

非重症监护病房多重耐药菌感染来源及分布

李占结¹ 张永祥¹ 周苏明² 刘波¹ 武星³

【摘要】目的 分析非重症监护病房(ICU)多重耐药菌(MDRO)感染来源及分布,为制定精准化MDRO防控措施提供依据。**方法** 选取南京医科大学第一附属医院2017年10月至2019年9月802例自非ICU科室MDRO感染者体内分离出的1 116株MDRO菌株作为研究对象,依据来源将MDRO分为院外感染(外院转入、社区获得)和院内感染(本院转入、科室获得)两大类型共4个组别进行分析。**结果** 本院非ICU科室感染的MDRO以碳青霉烯类耐药肠杆菌科(CRE)(384/1 116、34.41%)及耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)(331/1 116、29.66%)为主;不同科室MDRO感染构成差异有统计学意义($\chi^2=185.687$ 、 $P<0.001$),4种常见MDRO感染最多的科室为老年医学科(147/1 116、13.17%)、神经外科(112/1 116、10.04%)和康复医学科(95/1 116、8.51%)。CRE、MRSA、碳青霉烯类耐药鲍曼不动杆菌(CRAB)和碳青霉烯类耐药铜绿假单胞菌(CRPA)检出率分别为10.69%(704/6 584)、43.83%(554/1 264)、33.72%(376/1 115)和27.11%(475/1 752),均显著低于全院科室CRE、MRSA、CRAB、CRPA的平均检出率[25.35%(3 474/13 704)、51.48%(1 093/2 123)、79.15%(4 704/5 943)和46.99%(2 051/4 365)],差异均有统计学意义($\chi^2=584.309$ 、15.583、960.632、203.726, P 均 <0.001);非ICU科室间以上4种MDRO检出率差异均有统计学意义($\chi^2=190.766$ 、97.642、75.078和69.515, P 均 <0.001)。MDRO感染部位主要为下呼吸道(540/1 116、48.39%)、手术部位(132/1 116、11.83%)和泌尿道(123/1 116、11.02%)。院外感染者共641例(57.44%),包括外院转入(373/1 116、33.42%)和社区获得(268/1 116、24.01%);院内感染者475例(42.56%),包括本院转入(52/1 116、4.66%)和科室获得(423/1 116、37.90%)。**结论** 本院非ICU科室MDRO感染近2/3来源于院外输入和院内转入,需重视感染控制基本措施落实并通过信息系统早期识别,且各科室间MDRO感染来源及分布不同,应根据其特点制定针对性措施,实现精准化防控。

【关键词】 多重耐药菌;重症监护病房;分布;来源

Source and distribution of multidrug-resistant organisms infections in non-intensive care unit

Li Zhanjie¹, Zhang Yongxiang¹, Zhou Suming², Liu Bo¹, Wu Xing³. ¹Infection Management Department, ²Geriatric Intensive Care Unit, The First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 221900, China; ³Infection Management Department, Jiangnan University Hospital, Wuxi 214062, China
Corresponding author: Wu Xing, Email: wuxing718@163.com

【Abstract】Objective To investigate the source and distribution of multidrug-resistant organisms (MDRO) infection in non-intensive care unit (ICU), and to provide basis for accurate prevention and control measures of MDRO. **Methods** Total of 1 116 MDRO strains isolated from 802 patients with MDRO infection in the non-ICU departments of Jiangsu Provincial people's Hospital from October 2017 to

DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-1358.2022.01.001

基金项目: 国家重点研发科技攻关项目(No. 2020YFC0848100); 中国老年医学学会感染防控研究基金资助项目(No. GRYJ-LRK2018016); 江苏省医院管理创新研究基金资助项目(No. JSYGY-3-2019-484)

作者单位: 221900 南京市, 南京医科大学第一附属医院感染管理处¹、老年重症监护病房²; 214062 无锡市, 江南大学附属医院感染管理处³

通信作者: 武星, Email: wuxing718@163.com

September 2019 were selected. According to the source, MDRO were divided into two types: out-of-hospital infection (transferred from outside hospital and community acquired) and nosocomial infection (transferred from our hospital and acquired from departments of our hospital). **Results** The main MDRO in non-ICU departments were carbapenem-resistant *Enterobacteriaceae* (CRE) (384/1 116, 34.41%) and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) (331/1 116, 29.66%). There were significant differences in the composition of MDRO infection among different departments ($\chi^2 = 185.687$, $P < 0.001$). The departments with the most common MDRO infection were geriatrics (147/1 116, 13.17%), neurosurgery (112/1 116, 10.04%) and rehabilitation medicine (95/1 116, 8.51%). The detection rates of CRE, MRSA, carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* (CRAB) and carbapenem-resistant *Pseudomonas aeruginosa* (CRPA) were 10.69% (704/6 584), 43.83% (554/1 264), 33.72% (376/1 115) and 27.11% (475/1 752), respectively, which were significantly lower than those of departments from the whole hospital [25.35% (3 474/13 704), 51.48% (1 093/2 123), 79.15% (4 704/5 943) and 46.99% (2 051/4 365)], with significant differences ($\chi^2 = 584.309$, 15.583, 960.632, 203.726; all $P < 0.001$). There were significant differences in the detection rates of the above four kinds of MDRO among different non-ICU departments ($\chi^2 = 190.766$, 97.642, 75.078, 69.515; all $P < 0.001$). The most common sites of MDRO infection were lower respiratory tract (540/1 116, 48.39%), operation site (132/1 116, 11.83%) and urinary tract (123/1 116, 11.02%). There were 641 cases of out-of-hospital infection (57.44%), including out-of-hospital transfer (373/1 116, 33.42%) and community access (268/1 116, 24.01%); and 475 cases (42.56%) of nosocomial infection, including our hospital transfer (52/1 116, 4.66%) and department of our hospital access (423/1 116, 37.90%). **Conclusions** Nearly 2/3 of MDRO infections in non-ICU departments of our hospital are imported from outside of hospital and transferred in hospital. In addition, attention should be paid to the implementation of basic sensory control measures and early identification through the information system, and the sources and distribution of MDRO infections are different, so targeted prevention and control measures should be formulated according to their characteristics to achieve precise prevention and control.

【Key words】 Multidrug-resistant organisms; Intensive care unit; Distribution; Source

多重耐药菌 (multidrug-resistant organisms, MDRO) 在世界范围内的传播已经成为公共卫生问题, MDRO引起的感染治疗效果有限, 且增加了额外的发病率和病死率以及医疗费用, 给患者和医疗系统带来了巨大负担, 因此控制MDRO传播具有重要意义^[1-5]。重症监护病房 (intensive care unit, ICU) 患者病情较重、侵入性操作较多、免疫力低下、抗菌药物暴露机会多, 成为MDRO感染的高危人群^[6], 因此, 国内外对于MDRO的研究^[6-8]主要聚焦在ICU。近年来, 随着各医疗机构间、院内科室间患者的流动性、交叉性越来越频繁, 抗菌药物的使用越来越广泛, 非ICU科室的MDRO感染较既往也有了显著增加趋势。目前国内对于非ICU科室MDRO感染的相关研究却极其少见, 非ICU科室MDRO感染主要在哪些科室? 这些MDRO又来源于什么途径? 不同MDRO科室分布及来源是否有所不同? 以上问题均需要思考并探索, 才能更加有针对性的精准化防控。本研究通过回顾性分析本院非

ICU科室的MDRO感染分布及来源, 以期为其他医疗机构提供参考, 现报道如下。

资料与方法

一、临床资料

选择南京医科大学第一附属医院2017年10月至2019年9月所有非ICU科室收治的MDRO感染住院患者802例, 其中男性529例 (65.96%), 女性273例 (34.04%), 年龄1 d~100岁, 平均年龄 (58±21) 岁。

纳入标准: 所有非ICU科室检出MDRO且为MDRO感染的患者。

排除标准: ICU患者, 无MDRO检出及检出MDRO但为定植或污染的患者。剔除同一患者相同部位的重复菌株。

本研究已获医院伦理委员会批准 (审批号: 2019-SR-075)。

二、方法

通过杏林医院感染实时监控系統软件, 提取2017年10月至2019年9月全院非ICU科室中MDRO感染的802例住院患者, 共分离出1 116株MDRO感染菌株, 包括碳青霉烯类耐药肠杆菌科(carbapenem-resistant *Enterobacteriaceae*, CRE)、耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, MRSA)、碳青霉烯类耐药鲍曼不动杆菌(carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii*, CRAB)和碳青霉烯类耐药铜绿假单胞菌(Carbapenem-resistant *Pseudomonas aeruginosa*, CRPA)。专职院感人员对每份MDRO感染病历进行逐项查阅, 将来源分为院外感染(外院转入、社区获得)和院内感染(本院转入、科室获得)两大类型4个组别, 研究MDRO感染分布及来源。

1. MDRO感染诊断标准: 采用2001年颁布的《医院感染诊断标准(试行)》^[9]。多药耐药菌判断标准采用国际专家统一共识^[10]。

2. MDRO来源判定标准: MDRO院内感染: ①本院转入: 转入ICU前在本院住院时间> 48 h发生的感染, 或本院其他科室转入ICU后48 h内发生的感染; ②科室获得: 转入ICU 48 h后, 在ICU住院期间发生的感染, 或转出ICU 48h内发生的感染。

MDRO院外感染: ①外院转入: 在外院住院> 48 h后发生的感染; ②社区获得: 未在其他医院住院或者在外院住院时间< 48 h内发生的感染。

MDRO检出率 = 多重耐药菌检出菌株数(包括感染和定植)/同期该病原体检出菌株总数 × 100%。

三、细菌鉴定与体外药敏试验

细菌鉴定采用VITEK-2 Compact全自动细菌鉴定仪或API鉴定系统(法国生物梅里埃公司), 体外细菌药物敏感试验采用VITEK-2 Compact全自动细菌鉴定仪或纸片扩散法(Oxide公司)。

药敏试验结果参照2019年版美国临床和实验室标准化协会(Clinical and Laboratory Standards Institute, CLSI)标准进行判读^[11]。质控菌株均来自国家卫生健康委临床检验中心: 大肠埃希菌(ATCC 25922)、肺炎克雷伯菌(ATCC 700603)、金黄色葡萄球菌(ATCC 25923)、

鲍曼不动杆菌(ATCC 19606)、铜绿假单胞菌(ATCC 27853)和阴沟肠杆菌(ATCC 700323)。

四、统计学处理

采用SPSS 20.0软件和GraphPad_Prism 7.0进行统计学分析。MDRO感染部位、科室分布和检出率均为计数资料, 以构成比描述, 多组间比较采用Pearson χ^2 检验。根据MDRO感染来源制作堆积图。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、MDRO分布

非ICU科室检出感染性MDRO共1 116株, 以CRE(384/1 116、34.41%)及MRSA(331/1 116、29.66%)为主, 其次为CRAB(222/1 116、19.89%)和CRPA(179/1 116, 16.04%), 差异有统计学意义($\chi^2 = 185.687$ 、 $P < 0.001$), 4种MDRO感染最多的科室为老年医学科(13.17%)、神经外科(10.04%)和康复医学科(8.51%)。肝胆中心、泌尿外科、胰胆中心CRE感染比例较高(均 $\geq 50\%$), 整形烧伤科(49.09%)和骨科(39.22%)MRSA感染比例较高, 骨科CRAB(43.14%)感染比例较高, 呼吸科(38.00%)感染CRPA感染比例相对较高, 见表1。

二、MDRO检出率

非ICU科室CRE、MRSA、CRAB和CRPA检出率分别为10.69%(704/6 584)、43.83%(554/1 264)、33.72%(376/1 115)和27.11%(475/1 752), 均显著低于全院科室CRE、MRSA、CRAB和CRPA的检出率[25.35%(3 474/13 704)、51.48%(1 093/2 123)、79.15%(4 704/5 943)和46.99%(2 051/4 365)], 差异均有统计学意义($\chi^2 = 584.309$ 、15.583、960.632和203.726, P 均 < 0.001)。

神经外科(26.24%)和康复医学科(25.50%)CRE检出率较高, 胰胆中心(86.11%)、神经外科(70.45%)、康复医学科(60.71%)和老年医学科(59.22%)MRSA检出率较高, 肝胆中心(65.79%)、康复医学科(58.93%)和胰胆中心(53.85%)CRAB检出率较高, 肝胆中心(42.42%)CRPA检出率较高。不同非ICU科室间4种MDRO检出

表1 非ICU科室MDRO感染分布及构成比[例(%)]

科室	CRE	MRSA	CRAB	CRPA	合计
老年医学科	42 (28.57)	42 (28.57)	22 (14.97)	41 (27.89)	147 (13.17)
神经外科	37 (33.04)	23 (20.54)	26 (23.21)	26 (23.21)	112 (10.04)
康复医学科	45 (47.37)	13 (13.68)	17 (17.89)	20 (21.05)	95 (8.51)
肝胆中心	38 (55.07)	2 (2.90)	18 (26.09)	11 (15.94)	69 (6.18)
肾内科	22 (36.07)	18 (29.51)	16 (26.23)	5 (8.20)	61 (5.47)
整形烧伤科	8 (14.55)	27 (49.09)	13 (23.64)	7 (12.73)	55 (4.93)
胰胆中心	26 (50.00)	13 (25.00)	10 (19.23)	3 (5.77)	52 (4.66)
骨科	8 (15.69)	20 (39.22)	22 (43.14)	1 (1.96)	51 (4.57)
泌尿外科	34 (66.67)	7 (13.73)	5 (9.80)	5 (9.80)	51 (4.57)
呼吸科	11 (22.00)	11 (22.00)	9 (18.00)	19 (38.00)	50 (4.48)
其他非ICU科室	113 (30.29)	155 (41.55)	64 (17.16)	41 (10.99)	373 (33.42)
χ^2 值	75.37	85.499	29.361	62.635	75.37
P值	< 0.001	< 0.001	0.001	< 0.001	< 0.001

表2 非ICU科室MDRO检出率[例(%)]

科室	CRE	MRSA	CRAB	CRPA
老年医学	13.26 (179/1 350)	59.22 (151/255)	28.94 (90/311)	34.08 (228/669)
神经外科	26.24 (58/221)	70.45 (31/44)	45.88 (39/85)	37.82 (45/119)
康复医学科	25.50 (76/298)	60.71 (17/28)	58.93 (33/56)	34.55 (38/11)
肝胆中心	13.90 (48/345)	21.43 (3/14)	65.79 (25/38)	42.42 (14/33)
肾内科	6.48 (26/401)	26.87 (18/67)	39.62 (21/53)	12.24 (6/49)
整形烧伤科	14.81 (12/81)	32.58 (29/89)	46.60 (14/73)	17.78 (8/45)
胰胆中心	13.33 (34/255)	86.11 (31/36)	53.85 (14/26)	16.28 (7/43)
骨科	9.17 (10/109)	30.12 (25/83)	50.94 (27/53)	5.56 (1/18)
泌尿外科	5.95 (40/672)	47.37 (9/19)	25.93 (7/27)	9.09 (6/66)
呼吸科	9.66 (14/145)	30.00 (12/40)	23.08 (12/52)	18.97 (22/116)
其他非ICU科室	7.65 (207/2 707)	38.71 (228/589)	24.40 (94/8 384)	20.66 (100/484)
χ^2 值	190.766	97.642	75.078	69.515
P值	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001

率差异有统计学意义(P 均<0.001),见表2。

三、MDRO感染部位分布

非ICU科室中MDRO感染部位主要为下呼吸道(48.39%)、手术部位(11.83%)和泌尿道(11.02%),见表3。

四、MDRO来源

非ICU科室分离出的1 116株MDRO感染者中,院外感染641例(57.44%),其中外院转入

(33.42%)和社区获得(24.01%);院内感染475例(42.56%),其中本院转入(4.66%)和科室获得(37.90%)。各非ICU科室间MDRO来源构成不同,CRE(图1a)、MRSA(图1b)、CRAB(图1c)和CRPA(图1d)的院外感染比例分别为52.86%(203/384)、63.75%(221/311)、49.55%(110/222)和65.36%(117/179),其中外院转入比例分别为34.64%(133/384)、

表 3 非 ICU 科室 MDRO 感染部位分布

感染部位	株数 (%)
下呼吸道	540 (48.39)
手术部位	132 (11.83)
泌尿道	123 (11.02)
皮肤软组织感染	104 (9.32)
血流感染	104 (9.32)
腹（盆）腔内组织感染	45 (4.03)
鼻窦炎	8 (0.72)
口腔（口、舌、牙龈）	8 (0.72)
腹水	7 (0.63)
脐炎	7 (0.63)
脑膜炎、脑室炎	6 (0.54)
上呼吸道	5 (0.45)
烧伤感染	3 (0.27)
外耳炎、中耳炎	3 (0.27)
软组织感染	2 (0.18)
其他	19 (1.71)
合计	1 116 (100.00)

33.53%（111/331）、28.83%（64/222）和36.31%（117/179），社区获得比例分别为8.23%、30.21%、20.72%和29.05%；院内感染比例分别为47.14%（181/384）、36.25%（120/331）、50.45%（112/222）和34.64%（62/179），其中本院转入比例分别为6.25%（24/384）、1.51%（5/331）、9.01%（20/222）和1.68%（3/179），科室获得比例分别为40.89%（157/384）、34.74%（115/331）、41.44%（92/222）和32.96%（59/179）。康复科CRE近80%来源于外院转入，老年医学科CRE近70%来源于科室获得。全科医学科、肾内科、泌尿外科及神经外科CRE感染大多来源于院外感染，而老年医学科、肝胆中心和胰胆中心CRE来源则以院内为主。同样，MRSA、CRAB和CRPA在不同科室的来源亦有所差别，见图1。

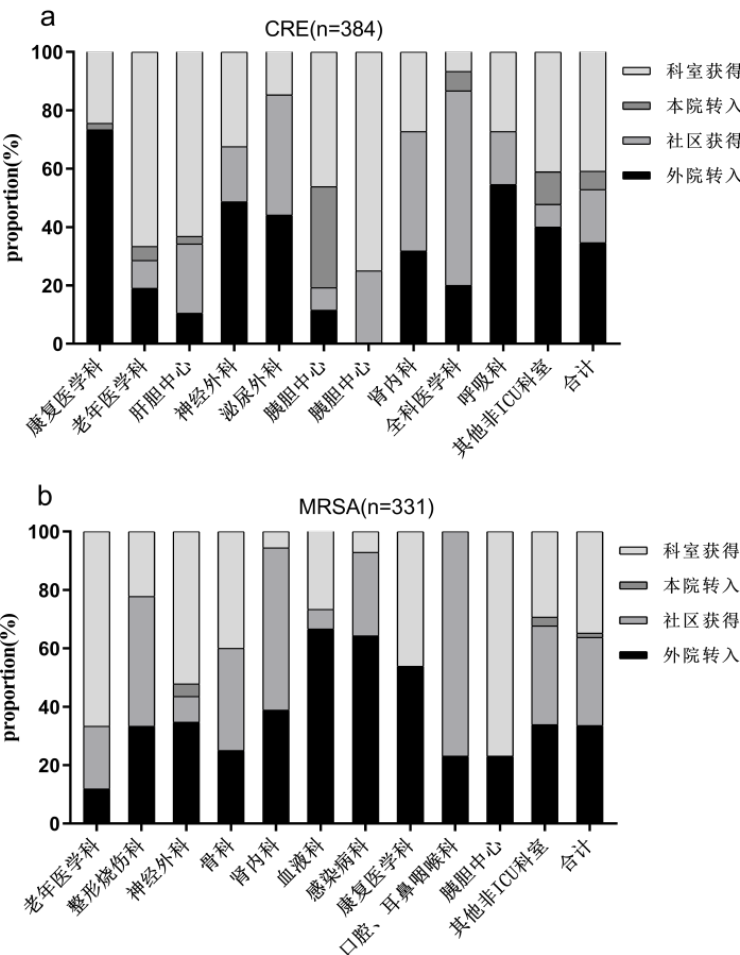
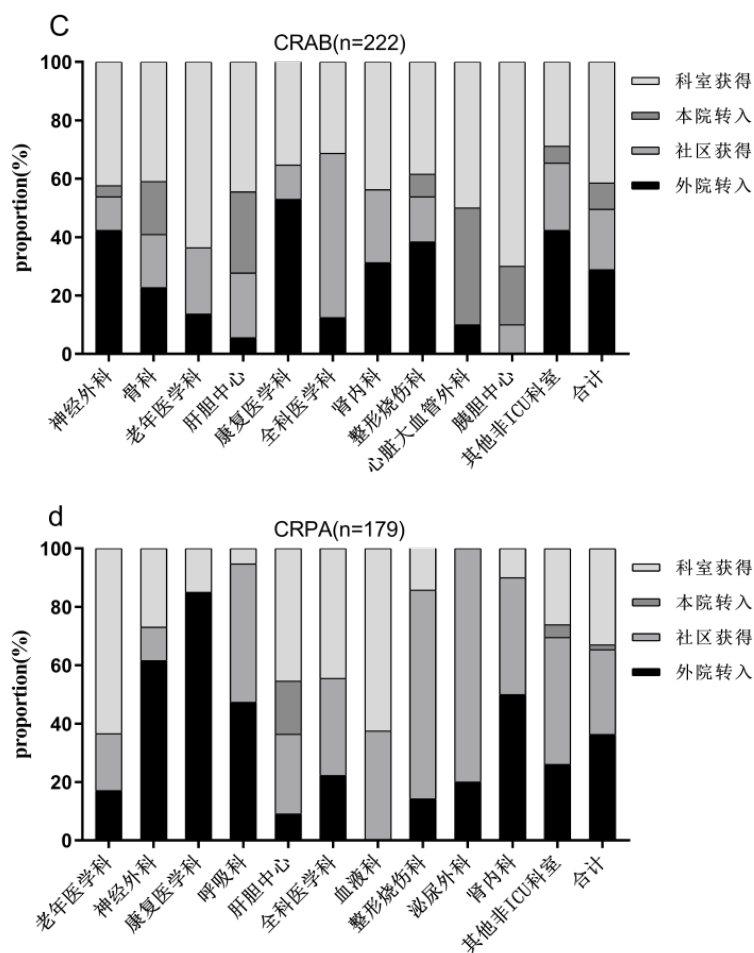


图1 非ICU科室MDRO感染来源



续图1 非ICU科室MDRO感染来源

讨 论

国家卫生健康委办公厅发布的《医院感染管理质量控制指标(2015年版)》^[12]指出目前医院重点监测的MDRO主要包括CRE、MRSA、CRAB、CRPA和耐万古霉素肠球菌(*vancomycin-resistant Enterococcus*, VRE), 由于本院VRE检出率<1%, 2018年全国细菌耐药监测报告^[13]全国平均VRE检出率仅为1.4%, 故本研究仅纳入CRE、MRSA、CRAB和CRPA。

本研究显示, 非ICU科室MDRO感染以CRE(34.41%)及MRSA(29.66%)为主, 这与ICU病房中以CRAB(64.80%)和CRE(20.09%)为主^[14-15]有一定差别, 表明非ICU科室MDRO感染具有特殊性, 这与张芸燕^[16]研究结果相似, 原因为ICU病房中患者平均住院时间较长、侵入性操作比较多, 导致CRAB检出率明显高于非ICU科室。老年医学科、神经外科和康复医学科是非ICU科室中MDRO

感染最多的科室, 与龙盛双等^[17]研究结果类似, 这与3个科室患者疾病特点有关, 在MDRO防控中应重点关注。另外, 本研究发现在不同非ICU科室4种MDRO感染比例差别较大, 应根据每个科室的MDRO感染“主要矛盾”有针对性地采取预防控制措施。本研究中非ICU科室CRE、MRSA、CRAB及CRPA检出率分别为10.69%、43.83%、33.72%和27.11%, 高于相关研究^[16, 18], 同时与2018年全国细菌耐药监测网(China Antimicrobial Resistance Surveillance System, CARSS)^[12]中非ICU科室数据相比(8%、28%、43%和20%), MRSA与CRE检出率较为突出。MRSA检出率最高的科室为肝胆中心(86.11%)、神经外科(70.45%)和康复医学科(60.71%), 而CRE检出率高的科室以神经外科(26.24%)和康复医学科(25.50%)为主, 美国每年MRSA感染导致20 000例住院患者死亡^[19], CRE每年造成200亿美元的直接超额医疗费用和2.3万人死于耐药细菌^[20], 应重点关注。本研

究中非ICU科室MDRO感染部位居前3位的为下呼吸道(48.39%)、手术部位(11.83%)和泌尿道(11.02%),与ICU患者^[14]下呼吸道(85.04%)、血流(4.69%)及手术部位(3.79%)感染较多存在差异,提示应对非ICU科室MDRO导致的手术部位感染和泌尿道感染引起重视。

本研究中非ICU科室MDRO院外感染占57.44%,院内感染占42.56%,与研究报道^[14]ICU MDRO感染者(院内感染和院外分别占50.89%和49.11%)有所不同,非ICU科室院外感染比例更高,其中外院转入、社区获得、本院转入和科室获得比例分别为33.42%、24.01%、4.66%和37.90%,即科室自身获得的MDRO感染仅占约1/3,近2/3的MDRO感染来自院外输入或院内其他科室转入。目前国内MDRO患者出院后,缺乏随访、跟踪及提醒机制,造成很多MDRO患者在转院或回到社区后造成医疗机构间及社区间交叉传播。国外有研究^[21]显示入住ICU患者出院后1年内持续携带MDRO的比例较高,这表明MDRO可在易感人群中持续存在,并在再次入院时形成传播库,同时也有研究显示在很多社区环境中可发现MDRO^[22],这也印证了MDRO感染者出院后管理不善导致的传播。再次入院时持续MDRO携带者已成为控制MDRO在医疗设施中传播的方案^[23],同时落实院内MDRO患者转科交接措施也至关重要。Haverkate等^[24]支持基于医院信息系统的自动警报以防止MDRO传播,用于院内转科时MDRO的提醒。Octaria等^[25]建议建立整个社会层面(连接各医疗机构和社区)的网络平台,以实现MDRO患者的有效识别和早期防控。有报道新型冠状病毒肺炎(coronavirus disease 2019, COVID-19)^[26]大流行增强了基本感染控制措施的重要性,包括洗手、清洁设备和在为患者护理时使用PPE,而这些措施也有效降低了MDRO院内感染的发生。

本研究尚存在一定的局限性,仅确定了菌株,未能确定菌株的分子基因型水平,故无法确定MDRO来源的同源性和相关性。尚待进一步的前瞻性研究,以对MDRO来源有更好的了解。

本院非ICU科室的MDRO感染近2/3来源于院外输入和院内转入,随着各级医院ICU和非ICU科室患者周转频率的增加,提示不仅要重视非ICU科室本身的MDRO防控,也要重视输入性MDRO的防

控。应注意落实感染控制的基本措施,并通过信息系统进行早期识别。此外,不同科室MDRO感染分布和来源不同,应根据其特点制定有针对性的防控措施,做到精准防控。

参 考 文 献

- [1] Wijnakker R, Lambregts MMC, Rump B et al. Limited multi-drug resistant organism related stigma in carriers exposed to isolation precautions: an exploratory quantitative questionnaire study[J]. J Hosp Infect, 2020, 106(1): 126-133.
- [2] Blanca AB, Natalia M, Zaira R PB, et al. Systematic literature review of the burden and outcomes of infections due to multidrug-resistant organisms in Europe: the ABOUT-MDRO project protocol[J]. BMJ Open, 2020, 10(5): e030608.
- [3] Huang YS, Lai LC, Chen YA, et al. Colonization with multidrug-resistant organisms among healthy adults in the community setting: prevalence, risk factors, and composition of gut microbiome[J]. Front Microbiol, 2020, 11: 1402.
- [4] Huang J, Cui C, Zhou S, Chen M, et al. Impact of multicenter unified enhanced environmental cleaning and disinfection measures on nosocomial infections among patients in intensive care units[J]. J Int Med Res, 2020, 48(8): 300060520949766.
- [5] 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/CD]. 中华实验和临床感染病杂志(电子版), 2017, 11(5): 455-459.
- [6] Guzmán-Herrador B, Díaz Molina C, Allam MF, et al. Underlying illness severity and outcome of nosocomial pneumonia: prospective cohort study in intensive care unit[J]. J Hosp Infect, 2014, 86(1): 53-56.
- [7] Wang L, Huang X, Zhou J, et al. Predicting the occurrence of multidrug-resistant organism colonization or infection in ICU patients: development and validation of a novel multivariate prediction model[J]. Antimicrob Resist Infect Control, 2020, 9(1): 66.
- [8] Laupland KB, Ruppé E, Harbarth S. In 2035, will all bacteria be multidrug resistant? We are not sure[J]. Intens Care Med, 2016, 42(12): 2021-2023.
- [9] 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.
- [10] Magiorakos AP, Srinivasan A, Carey RB, et al. Multidrug-resistant, extensively druresistant and pandrug-resistant bacteria: an international expert proposal for interim standard definitions for acquired resistance[J]. Clin Microbiol Infect, 2012, 18(3): 268-281.
- [11] Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing[S]. Twenty seventh informational supplement, 2019.
- [12] 国家卫生健康委办公厅. 医院感染管理质量控制指标(2015年版)[EB/OL]. <http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s7657/201504/5fa7461c3d044cb6a93eb6cc6eece087.shtml>.
- [13] 全国细菌耐药监测网(CARSS). 2018年全国细菌耐药监测报告[EB/OL]. <http://www.carss.cn/Report/Details?ald=648>.
- [14] 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.
- [15] 臧凤, 张永祥, 刘波, 等. 重症监护病房老年患者多耐药菌的感染

- 分布与来源分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2020, 30(6): 866-871.
- [16] 张芸燕. ICU与非ICU病房多重耐药菌分布与耐药性分析[J]. 中国继续医学教育, 2019, 11(36): 70-74.
- [17] 龙盛双, 胡潇云, 张啟鹏, 等. 多重耐药菌的科室分布及院内感染控制[J]. 中国消毒学杂志, 2016, 33(10): 986-988.
- [18] 周旋, 杜贵琴, 李雅君, 等. ICU和非ICU病房多重耐药菌检出及耐药性差异[J]. 中国感染控制杂志, 2018, 17(3): 219-223, 229.
- [19] Shariati A, Dadashi M, Chegini Z, et al. The global prevalence of daptomycin, tigecycline, quinupristin/dalfopristin, and linezolid-resistant *Staphylococcus aureus* and coagulase-negative staphylococci strains: a systematic review and meta-analysis[J]. Antimicrob Resist Infect Control, 2020, 9(1): 56.
- [20] Predic M, Delano JP, Tremblay E, et al. Evaluation of patient risk factors for infection with carbapenem-resistant *Enterobacteriaceae*[J]. Am J Infect Control, 2020, 48(9): 1028-1031.
- [21] Hope D, Ampaire L, Oyet C, Muwanguzi E. Antimicrobial resistance in pathogenic aerobic bacteria causing surgical site infections in Mbarara regional referral hospital, South-western Uganda[J]. Sci Rep, 2019, 9(1): 17299.
- [22] Jones M, Ying J, Huttner B, et al. Relationships between the importation, transmission, and nosocomial infections of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: an observational study of 112 veterans affairs medical centers[J]. Clin Infect Dis, 2014, 58(1): 32-39.
- [23] Lucet JC, Koulenti D, Zahar JR, et al. Persistence of colonisation with MDRO following discharge from the ICU[J]. Intensive Care Med, 2014, 40(4): 603-605.
- [24] Haverkate MR, Derde LP, Brun-Buisson C, et al. Duration of colonization with antimicrobial-resistant bacteria after ICU discharge[J]. Intensive Care Med, 2014, 40(4): 564-571.
- [25] Octaria R, Chan A, Wolford H, et al. Web-based interactive tool to identify facilities at risk of receiving patients with multidrug-resistant organisms[J]. Emerg Infect Dis, 2020, 26(9): 2046-2053.
- [26] Jennifer C, Emily B. The impact of the COVID-19 pandemic on healthcare acquired infections with multidrug resistant organisms[J]. Am J Infect Control, 2021; 49(5): 653-654.
- (收稿日期: 2021-04-27)
(本文编辑: 孙荣华)

李占结, 张永祥, 周苏明, 等. 非重症监护病房多重耐药菌感染来源及分布[J/CD]. 中华实验和临床感染病杂志 (电子版), 2022, 16(1): 1-8.