

DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20194405

· 论 著 ·

综合 ICU 住院患者多重耐药菌医院感染与经济负担

王丹, 朱丹, 陈虹, 邵璇, 邹妮

(上海交通大学附属第一人民医院医院感染管理科, 上海 201620)

[摘要] **目的** 了解重症监护病房(ICU)多重耐药菌(MDRO)医院感染情况及其造成的经济负担。**方法** 回顾性调查 2016—2017 年某院综合 ICU 住院患者中发生 MDRO 医院感染的病例,分析 MDRO 医院感染率、感染部位与耐药菌种类,采用配对病例对照研究比较 MDRO 医院感染与非感染患者住院日数、住院费用的差异。**结果** 2016—2017 年综合 ICU 住院患者 MDRO 医院感染率为 7.5%,2017 年低于 2016 年(4.5% vs 10.7%)。MDRO 医院感染主要为下呼吸道感染(非呼吸机相关肺炎)、呼吸机相关肺炎以及手术部位感染,分别占 50.0%、16.9%及 10.8%。主要 MDRO 是耐碳青霉烯类鲍曼不动杆菌(CRAB)、耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)和耐碳青霉烯类铜绿假单胞菌(CRPA),分别占 42.9%、24.8%和 24.0%。MDRO 感染者较非感染者住院日数延长 26.0 d,住院总费用增加 116 147.0 元(均 $P < 0.001$)。CRPA 感染患者的住院日数最长、住院费用最高。**结论** 综合 ICU 住院患者 MDRO 医院感染可增加住院日数和住院费用,给患者带来巨大的经济负担,应积极采取有效的 MDRO 感染防控措施,规范抗菌药物合理使用。

[关键词] 重症监护病房; 多重耐药菌; 医院感染; 经济负担

[中图分类号] R181.3⁺2

Multidrug-resistant organism healthcare-associated infection and economic burden in general intensive care unit patients

WANG Dan, ZHU Dan, CHEN Hong, SHAO Xuan, ZOU Ni (Department of Healthcare-associated Infection Management, Shanghai General Hospital Affiliated to Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 201620, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the occurrence of healthcare-associated infection(HAI) caused by multidrug-resistant organisms (MDROs) and economic burden due to MDRO HAI in an intensive care unit (ICU). **Methods** MDRO HAI occurred in patients in the general ICU of a hospital from 2016 to 2017 was investigated retrospectively, infection rate, infection site, and drug-resistant bacteria were analyzed, difference in length of hospital stay and hospitalization expenses between patients with MDRO HAI and patients without infection were compared by matched case-control study. **Results** MDRO HAI rate in patients in general ICU in 2016 - 2017 was 7.5%, MDRO HAI rate in 2017 was lower than that in 2016 (4.5% vs 10.7%). The main MDRO HAI was lower respiratory tract infection (non-ventilator-associated pneumonia), ventilator-associated pneumonia, and surgical site infection, accounting for 50.0%, 16.9%, and 10.8% respectively. The main MDROs were carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* (CRAB), methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) and carbapenem-resistant *Pseudomonas aeruginosa* (CRPA), accounting for 42.9%, 24.8%, and 24.0% respectively. The length of hospital stay of patients with MDRO infection were 26.0 days longer than patients without infection, and total hospitalization expenses increased by 116 147.0 yuan (all $P < 0.001$). Patients with CRPA infection had the longest length of hospital stay and the highest hospitalization expenses. **Conclusion** MDRO HAI in general ICU patients can increase

[收稿日期] 2018-11-19

[基金项目] 上海交通大学中国医院发展研究院医院管理建设项目(CHDI-2017-D-08);上海交通大学医工交叉项目(YG2015QN20)

[作者简介] 王丹(1985-),女(汉族),山西省太原市人,助理研究员,主要从事医院感染流行病学研究。

[通信作者] 邹妮 E-mail:kathyzou76@163.com

length of hospital stay and hospitalization expenses, and bring huge economic burden to patients, effective measures for prevention and control of MDRO infection should be taken to standardize the rational use of antimicrobial agents.

[Key words] intensive care unit; multidrug-resistant organism; healthcare-associated infection; economic burden

多重耐药菌 (multidrug-resistant organism, MDRO) 是指对通常敏感的常用的 3 类或 3 类以上抗菌药物同时耐药的细菌, 多重耐药也包括泛耐药 (extensive drug resistance, XDR) 和全耐药 (pan-drug resistance, PDR)^[1]。近年来由于抗菌药物的不合理使用, 各种侵入性操作的增加, MDRO 已经成为医院感染重要的病原菌。MDRO 导致的医院感染呈逐年上升趋势, 成为重要的人群健康问题和公共卫生问题^[2]。综合重症监护病房 (ICU) 是接受危重患者救护的重点科室, 也是 MDRO 医院感染的重灾区^[3]。MDRO 感染不仅严重影响医疗质量和患者安全, 延长治疗时间, 增加患者痛苦, 还会给患者家庭、医院和社会带来沉重的经济负担^[4]。据报道, 每例 MDRO 医院感染所造成的直接经济损失为 916.61~98 575.00 美元不等^[5]。本研究通过回顾性病例对照研究, 了解综合 ICU 住院患者 MDRO 医院感染的流行特征, 分析 MDRO 医院感染对患者造成的经济负担。

1 资料与方法

1.1 资料来源 利用上海交通大学附属第一人民医院泽信医院感染监测系统, 回顾性调查 2016—2017 年该院综合 ICU 住院患者中发生 MDRO 医院感染的病例, 了解 MDRO 医院感染发生率以及感染部位、耐药菌种类的分布。采用配对病例对照研究对 ICU 患者住院日数和住院相关费用进行分析, 病例组为经确诊的 MDRO 医院感染患者, 不包括 MDRO 社区带入和定植病例。以同期因同类疾病入住 ICU 未发生医院感染的患者为对照组, 按照以下条件 1:1 匹配选择对照: (1) 性别相同, 年龄相近 (相差 10 岁以内), 主要诊断接近; (2) 排除 MDRO 社区带入和定植病例; (3) 排除死亡病例。利用医院海泰住院电子病历系统收集病例组和对照组患者的一般人口学特征、主要诊断、合并基础疾病、并发症、手术、侵袭性操作、输血、转科等信息。利用医院信息系统 (hospital information system, HIS) 收集病例组和对照组患者的支付方式、住院日数和住院相关费用信息。

1.2 监测 MDRO 种类 按照国家卫生与计划生

育委员会颁布的《医院感染管理质量控制指标 (2015 年版)》^[6] 监测的 MDRO 种类, 包括耐碳青霉烯类肠杆菌科细菌 (CRE)、耐甲氧西林金黄色葡萄球菌 (MRSA)、耐万古霉素肠球菌 (VRE)、耐碳青霉烯类鲍曼不动杆菌 (CRAB)、耐碳青霉烯类铜绿假单胞菌 (CRPA) 等。

1.3 诊断标准 医院感染诊断标准依据 2001 年《医院感染诊断标准 (试行)》执行^[7]。MDRO 感染诊断依据 2011 年版《多重耐药菌医院感染预防与控制技术指南 (试行)》^[8], 同一患者相同部位分离的相同菌株不重复计数。

1.4 统计分析 应用 SPSS 20.0 对资料进行统计分析。计数资料以频数和百分率表示, 正态分布计量资料用均数和标准差进行统计描述, 偏态分布资料采用中位数 (median, M) 和四分位数间距 (interquartile range, IQR) 进行统计描述。对于各种住院相关费用, 考虑到通货膨胀的影响, 根据国家统计局公布的居民消费价格指数 (consumer price index, CPI) 进行调整, 按照 2016 年 CPI 为 100, 2017 年 CPI 为 101.6, 将 2016 年费用折算为 2017 年水平^[9]。正态分布计量资料的组间比较采用 *t* 检验, 率的组间比较采用 χ^2 检验, 非正态分布的组间比较采用非参数检验, $P \leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 MDRO 医院感染患者基本情况 2016—2017 年综合 ICU 住院患者共 1 368 例, MDRO 医院感染患者 103 例, 感染率为 7.5%。其中, 2016 年综合 ICU 住院患者 664 例, MDRO 医院感染患者 71 例, 感染率为 10.7%; 2017 年综合 ICU 住院患者 704 例, MDRO 医院感染患者 32 例, 感染率为 4.5%。2017 年 MDRO 医院感染率低于 2016 年, 差异有统计学意义 ($\chi^2 = 17.856, P < 0.001$)。纳入研究的 103 例 MDRO 医院感染患者中, 男性 77 例 (74.8%), 女性 26 例 (25.2%), 男女性别比为 3.0:1; 年龄 1~88 岁, 平均 (60.2 ± 16.5) 岁。

2.2 MDRO 感染 纳入研究的 130 例次 MDRO 医院感染, 主要感染部位是下呼吸道感染 (非呼吸机相关肺炎), 占 50.0%, 其次为呼吸机相关肺炎

(ventilator-associated pneumonia, VAP) 和手术部位感染(surgical site infection, SSI), 分别占 16.9% 和 10.8%。2017 年 VAP 和 SSI 所占比例较 2016

年大幅下降, 而血流感染(非中央导管相关血流感染) 上升至感染部位的第二顺位, 由 2016 年的 1.1% 上升至 10.3%。见表 1。

表 1 2016—2017 年综合 ICU MDRO 医院感染分布

Table 1 Distribution of MDRO HAI in general ICU from 2016 to 2017

医院感染	2016 年		2017 年		合计	
	例次	构成比(%)	例次	构成比(%)	例次	构成比(%)
VAP	21	23.1	1	2.6	22	16.9
CAUTI	6	6.6	0	0.0	6	4.6
CLABSI	8	8.8	2	5.1	10	7.7
下呼吸道感染(非 VAP)	40	43.9	25	64.1	65	50.0
泌尿系统感染(非 CAUTI)	0	0.0	1	2.6	1	0.8
血流感染(非 CLABSI)	1	1.1	4	10.3	5	3.8
SSI	12	13.2	2	5.1	14	10.8
其他部位感染	3	3.3	4	10.3	7	5.4
合计	91	100.0	39	100.0	130	100.0

CAUTI: 导尿管相关尿路感染; CLABSI: 中央导管相关血流感染

2.3 MDRO 医院感染耐药菌种类 103 例 MDRO 医院感染患者共检出耐药菌 133 株, 其中排名前三位的耐药菌分别为 CRAB (42.9%)、MRSA (24.8%)、CRPA (24.0%)。2016 年 CRPA 位于第二顺位, 2017 年下降至第三顺位, 而 MRSA 占比超过 CRPA 位于第二顺位。见表 2。

表 2 2016—2017 年综合 ICU MDRO 医院感染患者耐药菌种类分布

Table 2 Distribution of drug-resistant bacteria in patients with MDRO HAI in general ICU from 2016 to 2017

耐药菌种类	2016 年		2017 年		合计	
	菌株数	构成比(%)	菌株数	构成比(%)	菌株数	构成比(%)
MRSA	22	23.9	11	26.8	33	24.8
VRE	0	0.0	0	0.0	0	0.0
CRE	7	7.6	4	9.8	11	8.3
CRAB	40	43.5	17	41.5	57	42.9
CRPA	23	25.0	9	21.9	32	24.0
合计	92	100.0	41	100.0	133	100.0

2.4 病例组和对照组的均衡性比较 103 例 MDRO 医院感染患者, 按照匹配条件 1 : 1 匹配选

择对照, 成功配对 85 对。病例组与对照组患者一般情况比较见表 3。比较病例组和对照组患者的均衡性, 两组之间在性别、年龄[分别为(60.07 ± 15.66)、(60.04 ± 14.38)岁]、主要诊断类型、支付方式、合并基础疾病、并发症、手术、输血、转科等方面差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)。

2.5 MDRO 医院感染与非感染患者住院日数、住院费用比较 病例组患者住院日数中位数为 45.0 d, 对照组为 19.0 d, 差异有统计学意义($P < 0.001$), 病例组较对照组延长住院日数 26.0 d。病例组患者住院总费用中位数为 180 775.2 元, 对照组为 64 628.2 元, 病例组高于对照组, 差异有统计学意义($P < 0.001$)。病例组患者各项费用构成中, 药费所占比例最高, 其次为卫生材料费和治疗费; 对照组患者各项费用构成比排名前三位的分别是药费、卫生材料费和化验费。病例组患者各项费用支出均高于对照组, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。MDRO 医院感染直接经济负担为两组患者住院总费用中位数的差值, 为 116 147.0 元/例。其中药费增加最多, 为 48 601.6 元/例, 其次是卫生材料费和治疗费, 分别为 20 309.0 元/例和 13 929.2 元/例。见表 4。

表3 病例组和对照组患者均衡性比较[例(%)]

Table 3 Equilibrium comparison between patients in case group and control group (No. of cases [%])

因素	病例组 (n=85)	对照组 (n=85)	χ^2	P	因素	病例组 (n=85)	对照组 (n=85)	χ^2	P
性别			<0.001	1.000	合并基础疾病			0.024	0.878
男	68(80.0)	68(80.0)			有	43(50.6)	42(49.4)		
女	17(20.0)	17(20.0)			无	42(49.4)	43(50.6)		
主要诊断类型			<0.001	1.000	并发症			0.147	0.701
创伤	31(36.5)	31(36.5)			有	18(21.2)	16(18.8)		
脑卒中	15(17.6)	15(17.6)			无	67(78.8)	69(81.2)		
肿瘤	13(15.3)	13(15.3)			手术			0.902	0.342
消化系统疾病	8(9.4)	8(9.4)			是	56(65.9)	50(58.8)		
呼吸衰竭	6(7.1)	6(7.1)			否	29(34.1)	35(41.2)		
感染性休克	5(5.9)	5(5.9)			输血			2.382	0.123
心梗/心衰	3(3.5)	3(3.5)			有	28(32.9)	19(22.4)		
其他	4(4.7)	4(4.7)			无	57(67.1)	66(77.6)		
支付方式			0.378	0.539	转科			2.861	0.091
医保	47(55.3)	43(50.6)			有	40(47.1)	56(65.9)		
自费	38(44.7)	42(49.4)			无	45(52.9)	29(34.1)		

表4 MDRO 医院感染与非感染患者住院日数、住院费用比较

Table 4 Comparison in length of hospital stay and hospitalization expenses between patients with MDRO infection and patients without infection

项目	病例组		对照组		差值	Z*	P
	M	IQR	M	IQR			
住院日数(d)	45.0	24.0~69.5	19.0	10.5~26.5	26.0	6.010	<0.001
总费用(元)	180 775.2	109 827.8~273 367.9	64 628.2	31 563.9~108 024.2	116 147.0	6.939	<0.001
床位费	13 500.0	7 314.2~20 177.8	3 756.0	2 071.9~5 296.9	9 744.0	6.877	<0.001
检查费	4 668.5	2 575.6~8 260.1	2 100.0	1 110.0~3 624.1	2 568.5	5.585	<0.001
化验费	15 321.0	10 368.3~23 010.9	5 997.4	2 732.5~8 849.4	9 323.6	6.825	<0.001
治疗费	16 771.0	7 170.9~27 710.5	2 841.8	1 434.1~5 781.2	13 929.2	7.219	<0.001
手术费	6 585.5	525.3~10 498.7	5 132.0	0~8 860.7	1 453.5	3.331	0.001
护理费	3 062.2	1 611.4~4 807.7	644.1	338.7~1 095.8	2 418.1	6.987	<0.001
卫生材料费	36 700.4	16 900.9~55 979.3	16 391.4	2 492.7~30 320.2	20 309.0	5.269	<0.001
药费	70 192.3	41 120.3~129 981.9	21 590.7	9 728.3~43 484	48 601.6	7.079	<0.001
其他费	4 131.1	2 367.6~6 007.5	1 728.0	933.3~2 587.5	2 403.1	6.106	<0.001

* :配对资料 Wilcoxon 符号秩检验

2.6 不同种类 MDRO 医院感染与非感染患者住院日数、住院费用比较 85 例 MDRO 医院感染患者中,排除同时有多个 MDRO 感染的病例,共 73 例纳入统计。比较 MRSA、CRE、CRAB 和 CRPA 四组感染病例之间的住院日数和住院费用,Kruskal Wallis 检验结果显示,差异有统计学意义($P < 0.05$)。四组之间两两比较显示,CRPA 感染病例的住院日数和住院总费用均高于 MRSA、CRE 和

CRAB 感染病例,见表 5。CRPA 感染病例中,87.5%感染部位为呼吸道。

3 讨论

本组研究显示,综合 ICU 内约 50%的 MDRO 感染发生在下呼吸道(非 VAP),与邢敏等^[10]研究结果相近。VAP 所占比例较高,2016 年高达

表 5 不同种类 MDRO 医院感染与非感染患者住院日数、住院费用比较

Table 5 Comparison in length of hospital stay and hospitalization expenses between patients with different MDRO infection and patients without infection

项目	病例组		对照组		差值	Z*	P	
	M	IQR	M	IQR				
MRSA	住院日数(d)	48.0	28.8~68.3	19.0	15.8~24.3	29.0	4.013	<0.001
	总费用(元)	159 224.8	108 998.1~251 056.1	51 961.2	29 870.5~80 369.3	107 263.6	4.305	<0.001
CRE	住院日数(d)	56.0	38.3~111.0	16.5	6~31.8	39.5	3.920	0.025
	总费用(元)	171 783.6	90 760.4~303 209.5	61 347.3	19 307.9~181 184.7	110 436.3	2.521	0.012
CRAB	住院日数(d)	38.5	18.8~69.3	19.0	10~28.3	19.5	3.776	<0.001
	总费用(元)	170 748.2	97 652.6~276 111.2	74 288.2	38 066.2~138 190.4	96 460.0	4.736	<0.001
CRPA	住院日数(d)	67.0	41.5~91	22.0	13~28.5	45.0	4.411	<0.001
	总费用(元)	220 681.3	154 916.2~408 552.2	76 721.7	36 159.6~136 553.2	143 959.6	4.487	<0.001

* : 配对资料 Wilcoxon 符号秩检验

23.1%。研究^[11]显示,接受中心静脉置管、气管插管、泌尿系插管、鼻胃管的患者,发生 MDRO 医院感染的风险更高。ICU 患者往往病情危重,大多数行气管插管或气管切开,使用呼吸机辅助通气,破坏了气道黏膜的完整性,使呼吸道与全身防御机制受损,从而导致细菌容易入侵。此外,医务人员手卫生及无菌操作不严,气道护理不规范,病房环境、空气污染等也易导致 VAP 的发生。2017 年 VAP 所占比例有所下降,与医院于 2017 年开展 ICU 三管防控综合干预活动、医护人员感控意识增强有关。值得注意的是,2017 年血流感染(非 CLABSI)所占比例有所上升,与 2017 年感控措施宣传教育后高热血培养送检率提高有一定关系。另外,ICU 患者往往有基础疾病或并发症,自身免疫功能低下,各种有创操作多,易引起血液系统感染,导致败血症、菌血症等,需要加强防控。

综合 ICU 住院患者 MDRO 医院感染病原菌以 CRAB 最多,占 42.9%,其次为 MRSA 和 CRPA,所占比例分别为 24.8%和 24.0%,与李辉等^[3]报道的结果基本一致,与部分研究^[12-13]结果不一致。不同地区、医院,以及同一医院不同科室、不同时期 MDRO 医院感染的病原菌分布可能存在差异。ICU 是 MDRO 医院感染的高发区域,应重点持续开展 MDRO 目标性监测,了解患者 MDRO 医院感染的类型和耐药菌种类,从而为制定切实可行的预防与控制措施提供依据。抗菌药物的不合理使用是内源性 MDRO 产生的重要原因,应规范临床医生抗菌药物的使用,包括严格掌握应用指征,尽早实施目标性治疗,规范预防用药等。此外,还应加强医务

人员手卫生,严格实施消毒隔离等,以降低外源性 MDRO 传播的风险^[14]。

MDRO 医院感染所致患者的经济负担,主要表现在住院日数的延长与住院费用的增加。本研究显示,综合 ICU 每例 MDRO 医院感染患者的中位住院日数为 45 d,中位住院费用为 180 775.2 元,较非感染患者延长住院日数 26 d,增加住院费用 116 147.0 元,高于国内大多数普通病房的调查结果^[2,10]。各项住院费用中,药费增加最多,其次是卫生材料费和治疗费。其原因主要是抗菌药物的应用,尤其是特殊类抗菌药物的使用以及多种抗菌药物的联合使用;另外,ICU 发生 MDRO 感染的患者病情加重,治疗难度增大,涉及手术者以及重点护理则增加了手术材料及其他卫生材料的使用。同时,由于 MDRO 医院感染患者住院日数的延长,降低了床位周转率,医护人员护理及操作的工作量增加,给医院也带来一定的经济损失。然而,本研究只分析了 MDRO 医院感染造成的直接医疗费用的增加,未包括间接医疗费用,如交通、住宿、陪护、额外营养等费用,也未包括间接非医疗经济损失,如患者住院和家属陪护造成的误工费,以及由于误工造成的社会经济损失。一项对医院感染经济负担的研究显示,如果算上间接经济损失,医院感染患者的经济负担会是普通患者的 23 倍^[15]。由此可见,实际 MDRO 医院感染给患者、医院及社会带来的经济负担会更重。

本研究还发现 CRPA 组患者的住院时间最长、住院费用最高,与国内外研究^[2,16]报道的结果一致。相比其他革兰阴性杆菌,铜绿假单胞菌外膜不透水,

同时其利用膜孔蛋白通道介导以及染色体介导的耐药机制,导致该菌更容易对 β -内酰胺类、氨基糖苷类、氟喹诺酮类、四环素类及碳青霉烯类耐药,而耐药的铜绿假单胞菌又更难被常见抗菌药物杀灭,导致住院日数的延长和多种抗菌药物联合治疗带来的医药成本增加。此外,其独特的生存力,易在潮湿环境和患者体内定植,增加了从环境获得以及从定植到最终临床感染发生的概率^[17]。因此,控制 CRPA 需要采取多方面的干预措施,如加强医院环境卫生防止外源性传播,控制抗菌药物的使用,防止内源性的感染。

本研究存在一定的局限性:第一,采用匹配病例对照研究设计,尽管按照患者性别、年龄、主要诊断进行了匹配,一定程度上起到了控制混杂的作用,同时对可能影响住院日数与住院费用的因素进行了均衡性分析,但仍然无法排除其他潜在未知混杂因素的影响;第二,按照匹配条件选择对照,使得对照并不是源人群的一个无偏倚样本,选择偏倚仍难以避免;第三,本研究只收集了 2016—2017 年两年的数据,个别种类 MDRO 感染病例数较少,代表性不足,仍需开展连续多年的 MDRO 医院感染病例监测;第四,本研究只收集了 MDRO 医院感染造成住院费用增加的直接经济损失,患者因住院治疗所产生的误工费、家属陪护费等间接经济损失均未收集,从而低估了 MDRO 医院感染造成的经济负担,需要进一步开展前瞻性研究。

综上所述,MDRO 医院感染不仅延长了患者住院日数,还增加了患者住院费用,给患者带来巨大的经济负担。在医改将逐渐推广按病种付费的政策导向大背景下,进行特殊感染医院及患者经济损失的相关研究,有助于为卫生行政主管部门提供医院感染导致医疗资源浪费的数据,为政府医院感染防控决策提供有力证据。同时,也希望后续进行更多 MDRO 防控成本与效益的研究,使医疗机构顶层设计知晓医院感染防控成本支出带来的“效应”,推动医院感染防控的行政支持力度,促进感控措施的落实,从而降低 MDRO 医院感染的发生,减轻患者的经济负担,为国家遏制细菌耐药做出努力。

[参 考 文 献]

- [1] 黄勋,邓子德,倪语星,等.多重耐药菌医院感染预防与控制中国专家共识[J].中国感染控制杂志,2015,14(1):1-9.
- [2] 徐必生,袁华兵,杨萍.某三级综合医院多重耐药菌相关感染

经济负担评估[J].中华实验和临床感染病杂志(电子版),2017,11(5):455-459.

- [3] 李辉,孙晓辉,欧柳红.综合 ICU 多重耐药菌感染的监测及综合干预研究[J].中国感染控制杂志,2013,12(3):196-198.
- [4] Strich JR, Palmore TN. Preventing transmission of multidrug-resistant pathogens in the intensive care unit[J]. Infect Dis Clin North Am, 2017, 31(3): 535-550.
- [5] 凌玲,吴伟旋,孙树梅,等.多重耐药菌医院感染直接经济负担的系统评价[J].中国感染控制杂志,2017,16(7):616-621.
- [6] 国家卫生和计划生育委员会.医院感染管理质量控制指标(2015年版)国卫办医函[2015]252号[Z].北京,2015.
- [7] 中华人民共和国卫生部.医院感染诊断标准(试行)[J].中华医学杂志,2001,81(5):314-320.
- [8] 中华人民共和国卫生部.卫生部办公厅关于印发《多重耐药菌医院感染预防与控制技术指南(试行)》的通知[J].中华人民共和国卫生部公报,2011,13(2):59-61.
- [9] 中华人民共和国国家统计局.居民消费价格指数[EB/OL]. [2018-11-08]. <http://data.stats.gov.cn/easyquery.htm?cn=C01>.
- [10] 邢敏,邱会芬,王琳,等.连续3年多重耐药菌医院感染监测与经济负担评价[J].中国消毒学杂志,2017,32(11):1045-1047.
- [11] 袁晓宁.多重耐药菌的形成机理及其防控措施研究进展[J].中国消毒学杂志,2016,33(8):792-796.
- [12] 邓乃梅,王虹,王锦,等.ICU 医院感染前瞻性监测与集束干预效果观察[J].中国消毒学杂志,2015,32(10):994-996.
- [13] 张丽红,陈贤君.重症监护病房多重耐药菌感染及耐药性变化趋势[J].中国消毒学杂志,2015,32(12):1209-1212.
- [14] 姜雪锦,孙吉花,邢敏,等.综合医院感染多耐药菌特点及直接经济损失分析[J].中华医院感染学杂志,2016,26(24):5727-5729.
- [15] Kurutkan MN, Kara O, Eraslan IH. An implementation on the social cost of hospital acquired infections[J]. Int J Clin Exp Med, 2015, 8(3): 4433-4445.
- [16] Morales E, Cots F, Sala M, et al. Hospital costs of nosocomial multi-drug resistant *Pseudomonas aeruginosa* acquisition [J]. BMC Health Serv Res, 2012, 12:122.
- [17] Jarvis WR. 医院感染[M]. 胡必杰,陈文森,高晓东,等,译.上海:上海科学技术出版社,2016.

(本文编辑:付陈超、左双燕)

本文引用格式:王丹,朱丹,陈虹,等.综合 ICU 住院患者多重耐药菌医院感染监测与经济负担[J].中国感染控制杂志,2019,18(7):648-653. DOI:10.12138/j.issn.1671-9638.20194405.

Cite this article as: WANG Dan, ZHU Dan, CHEN Hong, et al. Multidrug-resistant organism healthcare-associated infection and economic burden in general intensive care unit patients[J]. Chin J Infect Control, 2019, 18(7): 648-653. DOI:10.12138/j.issn.1671-9638.20194405.