

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671-9638. 20205798

· 论 著 ·

## 某三级医院 ICU 多重耐药菌医院感染经济负担研究

谭善娟<sup>1</sup>, 宋俊颖<sup>2</sup>, 李玲<sup>1</sup>, 张磊<sup>1</sup>, 张晓<sup>1</sup>, 吕维红<sup>1</sup>

(1. 青岛市市立医院医院感染管理科, 山东 青岛 266071; 2. 青岛市市南区疾病预防控制中心疾控科, 山东 青岛 266071)

**[摘要]** **目的** 探讨重症监护病房(ICU)住院患者多重耐药菌(MDROs)医院感染的归因住院费用与住院时间。**方法** 选取某三级医院 2017 年 10 月—2018 年 12 月入住 ICU 的 1 378 例患者为研究对象, 其中发生 MDROs 医院感染者 167 例(MDROs 组), 其余患者 1 211 例(非 MDROs 组)。采用倾向指数匹配法(PSM)对 MDROs 组和非 MDROs 组进行 1 : 1 匹配, 对匹配后患者的住院费用和住院时间进行统计分析。**结果** 经 PSM 成功匹配 166 对, 成功匹配率 99.40%, 匹配后 MDROs 组和非 MDROs 组住院时间中位数分别为 34、16 d, 中位数差值为 18 d, 两组比较差异有统计学意义( $P < 0.001$ ); 住院总费用分别为 220 205.83、93 380.81 元, 差值为 126 825.02 元, 两组比较差异有统计学意义( $P < 0.001$ )。除影像诊断费用外, MDROs 组医疗服务费用、治疗操作费用、护理费用、实验诊断费用、临床诊断费用、西药费用和抗菌药物费用均高于非 MDROs 组(均  $P < 0.05$ ), 其中两组间西药费用差值最大, 为 63 828.46 元。**结论** ICU 患者发生 MDROs 医院感染会增加患者住院时间, 加重患者经济负担, 应采取措施进行防控。

**[关键词]** 重症监护病房; 医院感染; 多重耐药菌; 经济负担

**[中图分类号]** R181.3<sup>+</sup>2

## Economic burden of healthcare-associated infection due to multidrug-resistant organisms in intensive care unit of a tertiary hospital

TAN Shan-juan<sup>1</sup>, SONG Jun-ying<sup>2</sup>, LI Ling<sup>1</sup>, ZHANG Lei<sup>1</sup>, ZHANG Xiao<sup>1</sup>, LV Wei-hong<sup>1</sup>

(1. Department of Healthcare-associated Infection Management, Qingdao Municipal Hospital, Qingdao 266071, China; 2. Department of Disease Prevention and Control, Center of Disease Prevention and Control of Qingdao Shinan District, Qingdao 266071, China)

**[Abstract]** **Objective** To explore hospitalization expense and length of hospital stay in patients with healthcare-associated infection(HAI) due to multidrug-resistant organisms(MDROs) in the intensive care unit(ICU). **Methods** 1 378 patients who were admitted to ICU in a tertiary hospital from October 2017 to December 2018 were recruited as the study objects, 167 of whom had MDROs infection (MDROs group), 1 211 patients without MDROs infection were in non-MDROs group. MDROs group and non-MDROs group were matched in a 1 : 1 ratio by propensity score matching(PSM), hospitalization expense and length of hospital stay of matched patients were analyzed statistically. **Results** A total of 166 pairs were successfully matched by using PSM, the successful matching rate was 99.40%, the median length of hospital stay in MDROs group and non-MDROs group were 34 and 16 days respectively, median difference was 18 days, difference between two groups was statistically significant ( $P < 0.001$ ); the total hospitalization expense was 220 205.83 and 93 380.81 Yuan respectively, difference was 126 825.02 Yuan, difference between two groups was statistically significant ( $P < 0.001$ ). Except the expense of image diagnosis, expense of medical service, treatment manipulation, nursing, experimental diagnosis, clinical diagnosis, western medicine and antimicrobial agents in MDROs group were all higher than non-MDROs group (all  $P < 0.05$ ), difference in expense of western medicine between two groups was the largest (63 828.46 Yuan).

**[收稿日期]** 2019-11-11

**[作者简介]** 谭善娟(1986-), 女(汉族), 山东省青岛市人, 主治医师, 主要从事医院感染管理研究。

**[通信作者]** 吕维红 E-mail: luweihongqd@163.com

**Conclusion** MDROs healthcare-associated infection(HAI) in ICU patients will increase the length of hospital stay and economic burden of patients, preventive and control measures should be taken.

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

多重耐药菌(multidrug-resistant organisms, MDROs)指对通常敏感的 3 类或者 3 类以上抗菌药物同时呈现耐药的细菌。MDROs 感染具有复杂性、难治性等特点,已成为世界面临的重要人群健康问题和公共卫生问题,患者发生 MDROs 感染会延长住院时间,增加住院费用,同时增加患者病死率<sup>[1-3]</sup>。重症监护病房(intensive care unit, ICU)是抗菌药物使用最多,细菌耐药率最高的场所。近年来,ICU 的 MDROs 感染率呈上升趋势,控制 ICU 患者 MDROs 感染显得尤为重要<sup>[4]</sup>。国内外已有学者对 MDROs 相关感染经济负担进行了研究<sup>[5-6]</sup>,但对 ICU 患者 MDROs 医院感染经济负担的报道少见。本研究应用倾向指数匹配法(propensity score matching, PSM),评估 ICU 患者 MDROs 医院感染对住院费用及住院日数的影响,为 ICU MDROs 感染的管理和控制提供理论依据。

## 1 对象与方法

1.1 研究对象 选取青岛市某医院 2017 年 10 月—2018 年 12 月 ICU 住院患者为研究对象,包括入住 ICU>48 h 及转出 ICU<48 h 的住院患者。

1.2 数据收集 本研究数据来源于该院杏林医院感染实时监控系统和医院信息系统(Hospital Information System, HIS)。包含的变量有:主要诊断、性别、年龄,以及手术、中心静脉置管、使用呼吸机、留置导尿管、血液透析、合并糖尿病、昏迷、高血压、原发性肺炎、低蛋白血症等情况。住院相关费用包括总费用、医疗服务费用、治疗操作费用、护理费用、实验诊断费用、影像诊断费用、临床诊断费用、西药费用、抗菌药物费用。

1.3 诊断标准 MDROs 由医院感染实时监控系統按规定判定<sup>[7]</sup>,目标监测的 MDROs 种类包含耐碳青霉烯类肠杆菌(CRE)、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(CR-PA)、耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)、耐万古霉素肠球菌(VRE)。医院感染诊断根据卫生部颁

布的《医院感染诊断标准(试行)》<sup>[8]</sup>进行诊断。

1.4 研究方法 对 ICU MDROs 医院感染和未发生 MDROs 感染患者进行 PSM,以是否发生 MDROs 医院感染为应变量,以性别、年龄、是否手术、是否中心静脉置管、是否使用呼吸机、是否留置导尿管、是否血液透析、合并糖尿病、昏迷、原发性肺炎、低蛋白血症为协变量,采用 PCM 卡钳匹配法(卡钳值为 0.02)对两种患者进行 1:1 匹配。采用匹配后的均衡数据库分析 MDROs 医院感染对患者住院费用和住院日数的影响。

1.5 统计方法 应用 SPSS 22.0 进行统计分析,计量资料采用  $M(Q_1, Q_3)$  表示,组间比较采用秩和检验,计数资料的组间比较采用卡方检验,  $P \leq 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 患者基本特征 2017 年 10 月—2018 年 12 月 ICU 住院患者 1 378 例,其中发生 MDROs 医院感染者 167 例(MDROs 组),其余患者 1 211 例(非 MDROs 组)。MDROs 医院感染患者共发生 207 例次感染,主要感染是非呼吸机相关肺炎(non-ventilator-associated pneumonia, non-VAP),占 50.24%,其次为呼吸机相关肺炎(ventilator-associated pneumonia, VAP),占 26.09%,MDROs 医院感染部位及构成比见表 1。167 例 MDROs 医院感染患者共检出 MDROs 224 株,其中 CRAB 111 株(49.55%),CRPA 69 株(占 30.80%),CRE 29 株(占 12.95%),MRSA 15 株(占 6.70%)。

2.2 MDROs 组与非 MDROs 组基线资料比较 采用 PSM 卡钳匹配法对 MDROs 组和非 MDROs 组患者进行 1:1 匹配,共成功匹配 166 对,匹配成功率为 99.40%。匹配前性别、使用呼吸机、中心静脉导管置管、留置导尿管两组比较,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。匹配后除了性别外,两组间差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),匹配前后协变量在两组间的分布见表 2。

表 1 2017 年 10 月—2018 年 12 月 ICU MDROs 医院感染分布

Table 1 Distribution of MDROs HAI in ICU patients from October 2017 to December 2018

| 感染        | 例次  | 构成比(%) | CRAB |        | CRPA |        | CRE |        | MRSA |        |
|-----------|-----|--------|------|--------|------|--------|-----|--------|------|--------|
|           |     |        | 例次   | 构成比(%) | 例次   | 构成比(%) | 例次  | 构成比(%) | 例次   | 构成比(%) |
| VAP       | 54  | 26.09  | 30   | 27.03  | 19   | 27.53  | 7   | 24.14  | 1    | 6.67   |
| non-VAP   | 104 | 50.24  | 56   | 50.45  | 40   | 57.97  | 13  | 44.82  | 5    | 33.33  |
| CLABSI    | 5   | 2.42   | 3    | 2.70   | 1    | 1.45   | 1   | 3.45   | 1    | 6.67   |
| 菌血症       | 14  | 6.76   | 7    | 6.31   | 2    | 2.90   | 2   | 6.90   | 5    | 33.33  |
| CAUTI     | 7   | 3.38   | 2    | 1.80   | 2    | 2.90   | 3   | 10.34  | 0    | 0.00   |
| non-CAUTI | 4   | 1.93   | 2    | 1.80   | 1    | 1.45   | 1   | 3.45   | 0    | 0.00   |
| 其他感染      | 19  | 9.18   | 11   | 9.91   | 4    | 5.80   | 2   | 6.90   | 3    | 20.00  |
| 合计        | 207 | 100.00 | 111  | 100.00 | 69   | 100.00 | 29  | 100.00 | 15   | 100.00 |

注:CAUTI 为导尿管相关泌尿道感染;non-CAUTI 为非导尿管相关泌尿道感染。

表 2 匹配前后 MDROs 组与非 MDROs 组患者基本情况比较

Table 2 Comparison of basic condition between patients in MDROs group and non-MDROs group before and after matching

| 协变量       |   | PSM 匹配前              |                          |             |        | PSM 匹配后              |                        |             |       |
|-----------|---|----------------------|--------------------------|-------------|--------|----------------------|------------------------|-------------|-------|
|           |   | MDROs 组<br>(n = 167) | 非 MDROs 组<br>(n = 1 211) | Z/ $\chi^2$ | P      | MDROs 组<br>(n = 166) | 非 MDROs 组<br>(n = 166) | Z/ $\chi^2$ | P     |
| 性别(例)     | 男 | 112                  | 716                      | 3.859       | 0.049  | 55                   | 37                     | 4.872       | 0.027 |
|           | 女 | 55                   | 495                      |             |        | 111                  | 129                    |             |       |
| 年龄(岁)     |   | 75(61,84)            | 72(58,83)                | -1.362      | 0.173  | 75(61,84)            | 70(60,82)              | -1.401      | 0.161 |
| 手术(例)     | 是 | 43                   | 247                      | 2.530       | 0.112  | 43                   | 59                     | 3.623       | 0.057 |
|           | 否 | 124                  | 964                      |             |        | 123                  | 107                    |             |       |
| 使用呼吸机(例)  | 是 | 136                  | 345                      | 181.082     | <0.001 | 135                  | 135                    | 0.000       | 1.000 |
|           | 否 | 31                   | 866                      |             |        | 31                   | 31                     |             |       |
| 中心静脉置管(例) | 是 | 133                  | 550                      | 68.764      | <0.001 | 132                  | 139                    | 0.984       | 0.321 |
|           | 否 | 34                   | 661                      |             |        | 34                   | 27                     |             |       |
| 留置导尿管(例)  | 是 | 150                  | 688                      | 67.097      | <0.001 | 149                  | 152                    | 0.320       | 0.571 |
|           | 否 | 17                   | 523                      |             |        | 17                   | 14                     |             |       |
| 血液透析(例)   | 是 | 5                    | 20                       | -           | 0.364  | 5                    | 5                      | -           | 1.000 |
|           | 否 | 162                  | 1 191                    |             |        | 161                  | 161                    |             |       |
| 低蛋白血症(例)  | 是 | 40                   | 252                      | 0.868       | 0.351  | 39                   | 40                     | 0.017       | 0.897 |
|           | 否 | 127                  | 959                      |             |        | 127                  | 126                    |             |       |
| 原发性肺炎(例)  | 是 | 106                  | 709                      | 1.474       | 0.225  | 61                   | 61                     | 0.000       | 1.000 |
|           | 否 | 61                   | 502                      |             |        | 105                  | 105                    |             |       |
| 昏迷(例)     | 是 | 3                    | 33                       | -           | 0.612  | 3                    | 2                      | -           | 1.000 |
|           | 否 | 164                  | 1 178                    |             |        | 163                  | 164                    |             |       |
| 糖尿病(例)    | 是 | 79                   | 625                      | 1.088       | 0.297  | 78                   | 83                     | 0.301       | 0.583 |
|           | 否 | 88                   | 586                      |             |        | 88                   | 83                     |             |       |

注:- 表示采用 Fisher 确切概率法。

2.3 医院感染经济负担 MDROs 组与非 MDROs 组患者住院时间中位数比较,差异有统计学意义( $P < 0.001$ );住院费用方面,除影像诊断费用外,

MDROs 组各类费用均高于非 MDROs 组,差异均有统计学意义(均  $P < 0.001$ )。见表 3。

表 3 匹配后 MDROs 组与非 MDROs 组患者住院时间和住院费用比较

Table 3 Comparison in length of hospital stay and expense between patients in MDROs group and non-MDROs group after matching

| 项目       | MDROs 组                           | 非 MDROs 组                       | 中位数差值      | Z       | P      |
|----------|-----------------------------------|---------------------------------|------------|---------|--------|
| 住院时间(d)  | 34.00(20.75,64.00)                | 16.00(9.00,28.00)               | 18.00      | -7.815  | <0.001 |
| 住院总费用(元) | 220 205.83(140 043.06,390 722.70) | 93 380.81(57 542.20,150 998.13) | 126 825.02 | -9.100  | <0.001 |
| 医疗服务费用   | 1 047.00(674,1 680.00)            | 492.00(252.00,795.00)           | 555.00     | -8.832  | <0.001 |
| 治疗操作费用   | 17 973.00(8 147.50,17 973.00)     | 6 383.50(3 597.25,11 235.25)    | 11 589.50  | -8.640  | <0.001 |
| 护理费用     | 16 913.25(8 086.13,30 315.13)     | 4 854.25(2 951.25,8 448.38)     | 12 059.00  | -10.042 | <0.001 |
| 实验诊断费用   | 28 324.40(17 774.45,42 909.60)    | 12 248.90(8 456.85,18 630.35)   | 16 075.50  | -9.550  | <0.001 |
| 影像诊断费用   | 1 738.00(740.50,3 379.50)         | 1 389.00(612.75,2 695.13)       | 349.00     | -1.537  | 0.124  |
| 临床诊断费用   | 21 210.00(11 049.63,36 128.63)    | 8 182.50(4 108.50,13 123.75)    | 13 027.50  | -8.936  | <0.001 |
| 西药费用     | 96 232.46(51 434.01,169 750.37)   | 32 404.00(16 725.26,56 557.53)  | 63 828.46  | -9.813  | <0.001 |
| 抗菌药物费用   | 8 920.74(4 735.36,15 327.64)      | 3 257.10(1 480.91,6 744.08)     | 5 663.64   | -6.875  | <0.001 |

### 3 讨论

本研究结果显示,ICU 患者 MDROs 医院感染主要为 non-VAP,其次为 VAP,与王丹等<sup>[9]</sup>研究结果相近,与 ICU 住院患者病情较重、住院时间久,长期卧床等有关,条件致病菌作为病原菌,可以较多的引起呼吸道感染,因此,需要减少 MDROs 感染,重点应关注 MDROs 易感染部位,有针对性的采取呼吸道感染预防与控制措施。医院感染病原菌以 CRAB 最多,与国内<sup>[9-10]</sup>研究一致,符合目前流行趋势;其次为 CRPA,与上述研究<sup>[9-10]</sup>结果不一致。不同地区或医院、不同时期 MDROs 医院感染病原菌分布可能存在差异。本研究结果显示,CRE 占 12.95%。近年来,随着碳青霉烯类药物的使用,CRE 尤其是耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌(CRKP)的检出率和医院感染发生率不断上升,已成为大家关注的重点。研究<sup>[11]</sup>表明,CRE 的产生和传播主要与患者免疫力低下、诊疗环境和器械的污染、侵袭性诊疗操作及广谱抗菌药物的使用有关。因此,CRE 的防控是一项复杂的系统工程,而预防和控制 CRE 感染的发生与传播势在必行。

随机对照试验是评价经济损失研究最理想的方法,但大部分研究采用回顾性或前瞻性调查方法,组间的协变量分布不均衡会影响研究结论的可靠性。近年来,PSM 在国内外被广泛用于非随机对照的观察性研究,可通过均衡混杂协变量分布控制组间偏倚,使研究结果更具可信性<sup>[12-13]</sup>。国内有研究<sup>[14-15]</sup>将 PSM 用于医院感染或 MDROs 感染的卫生经济

学评价,组间混杂因素得到很好的均衡,但 ICU 患者 MDROs 医院感染经济负担研究的文献报道少见。本研究用 PSM 成功匹配率达 99.40%,除性别外,两组间协变量差异均无统计学意义,且国内外研究<sup>[14, 16]</sup>均表明,性别不是 ICU 患者 MDROs 医院感染的危险因素。本研究采用 PSM 控制可能的混杂因素,从而更精确地估计 ICU 患者 MDROs 医院感染归因住院费用与住院日数。

本研究结果显示,ICU 患者 MDROs 医院感染患者与未感染患者住院时间中位数差 18 d,总住院费用中位数差 126 825.02 元/例,均高于李颖霞<sup>[17]</sup>2017 年调查结果中的住院时间中位数差 15 d,总住院费用中位数差 93 067 元/例,可能与本研究对混杂因素进行匹配有关,也可能与调查时间、医院级别、地域差异及收费标准等因素有关。Gibaldi 等<sup>[18]</sup>研究结果显示,匹配后 ICU 平均归因住院时间为 21 d。Nyman 等<sup>[19]</sup>研究显示,ICU 发生 MRSA 下呼吸道感染引起的直接费用达 126 788 美元。本研究结果显示,MDROs 医院感染患者与非 MDROs 组患者西药费用中位数差值最大为 63 828.46 元/例,与相关研究结果<sup>[14, 17]</sup>接近。Gartaxo 等<sup>[20]</sup>调查 ICU 患者 MDROs 感染后抗菌药物治疗费发现,MDROs 感染患者抗菌药物治疗费用高于未发生 MDROs 感染患者,提示若能有效控制 MDROs 医院感染,可大大降低医院的药品支出,减少患者直接经济损失,降低医院药占比,有利于医改的推进。

研究<sup>[21-22]</sup>表明,ICU 是医院 MDROs 感染的高发科室,比普通病房高 5~10 倍,感染率高达 28.9%,因此,ICU 是 MDROs 医院感染的重点防范

区域。患者发生 MDROs 医院感染后,不仅造成住院日数延长、住院费用增加等直接经济损失,还会因感染造成死亡,增加医疗纠纷,造成有限卫生资源的损失等间接影响<sup>[6]</sup>。ICU 患者 MDROs 感染造成的直接经济损失在国内可比较的数据较少,因此,本着预防为主的原则,ICU 应积极采取预防措施,合理使用抗菌药物,降低 ICU 患者 MDROs 感染发生率,减轻患者、医院和社会的经济负担,并降低 MDROs 对社会造成的危害。

## [参 考 文 献]

- [1] Wang M, Wei HY, Zhao YX, et al. Analysis of multidrug-resistant bacteria in 3 223 patients with hospital-acquired infections (HAI) from a tertiary general hospital in China[J]. *Bosn J Basic Med Sci*, 2019, 19(1): 86–93.
- [2] Sievert DM, Ricks P, Edwards JR, et al. Antimicrobial-resistant pathogens associated with healthcare-associated infections: summary of data reported to the National Healthcare Safety Network at the Centers for Disease Control and Prevention, 2009–2010[J]. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 2013, 34(1): 1–14.
- [3] Tansarli GS, Karageorgopoulos DE, Kapaskelis A, et al. Impact of antimicrobial multidrug resistance on inpatient care cost: an evaluation of the evidence[J]. *Expert Rev Anti Infect Ther*, 2013, 11(3): 321–331.
- [4] Ma XJ, Wu YH, Li LY, et al. First multicenter study on multidrug resistant bacteria carriage in Chinese ICUs[J]. *BMC Infect Dis*, 2015, 15: 358.
- [5] Birgand G, Moore LSP, Bourigault C, et al. Measures to eradicate multidrug-resistant organism outbreaks: how much do they cost? [J]. *Clin Microbiol Infect*, 2016, 22(2): 162.e1–162.e9.
- [6] 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.
- [7] 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.
- [8] 中华人民共和国卫生部. 医院感染诊断标准(试行)[S]. 北京, 2001.
- [9] 王丹,朱丹,陈虹,等.综合 ICU 住院患者多重耐药菌医院感染与经济负担[J]. *中国感染控制杂志*, 2019, 18(7): 648–653.
- [10] 李占结,刘波,李惠芬,等. ICU 多重耐药菌感染分布与来源研究[J]. *中华医院感染学杂志*, 2019, 29(8): 1166–1171.
- [11] Qin XH, Yang, Hu FP, et al. Hospital clonal dissemination of *Enterobacter aerogenes* producing carbapenemase KPC-2 in a Chinese teaching hospital[J]. *J Med Microbiol*, 2014, 63(2): 222–228.
- [12] Robinson JW. Propensity score models in observational com-

parative effectiveness studies: cornerstone of design or statistical afterthought? [J]. *J Comp Eff Res*, 2012, 1(2): 129–135.

- [13] 孟维静,王素珍,吕军城,等.倾向指数匹配法的模拟研究[J]. *中国医院统计*, 2011, 18(2): 103–106.
- [14] 郭铁斌,郭威,邱佩琪,等.多药耐药与非耐药鲍曼不动杆菌院内感染的归因住院费用与住院时长研究[J]. *中国卫生统计*, 2017, 34(3): 378–381.
- [15] 孙吉花,姜雪锦.倾向指数匹配法在医院感染经济负担评价中的应用[J]. *中国感染控制杂志*, 2018, 17(9): 797–800.
- [16] 李娇.综合 ICU 多重耐药菌院内传播的预警模式构建及分析[D]. 太原:山西医科大学, 2016.
- [17] 李颖霞. ICU 住院患者耐药菌感染监测及直接经济负担研究[D]. 济南:山东大学, 2017.
- [18] Giralaldi G, Montesano M, Napoli C, et al. Healthcare-associated infections due to multidrug-resistant organisms: a surveillance study on extra hospital stay and direct costs[J]. *Curr Pharm Biotechnol*, 2019, 20(8): 643–652.
- [19] Nyman JA, Lees CH, Bockstedt LA, et al. Cost of screening intensive care unit patients for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in hospitals[J]. *Am J Infect Control*, 2011, 39(1): 27–34.
- [20] Cartaxo Salgado FX, Carneiro Gonçalves J, Monteiro De Souza C, et al. Cost of antimicrobial treatment of patients infected with multidrug-resistant organisms in the intensive care unit [J]. *Medicina (B Aires)*, 2011, 71(6): 531–535.
- [21] Nelson MU, Bizzarro MJ, Dembry LM, et al. One size does not fit all: why universal decolonization strategies to prevent methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* colonization and infection in adult intensive care units may be inappropriate for neonatal intensive care units[J]. *J Perinatol*, 2014, 34(9): 653–655.
- [22] Furuya EY, Cohen B, Jia HM, et al. Long-term impact of universal contact precautions on rates of multidrug-resistant organisms in ICUs: a comparative effectiveness study [J]. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 2018, 39(5): 534–540.

(本文编辑:付陈超、左双燕)

**本文引用格式:**谭善娟,宋俊颖,李玲,等.某三级医院 ICU 多重耐药菌医院感染经济负担研究[J]. *中国感染控制杂志*, 2020, 19(6): 564–568. DOI: 10. 12138/j. issn. 1671–9638. 20205798.

**Cite this article as:** TAN Shan-juan, SONG Jun-ying, LI Ling, et al. Economic burden of healthcare-associated infection due to multidrug-resistant organisms in intensive care unit of a tertiary hospital[J]. *Chin J Infect Control*, 2020, 19(6): 564–568. DOI: 10. 12138/j. issn. 1671–9638. 20205798.