun HY, Yu VL, et al. Pneumonia due to *Pseudomonas aeruginosa*: part I: epidemiology, clinical diagnosis, and source[J]. Chest, 2011, 139(4): 909-919.
- [6] Huskins WC, Huckabee CM, O'Grady NP, et al. Intervention to reduce transmission of resistant bacteria in intensive care[J]. N Engl J Med, 2011, 364(15): 1407-1418.
- [7] 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.
- [8] 曹彬, 王辉, 朱元珏, 等. 多药耐药铜绿假单胞菌院内感染危险因素及预后因素分析[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2004, 27

(1):31-35.

- [9] 王静, 李端, 徐德忠. 多重耐药铜绿假单胞菌院内感染的危险因素及药物敏感分析[J]. 中国现代医学杂志, 2009, 19(1): 125-128.
- [10] Nakamura A, Miyake K, Misawa S, et al. Meropenem as predictive risk factor for isolation of multidrug-resistant *Pseudomonas aeruginosa*[J]. J Hosp Infect, 2013, 83(2): 153-155.
- [11] Horasan ES, Ersoz G, Horoz M, et al. Risk factors for infections caused by multidrug-resistant bacteria in patients with solid tumours[J]. Scand J Infect Dis, 2011, 43(2): 107-111.
- [12] Voor In't Holt AF, Severin JA, Lesaffre EM, et al. A systematic review and meta-analyses show that carbapenem use and medical devices are the leading risk factors for carbapenem-resistant *Pseudomonas aeruginosa*[J]. Antimicrob Agents Chemother, 2014, 58(5): 2626-2637.
- [13] Ntagiopoulou PG, Paramythiotou E, Antoniadou A, et al. Impact of an antibiotic restriction policy on the antibiotic resistance patterns of Gram-negative microorganisms in an intensive

care unit in Greece[J]. Int J Antimicrob Agents, 2007, 30(4): 360-365.

- [14] Sistanizad M, Kouckek M, Miri M, et al. Carbapenem restriction and its effect on bacterial resistance in an intensive care unit of a teaching hospital[J]. Iran J Pharm Res, 2013, 12(3): 503-509.
- [15] 滕国杰, 聂秀红, 杨强. 亚胺培南/西司他丁和美罗培南治疗机械通气患者痰分离铜绿假单胞菌的耐药风险差异[J]. 中国感染控制杂志, 2016, 15(6):397-400.
- [16] 罗涛, 吴晓鸥, 陈扬芳, 等. 体外诱导铜绿假单胞菌对亚胺培南和美罗培南耐药性的比较[J]. 中国药物与临床, 2009, 9(3):199-200.
- [17] Strateva T, Yordanov D. *Pseudomonas aeruginosa*-a phenomenon of bacterial resistance[J]. J Med Microbiol, 2009, 58(Pt 9): 1133-1148.

(本文编辑:孟秀娟、陈玉华)

· 信息 ·

国家医院感染质量管理与控制中心 开展中国医院感染控制能力建设培训工作

国家卫生计生委医院管理研究所医院感染质量管理与控制中心 单淑娟

2017 年 12 月—2018 年 2 月,为加强中国医院感染管理专业人员能力建设,提高我国医院感染管理队伍感染预防与控制水平,推进中国医院感染控制整体能力提升,国家卫生计生委医院管理研究所医院感染质量管理与控制中心分别在哈尔滨、成都、济南、长沙、南昌和西安开展了"中国医院感染控制能力建设培训项目"六期培训工作。

培训课程以即将出版的《医院感染管理培训教材》为蓝本,设置了医院感染管理基本理论、基础知识,重点部门、重点环节医院感染防控,医院感染监测、信息化管理,风险评估,医院感染暴发防控与处置,医疗废物管理以及医院感染宏观管理等共 20 课时的培训内容。师资团队有付强、巩玉秀、李六亿、吴安华、刘运喜等 21 位医院感染领域专家。在第四期培训中,学员还在全国医院感染管理培训基地—中南大学湘雅医院进行了实地参观、交流活动。

来自全国各省级医院感染质量控制中心主要负责同志、地市级医院感染质量控制中心负责同志、部分三级医院的院领导以及部队系统医院感染质量控制中心相关负责同志共计 748 人参加了培训。