

性可能较低。对于特殊标本,仍需同时采用镜检法进行计数检测,以保证结果准确性。

参考文献

- [1] Fleming C, Brouwer R, Lindemans J, et al. Validation of the body fluid module on the new Sysmex XN-1000 for counting blood cells in cerebrospinal fluid and other body fluids[J]. Clin Chem Lab Med, 2012, 50(10): 1791-1798.
- [2] 谭璇,陈敏. XT-4000i 全自动血细胞分析仪对胸腔积液及腹水中白细胞及红细胞的检测价值[J]. 国际检验医学杂志, 2013, 34(9): 1154-1156.
- [3] 郑卫东,陈娟,潘云军. 全自动尿中有形成分分析仪检测胸腹水常规细胞计数与手工法的比较[J]. 现代仪器与医疗, 2015, 21(6): 48-50.
- [4] 温小梅,孙嘉峰. Sysmex XE-5000 血细胞分析仪用于体液白细胞计数及分类的评价[J]. 福建医药杂志, 2014, 36(3): 91-92.
- [5] Bournier G, De La Salle B, George T, et al. ICSH guidelines for the verification and performance of automated

cell counters for body fluids[J]. Int J Lab Hematol, 2014, 36(6): 598-612.

- [6] 胡晓波,姚怡婷,王青,等. 2014 版 ICSH 体液细胞自动计数仪性能和验证指南介绍[J]. 检验医学, 2015, 30(3): 209-213.
- [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: 178-181.
- [8] 王梅,吴燕. XT-4000i 多功能全自动血细胞分析仪体液模式性能验证[J]. 重庆医学, 2013, 42(33): 4002-4003.
- [9] Aulesa C, Mainar I, Prieto M, et al. Use of the advia 120 hematology analyzer in the differential cytologic analysis of biological fluids (cerebrospinal, peritoneal, pleural, pericardial, synovial, and others)[J]. Lab Hematol, 2003, 9(4): 214-224.
- [10] De Jonge R, Brouwer R, Van Rijn M, et al. Automated analysis of pleural fluid total and differential leukocyte counts with the Sysmex XE-2100[J]. Clin Chem Lab Med, 2006, 44(11): 1367-1371.

(收稿日期:2017-02-12 修回日期:2017-04-17)

• 临床研究 •

多重耐药菌感染干预项目的分析评价

刘 香,顾玲莉[△]

(江苏省南通市第二人民医院检验科 226002)

摘要:目的 分析某二级甲等综合医院在推进住院患者多重耐药菌(MDRO)感染综合干预项目执行情况,评价医院 MDRO 感染的控制效果及改进措施。方法 收集 2014 年 1—12 月医院 MDRO 患者信息,分为 A 组;调查 2015 年 1—12 月医院 MDRO 患者信息,分为 B 组。对 B 组患者借鉴耐药菌防控措施国际指南和针对医院 MDRO 感染的现状制订了综合干预项目,对比分析 A 组和 B 组 MDRO 感染相关临床信息和实验室数据。结果 2014 年从住院患者送检病原学标本中共检出病原菌 412 株,监测出 MDRO 感染和定植 167 株,MDRO 检出率为 40.53%;2015 年从住院患者送检病原学标本中共检出病原菌 510 株,监测出 MDRO 感染和定植 143 株,MDRO 检出率为 28.04%;2015 年 MDRO 总检出率低于 2014 年,比较差异有统计学意义($P < 0.05$);检出的 MDRO 主要有产超广谱 β 内酰胺酶(ESBLs)的大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌、耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)和多重耐药鲍曼不动杆菌(MDR-AB);B 组患者 MRSA 和产 ESBLs 的大肠埃希菌检出率低于 A 组,比较差异有统计学意义($P < 0.05$);MDRO 感染患者主要分布在重症监护病房(ICU),ICU 中 B 组患者 MDRO 总检出率高于 A 组,比较差异有统计学意义($P < 0.05$)。结论 MDRO 以革兰阴性菌为主,各科室均有分布,菌株种类存在差异,改进 MDRO 感染干预项目措施,MDRO 的总检出率逐年下降,对 MDRO 的防控具有成效,但 ICU 检出率呈现逐年上升的趋势。

关键词:多重耐药菌; 干预项目; 检出率; 持续改进

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2017.12.041

文献标识码:A

文章编号:1673-4130(2017)12-1687-03

多重耐药菌(MDRO)是指对常见的三类或三类以上抗菌药物同时呈现耐药的细菌,预防与控制医院 MDRO 感染,是国内外医院目前面临的巨大挑战。MDRO 感染呈现复杂性、难治性特点,严重影响医疗质量安全,尤其在重症监护病房(ICU),MDRO 成为医院感染的常见病原菌,MDRO 的控制已成为公共卫生领域的密切关注问题,必须作为一项公共卫生事件予以干预。近年来卫计委发布了一系列针对 MDRO 的防控指南,但这些防控措施及其对 MDRO 的控制效果有待于多方面评价。MDRO 发生和传播的影响因素多,需要建立医院多学科多部门协作体系横向联合,共同应对。本研究对象是全国细菌耐药监测网成员单位,为了有效遏制 MDRO 感染的发生,2015 年医院医务科、临床科室、微生物实验室、药剂科、院感

科、信息科等多个部门联合行动,针对医院以往 MDRO 感染的特点,借鉴被国际指南广为推荐的多重耐药菌防控措施中具有很好循证依据的项目^[1-3],共同制订了医院 MDRO 感染干预项目,并比较分析这些干预项目实施前后的效果,从而对医院 MDRO 感染干预项目进行评价。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2014 年 1—12 月医院 MDRO 患者的基本信息及实验室、院感科数据,分为 A 组;采用前瞻性调查 2015 年 1—12 月医院 MDRO 患者的基本信息及实验室、院感科数据,分为 B 组。

1.2 仪器与试剂 法国生物梅里埃公司 ATB 微生物鉴定系统;上海科玛嘉微生物技术有限公司 M-H 平板;英国 Oxoid 公

司药敏纸片;质量控制菌株是大肠埃希菌 ATCC25922、铜绿假单胞菌 ATCC27853、金黄色葡萄球菌 ATCC25923。

1.3 方法 对住院患者送检临床标本进行微生物培养,分离出可疑菌,采用 ATB 微生物鉴定系统进行菌种鉴定,采用 K-B 法进行药敏试验,并按美国临床和实验室标准化协会(CLSI)标准判读药敏结果。MDRO 判断依据参照《MDR、XDR、PDR 多重耐药菌暂行标准定义-国际专家建议》^[4]。MDRO 监测种类包括:多重耐药鲍曼不动杆菌(MDR-AB);多重耐药铜绿假单胞菌(MDR-PAE);产超广谱 β -内酰胺酶(ESBLs)肠杆菌细菌,包括产 ESBLs 大肠埃希菌(ESBL E. coli)和产 ESBLs 肺炎克雷伯菌(ESBL kpn);耐碳青霉烯类抗菌药物肠杆菌(CRE);耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA);耐万古霉素肠球菌(VRE)。

1.4 统计学处理 采用 WHONET5.6 进行数据处理和统计学分析。处理组间干预性比较,当总例数大于或等于 40 时,采用卡方检验;当总例数小于 40 时,采用确切概率法检验。 $P<0.05$ 为比较差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 总检出率比较 A 组和 B 组两年共计送检标本 7 139 例,分离菌株 922 株(剔除重复菌株)。B 组患者 MDRO 总检出率低于 A 组,比较差异有统计学意义($\chi^2=15.94, P<0.05$)。见表 1。

表 1 两组患者 MDRO 菌株总检出率比较				
组别	住院患者 人数(<i>n</i>)	送检 标本数(<i>n</i>)	分离 菌株数(<i>n</i>)	MDRO 总检出率[%(<i>n</i> / <i>n</i>)]
A 组	11 136	3 128	412	40.53(167/412)
B 组	11 958	4 011	510	28.04(143/510) *

注:与 A 组比较, * $P<0.05$ 。

2.2 不同 MDRO 菌株检出率比较 B 组患者 MRSA 和 ESBL E. coli 检出率低于 A 组,比较差异有统计学意义(χ^2 值分别为 4.19、3.95, $P<0.05$);两组患者 ESBL kpn、CRE、MDR-AB、MDR-PAE 检出率比较差异无统计学意义(χ^2 值分别为 0.08、2.51、3.40、2.12, $P>0.05$)。A 组和 B 组患者均未检出 VRE 菌株。见表 2。

表 2 两组患者不同 MDRO 菌株检出率[%(<i>n</i> / <i>n</i>)]			
MDRO 菌株	A 组		B 组
MRSA	59.46(24/37)		34.62(9/26) *
ESBL E. coli	56.83(79/139)		42.00(58/138) *
ESBL kpn	43.00(34/79)		40.91(36/88)
CRE	1.14(3/263)		3.09(9/291)
MDR-AB	48.26(14/29)		57.14(32/56)
MDR-PAE	2.98(3/67)		9.87(8/60)

注:与 A 组比较, * $P<0.05$ 。

2.3 重点病区 MDRO 总检出率和不同菌株检出率比较 ICU、神经内科 B 组患者 MDRO 总检出率高于 A 组,比较差异有统计学意义(χ^2 值分别为 7.19、4.87, $P<0.05$);呼吸内科 B 组患者 MDRO 总检出率低于 A 组,比较差异有统计学意义($\chi^2=5.70, P<0.05$);外科 B 组患者 MDRO 总检出率略低于 A 组,比较差异无统计学意义(χ^2 值分别为 0.02, $P>0.05$)。ICU、神经内科 B 组患者 ESBL E. coli 检出率低于 A 组,比较

差异有统计学意义(χ^2 值分别为 4.16、4.22, $P<0.05$)。见表 3、4。

表 3 重点病区两组患者 MDRO 菌株总检出率[%(<i>n</i> / <i>n</i>)]		
科室	A 组	B 组
ICU	28.74(48/167)	43.36(62/143) *
神经内科	9.58(16/167)	18.18(26/143) *
呼吸科	16.17(27/167)	8.39(12/143) *
外科	13.17(22/167)	12.59(18/143)

注:与 A 组比较, * $P<0.05$ 。

表 4 重点病区两组患者不同 MDRO 菌株 检出率[%(<i>n</i> / <i>n</i>)]			
MDRO 菌株	病区	A 组	B 组
ESBL E. coli	ICU	18.67(14/75)	6.90(4/58) *
	外科	18.67(14/75)	18.97(11/58)
	呼吸内科	17.33(13/75)	6.90(4/58)
	神经内科	14.67(11/75)	29.31(17/58) *
ESBL kpn	骨科	9.33(7/75)	13.79(8/58)
	ICU	47.06(16/34)	33.30(12/36)
CRE	神经内科	11.76(4/34)	16.67(6/36)
	ICU	33.33(1/3)	33.33(6/9)
MDR-AB	ICU	85.71(12/14)	68.70(22/32)
MDR-PAE	呼吸内科	2.99(2/67)	0.05(4/80)
MRSA	呼吸内科	20.83(5/24)	11.11(1/9)
	四病区	20.83(5/24)	33.33(3/9)

注:与 A 组比较, * $P<0.05$ 。

2.4 MDRO 干预项目执行情况比较 对于主动筛查、危急值报告、患者分组安置、医疗设备专用、手卫生依从性、转科告知的干预项目, B 组执行情况明显好于 A 组,比较差异有统计学意义(χ^2 值分别为 30.43、299.17、23.19、9.55、37.03、12.51, $P<0.05$);而对于标识 MDRO 定植或感染患者、床边隔离、单间隔离、院感预警的干预项目,两组比较差异无统计学意义(χ^2 值分别为 3.05、2.94、1.57、2.58, $P>0.05$)。见表 5。

表 5 MDRO 干预项目执行情况(<i>n</i>)				
干预项目	A 组		B 组	
	应执行例数	执行例数	应执行例数	执行例数
主动筛查	501	30	469	81 *
危急值报告	167	11	143	140 *
标识 MDRO 定植或感染患者	167	156	143	141
患者分组安置	167	15	143	32 *
床边隔离	167	159	143	141
单间隔离	167	29	143	33
医疗设备专用	167	28	143	45 *
手卫生依从性	668	360	572	402 *
院感预警	3	1	6	6
转科告知	28	11	32	25 *

注:与 A 组比较, * $P<0.05$ 。

3 讨 论

医院采用主动感控模式,建立多重监督机制,从各个环节加强 MDRO 医院感染管理,将 MDRO 感染预防与控制作为衡量医院医疗安全的重要指标。MDRO 感染干预项目具体内容包括:掌握 MDRO 防控流程;加强细菌耐药性监控;严格执行手卫生和消毒隔离制度;抗菌药物的使用管理;持续性质量改进。

据文献报道革兰阴性杆菌的出现和增加已成为临床面临的另一重大挑战^[5],本研究显示住院患者检出的 MDRO 以革兰阴性菌为主,主要包括 ESBL *E. coli*、ESBL *kpn*、MRSA 和 MDR-AB,其中 MDR-AB 检出率最高,其次是 ESBL *E. coli*、ESBL *Kpn*。通过对 2014 年和 2015 年医院 MDRO 感染特征分析发现,MRSA、ESBL *E. coli*、ESBL *kpn* 干预后检出率呈现下降趋势,CRE、MDR-AB、MDR-PAE 干预后检出率呈现上升趋势,提示这三种 MDRO 菌株干预需要更为严格的措施。大部分临床科室均检出 MDRO,菌株种类存在差异,MRSA、ESBL *E. coli*、ESBL *Kpn* 主要分布在 ICU、外科、呼吸内科,CRE、MDR-AB 主要分布在 ICU。

2014 年和 2015 年 MDRO 总检出率均在 ICU 分布最高,在干预后医院总检出率下降的情况下,A 组和 B 组 ICU 患者 MDRO 总检出率分别是 28.74% 和 43.36%,检出率呈现逐年上升趋势,比较差异有统计学意义($P>0.05$),这与国内某些研究结果类似^[6-7],ICU 的 MDRO 防控任重道远。本院的 ICU 是综合 ICU,面积 300 平方米,2 个隔离病房,11 张床位,患者较多、环境密闭、人口流动性大、空气流通差,床间距的密集,隔离床位少,由于邻近患者诊疗区域内的高频接触是医院感染的重要途径^[8],大大增加了患者交叉感染的机会,A 组和 B 组共 9 次院感暴发,8 次在 ICU,1 次在普外科,都与 MDRO 感染有关,A 组院感暴发 3 次,B 组院感暴发 6 次。鉴于目前 ICU 感染防控的现状,交叉感染在耐药菌的传播中起主要作用,MDRO 医院感染防控是切断耐药菌传播的重要环节,做好 MDRO 的监测,抓好各环节管理至关重要^[3]。ICU 是 MDRO 感染干预项目的重中之重,若在 ICU 得到有效控制,干预项目的效果才能得到关键保障。因此 2015 年 11 月,针对 ICU 的防控问题进行重新评估,把防止院内感染作为关键因素,增加了新的更严格的干预措施:分级防控措施。把 ICU 的患者分为两类:重点防控患者和一般防控患者采用分级管理。重点防控患者是指入住 ICU 前感染或携带 MDRO 菌株以及存在交叉感染危险因素。一般防控患者是指入住 ICU 前无感染或在治疗过程中已清除。重点防控患者实施空间隔离,单间隔离是首选,其次是区域性隔离。新的防控措施的效果需要持续关注。近年来美国疾控中心认为主动动态监测培养(ASC)是控制耐药菌暴发流行的重要措施^[9-10],这是下一步重点关注的防控方法。

2015 年医院 MDRO 总检出率的下降,提示采取干预项目,关注重要的 MDRO 菌株及重点病区,能有效地控制 MDRO 的发生,关键是要严格执行操作流程,有效落实控制措施,持续改进。对感染管理部门对每例 MDRO 感染和定植患者的现场督导进行记录并及时纠正;定期统计分析 MDRO 感染情况直接反馈到临床,对薄弱环节指导整改并落实对策;建立多学科合作控制 MDRO 的长效机制,每季度开展一次正式会议讨论,评价上季度干预措施有效性,对遇到的问题重新评估,不断增加新的干预措施(分层策略),以达到持续质量改进的目的^[11-12]。MDRO 的防控不能只靠单一手段,需要采取综

合措施和多部门共同协作^[13]。

MDRO 感染的严重性日趋凸显,持续探索 MDRO 感染的分布特点和危险因素,分析防控措施依从情况与感染的相关性,不断前移防控关口,把每项防控措施落实到日常工作中,加强风险管理,提高防控能力,安全是医院的永恒主题,细节决定品质。

参考文献

- [1] Mum CA, Jemigan JA, Ostrowsky BE, et al. SHEA Guideline for preventing nosocomial transmission of multidrug-resistant strains of *Staphylococcus aureus* and *Enterococcus* [J]. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 2003, 24(6): 362-386.
- [2] Calfee DP, Salgado CD, Classen D, et al. Strategies to prevent transmission of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in acute care hospitals [J]. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 2008, 29(7): 62-80.
- [3] 胡必杰, 宗志勇, 顺克菊, 等. 多重耐药菌感染控制最佳实践 [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2012.
- [4] 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.
- [5] Tzouveleakis LS, Markogiannakis A, Psychogiou M, et al. Carbapenemases in *Klebsiella pneumoniae* and other *Enterobacteriaceae*: an evolving crisis of global dimensions [J]. *Clin Microbiol Rev*, 2012, 25(4): 682-707.
- [6] 贾会学, 赵艳春, 任军红. 外科重症监护室多重耐药菌医院感染控制效果研究 [J]. *中国感染控制杂志*, 2012, 11(4): 261-265.
- [7] 李凤容, 胡又专, 黄晓平, 等. 精细化管理在多重耐药菌预防与控制中的成效研究 [J]. *中国感染控制杂志*, 2014, 13(12): 754-756.
- [8] 倪凯文, 徐虹. 污染环境表面在传播医院感染病原体作用的流行病学研究进展 [J]. *中华医院感染学杂志*, 2014, 24(10): 2598-2600.
- [9] Chan JD, Dellit TH, Choudhuri JA, et al. Active surveillance cultures of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* as a tool to predict methicillin-resistant *S. aureus* ventilator-associated pneumonia [J]. *Crit Care Med*, 2012, 40(5): 1437-1442.
- [10] Apisarnthanarak A, Pinitchai U, Thongphubeth K, et al. A multifaceted intervention to reduce pandrug-resistant *Acinetobacter baumannii* colonization and infection in 3 intensive care units in a Thai tertiary care center: a 3-year study [J]. *Clin Infect Dis*, 2008, 47(6): 760-767.
- [11] 郭爱香, 杨会香, 王素凤, 等. 持续质量改进对 ICU 多药耐药菌感染的控制效果 [J]. *中华医院感染学杂志*, 2014, 24(8): 1907-1909.
- [12] 荣丽娟, 钟振锋, 萧帼穗, 等. 持续质量改进在多重耐药菌感染控制中的应用 [J]. *护理学报*, 2014, 21(7): 19-22.
- [13] 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.