

• 医院感染 •

集束化干预联合闭环管理对 ICU 多重耐药菌感染的防控效果

侯璐蒙, 李嘉嘉, 钟娟, 杨英芬, 屈敬婷

摘要:目的 探讨集束化干预策略联合闭环管理模式对 ICU 多重耐药菌感染的防控效果。方法 选取 2020 年 1~12 月 EICU 住院患者 275 例作为对照组, 实施常规管理; 2021 年 1~10 月 EICU 住院患者 239 例作为观察组, 在常规管理基础上实施集束化干预策略联合闭环管理。结果 实施后, 观察组多重耐药菌感染发生率明显低于对照组; 患者住院日显著低于对照组, 4 项护理措施执行率(隔离标识、手卫生、环境消毒、医务人员相关知识知晓)、病原学送检率显著高于对照组(均 $P < 0.05$)。结论 集束化干预联合信息化闭环管理可有效降低 EICU 多重耐药菌感染发生率。

关键词: EICU; 多重耐药菌; 集束化干预; 闭环管理; 医院感染; 护理管理

中图分类号: R473.5; R183 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3870/j.issn.1001-4152.2022.16.092

Application of bundled intervention combined with closed-loop management in prevention and control of multi-drug resistance bacterial infections in ICU Hou Lumeng, Li Jiajia, Zhong Juan, Yang Yingfen, Qu Jingting. Department of EICU, The First Affiliated Hospital of Guangxi Medical University, Nan Ning 530021, China

Abstract: **Objective** To explore the effect of applying bundled intervention combined with closed-loop management in prevention and control of multi-drug resistance bacterial infections (MDRBI) in ICU. **Methods** A total of 275 EICU patients hospitalized from January to December 2020 were seen as the control group, who received routine management. Another 239 EICU patients hospitalized from January to October 2021 were assigned into the intervention group, who was subjected to bundled intervention combined with closed-loop management for prevention and control of MDRBI. **Results** After implementation of bundled intervention combined with closed-loop management, the intervention group had conspicuously lower incidence rate of MDRBI, and significantly shorter hospital stay, than the control group; the implementation rates of 4 nursing indexes (usage of isolation signs, hand hygiene, environmental disinfection, medical staffers' knowledge level of MDRBI), and the rate of etiology examination were significantly higher in the intervention group than those in the control group ($P < 0.05$ for all). **Conclusion** Application of bundled intervention combined with closed-loop management lowers incidence rate of MDRBI in ICU.

Key words: EICU; multi-drug resistant organism; bundled intervention; closed-loop management; nosocomial infection; nursing management

多重耐药菌 (Multidrug Resistant Organism, MDRO) 是指对临床使用的 3 类及以上抗菌药物同时呈现耐药的细菌^[1]。重症监护室 (Intensive Care Unit, ICU) 是 MDRO 的高危区域, 研究显示 ICU MDRO 患者病死率为 11.7%, 而一般感染病死率为 5.4%^[2]。MDRO 患者即使治愈, 其住院日、医疗费用也会因此成倍增加, 给家庭、社会带来沉重负担。我国细菌耐药监测网 2020 年数据显示, ICU 耐药细菌检出率最高的分别为鲍曼不动杆菌、耐甲氧西林金黄色葡萄球菌、铜绿假单胞菌^[3]。如何有效防御 MDRO 产生及阻断其传

播, 是 ICU 医疗护理工作的重点。我科室组建多学科团队, 应用集束化干预策略联合闭环管理对 EICU 多重耐药菌感染实施防控, 取得一定效果, 报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取我院 EICU 住院患者作为研究对象。纳入标准: ①年龄 > 18 岁; ②入住 EICU 时间 > 24 h; ③患者或家属知情同意参与本研究。排除入院时已感染 MDRO 的患者。纳入患者 514 例, 2020 年 1~12 月收治的 275 例作为对照组, 2021 年 1~10 月收治的 239 例作为观察组。两组一般资料比较, 见表 1。

表 1 两组患者一般资料比较

组别	例数	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	气管插管 (例)	APACHE II 评分 ($\bar{x} \pm s$)	抗生素使用(例)			医疗付费(例)		
		男	女				≤1 种	2 种	≥3 种	自费	省/市医保	新农合
对照组	275	159	116	62.56 ± 21.55	137	18.05 ± 4.31	136	91	48	11	188	76
观察组	239	141	98	60.53 ± 24.67	128	17.73 ± 3.77	128	77	34	13	165	61
统计量		$\chi^2 = 0.073$		$t = 0.996$	$\chi^2 = 0.715$	$t = 0.890$	$Z = 1.081$			$\chi^2 = 0.790$		
P		0.787		0.320	0.398	0.374	0.280			0.673		

1.2 方法

1.2.1 管理方法

两组均按照我院医院感染管理科 MDRO 的预防

和上报流程进行管理, 包括发热患者病原学检测、MDRO 系统填报、规范使用抗生素、严格落实接触隔离。观察组在此基础上实施集束化干预策略联合闭环管理, 具体如下。

1.2.1.1 组建 MDRO 闭环管理团队 成员包括医生 2 名, 护士长 1 名, 责任护士 3 名, 医院感染管理科专职人员 1 名, 计算机中心人员 1 名。科室固定分管医院感染管理的医生、护士各 1 名, 负责医院感染相

作者单位: 广西医科大学第一附属医院 EICU (广西 南宁, 530021)
侯璐蒙: 女, 硕士, 主管护师
通信作者: 钟娟, 2687219611@qq.com
科研项目: 广西壮族自治区卫生健康委员会科研课题 (Z20201352)
收稿: 2022-03-28; 修回: 2022-05-09

关知识培训、病例及敏感指标填报、环境监测、手卫生考核以及相关报表的填写管理,医院感染管理科专职人员负责指导及质量追踪反馈,计算机中心人员对接临床医护人员对系统的功能需求、使用反馈建议等进行改进。

1.2.1.2 信息化闭环管理 我院采用 HIS-医惠护理系统-杏林医院感染实时监控形成信息传播链,通过危险因素自动预警-MDRO 确诊多渠道提示/自动弹框-院感系统措施指导/数据填报-同源同种菌识别-预后跟踪反馈-数据统计分析形成闭环管理。①第 1 阶段(自动预警):收集近年 MDRO 流行病学相关数据,对 EICU 的 MDRO 感染相关因素进行分析,确定 MDRO 感染的 17 个危险因素,其中 EICU 住院天数、基础疾病、呼吸机使用天数、低蛋白血症、抗菌药物联用、发热为 6 个 MDRO 感染的独立危险因素。将危险因素预警模型嵌入 HIS,系统自动提取患者相关数据进行分析,医护人员可在系统页面查看危险等级,以做好相应预防。②第 2 阶段(弹框提醒及措施指导):检验科将送检标本的检测结果上传 HIS 检验结果模块后,HIS 及医惠护理系统信息联动自动跳出弹框提示,并在床位图旁显示闪烁的 MDRO 标识,多途径提示,改变以往电话通知单人/单一渠道通报可能发生的遗忘和漏报。点击 MDRO 闪烁图标可查看相关防控措施细则。③第 3 阶段(医院感染监控):杏林医院感染实时监控具备以下功能,临床医护人员上报 MDRO 病例(完善手术部位、导管/引流管情况、用药情况等具体信息),医院感染管理医生、护士和管理科人员共同确认、排除、编辑院感病例,读取医院感染科制订的干预措施,在线讨论对数据进行提取和分析。

1.2.1.3 HEIPABC 集束化干预 ①H(Hand,手):作为教学医院,大量非本科室固定工作人员是 MDRO 防控的薄弱人群,其相关制度不熟悉及手卫生依从性较差。将每周一定为洗手日,即晨会医护大交班后由 2 名规培医生、2 名实习护士进行演示,带领全员学习和规范七步洗手法^[4]。不定期抽考,至全员合格为止。护士长与医院感染医生、护士日常观察督导,对洗手不规范的人员进行指导纠正。②E(Environment,环境):加强护士及护工 MDRO 相关知识培训,落实常规的每月环境监测^[5]、每日床单元消毒、物品专人专用、公共物品使用后用消毒湿巾擦拭、合理处置废弃物、规范终末消毒^[6]。③I(Isolation,隔离):MDRO 患者单间隔离或同种患者集中放置,隔离标识醒目,医疗器具物品专人专用。此外,抵抗力弱的患者如移植术后、体外膜肺氧和(ECMO)患者实施保护性隔离。④P(Personal Protection,个人防护):MDRO 感染患者需在标准预防基础上采取接触预防^[6],完善 EICU 不同危险程度的操作所对应的防护级别和措施,如对气管插管/纤支镜等患者高危操作戴 N95 口罩、穿防护服、戴防护面屏。接触 MDRO 患者及环境的操作均穿隔离衣,MDRO 患者采用密

闭式吸痰^[7],防止痰液飞溅、气溶胶传播。⑤A(Airway/VAP,气道管理/呼吸机相关性肺炎):VAP 预防相关措施^[8]包括抬高床头 30~45°、监测气囊压并保持在 25~30 mmHg^[9]、及时倾倒冷凝水防止倒流、气体加温加湿、密闭式吸痰、每日规范口腔护理/气切护理等^[10]。在此基础上,本研究采用自行研制的自动吸引式呼吸机冷凝水集水杯及一种具有冷凝水回收结构的呼吸机双旋接头,旨在解决冷凝水流入患者气道引发 VAP 的问题,同时也减轻了护士每 2 小时倾倒冷凝水的工作量。⑥B(Blood/CRBSI,导管相关性血流感染):通过规范导管护理(穿刺、消毒、贴膜、固定、维护等)^[11]、规范血培养采集,早期识别 CRBSI 症状和体征,评估导管必要性及尽早拔管^[12]等措施预防 CRBSI。⑦C(CAUTI,引流管感染/导尿管相关性尿路感染):通过规范会阴护理/导尿管护理,保持尿道口清洁;及时有效处理漏尿/大便失禁,早期识别 CAUTI 症状和体征;评估导管必要性,尽早拔管。

1.2.1.4 培训及管理 医院感染管理科每季度以线上+线下形式进行相关主题的全院院感培训,内容涉及 MDRO 概念、判断标准、传播途径及危险因素,预防及控制的管理要求、隔离措施、医疗废物规范管理、防护用具使用、院感病例填报、血标本采集规范培训、导管相关性血流感染等内容。通过“八桂云感控”App 进行线上学习及考核,后台可提取学习考试的数据对培训质量进行反馈。科室每月以业务学习指南/规范解读、流程张贴/共享于系统或科室群、反思教学床旁操作实践的方式进行培训,由护士长及院感护士不定期考核院感相关知识理论、穿脱隔离衣、七步洗手法、血培养标本采集、痰培养标本采集等。

1.2.2 评价方法 由研究者通过医院感染管理及病案信息管理系统分析以下指标:①MDRO 发生率^[1]。指特定时间段内单位特定人群中新发 MDRO 感染的频数,以新发 MDRO 感染例数/千住院日,或例/月表示。②抗菌药物治疗前病原学送检率。使用抗菌药物前病原学标本送检病例数占同期使用抗菌药物治疗病例总数的比例^[13](本研究为 24 h 内开具细菌、真菌培养医嘱的患者数/全年患者总数)。③平均 ICU 住院日。④MDRO 防控执行率。医院感染管理科每月定期抽查医护人员隔离标识、手卫生、环境消毒、物品专用/一用一消、织物/医疗废物处置、医务人员知晓相关知识、终末消毒等防控措施执行情况(执行正确次数/抽查人次)。

1.2.3 统计学方法 采用 SPSS18.0 软件进行数据分析,行 t 检验、 χ^2 检验及秩和检验。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 两组 MDRO 发生率及治疗前病原学送检率、ICU 住院日比较 对照组、观察组 MDRO 发生率分别为 7.53 % (24/3 187 例/千日)、3.28 % (8/2 442 例/千日)。两组治疗前病原学送检率及 ICU 住院日比较,见表 2。

表 2 两组治疗前病原学送检率及 ICU 住院日比较

组别	例数	治疗前病原学送检[例(%)]	ICU 住院日(d, $\bar{x} \pm s$)
对照组	275	170(61.82)	11.59±1.70
观察组	239	221(92.47)	10.22±0.91
t/χ^2		65.991	10.178
P		<0.001	<0.001

2.2 两组 MDRO 防控措施执行率比较 见表 3。

3 讨论

3.1 集束化干预联合信息化闭环管理可有效预防 EICU 多重耐药菌感染发生 本研究结果显示,实施集束化干预策略联合信息化闭环管理后,观察组 MDRO 发生率较对照组明显下降,治疗前病原学送检率及防

表 3 两组 MDRO 防控措施执行率比较

组别	抽查人次	隔离标识	手卫生	环境消毒	物品消毒	废物处置	知识知晓	终末消毒
对照组	70	62(88.57)	57(81.43)	62(88.57)	63(90.00)	66(94.28)	58(82.86)	66(94.28)
观察组	68	67(98.53)	67(98.53)	68(100.00)	67(98.53)	68(100.00)	65(95.59)	68(100.00)
χ^2		5.610	11.066	6.290	3.166	2.229	5.771	2.229
P		0.018	0.001	0.012	0.075	0.135	0.016	0.135

3.2 集束化干预联合信息化闭环管理可促进 MDRO 防控措施落实 本研究结果显示,实施管理后,观察组 4 项 MDRO 防控措施(隔离标识、手卫生、环境消毒、知识知晓)执行率显著提升(均 $P < 0.05$)。将预警机制与信息系统相结合,实现自动提取数据及智能化计算,并将预警分级直观地反馈给临床医护人员,节省繁琐计算的时间人力成本,同时又能较好指导临床防控,已在预检分诊^[16]取得较好效果。我院在医院感染防控中联合信息系统实现闭环管理,实现 MDRO 危险因素预警、感染确诊提醒、防控流程落实、节点监控,确保各部门间信息有效传递和效率,规范医院感染控制流程,确保医疗服务环境稳定,提高了 EICU 病房隔离防控措施落实效果。本研究中,两组物品消毒、废物处置及终末消毒合格率比较无显著差异(均 $P > 0.05$),可能是因为这些均为医院感染管理中常规落实较好的措施,故改进后进一步提升的差异不明显。

综上所述,集束化干预策略联合信息化闭环管理可有效防控 MDRO。今后仍需加强 MDRO 病例系统填报和预后追踪的相关培训,发挥科室医院感染管理医生和护士的岗位作用,定期反馈填报质量和数据分析,进一步提高 MDRO 防控闭环管理质量。

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] Barrasa J, Prieto P. Impact on morbidity, mortality, and length of stay of hospital-acquired infections by resistant microorganism[J]. Clin Infect Dis, 2017, 65(4): 644-652.

[3] 全国细菌耐药监测网(CARSS), 2019 年全国细菌耐药监测报告(简要版)[EB/OL]. (2020-11-19)[2021-11-10]. <http://www.carss.cn/Report/Details? aId=770>.

控措施落实率显著提升,患者 ICU 平均住院日显著下降(均 $P < 0.05$)。提示集束化干预策略联合闭环管理可有效防控 EICU 多重耐药菌感染,与其他研究结果一致^[14-15]。MDRO 发生与传播影响因素较多,包括抗菌药物使用情况、消毒与隔离措施、导管护理、手卫生依从性及环境卫生监测等,其涉及多个学科与部门,建立多学科协作体系在预防、发现、解决临床感染问题方面具有独特优势。本研究尽量在抗菌治疗前留取标本送病原学检测,进行目标性抗菌治疗。在规范抗菌药使用基础上,实施基于循证的 HEIPABC 集束化干预策略,通过医院感染管理科、医疗、护理、药学部、检验科、计算机等部门密切配合,应用信息化管理手段,达到多学科协作集束化干预降低 MDRO 感染的目的。

[4] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 医务人员手卫生规范[S]. 2019.

[5] 中华人民共和国卫生和计划生育委员会, 医疗机构环境表面清洁与消毒管理规范 WS/T512—2016[S]. 2017

[6] 杨启文, 吴安华, 胡必杰. 临床重要耐药菌感染传播防控策略专家共识[J]. 中国感染控制杂志, 2021, 20(1): 1-14.

[7] 黄慧敏, 王艳. 密闭式和开放式吸痰系统预防呼吸机相关性肺炎效果的 Meta 分析[J]. 中国循证医学杂志, 2021, 21(1): 21-27.

[8] Restrepo M I, Anzueto. A, Arroliga A C, et al. Economic burden of ventilator-associated pneumonia based on total resource utilization [J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2010, 31(5): 509-515.

[9] 夏欣华, 张紫君, 王宇霞. 预防呼吸机相关性肺炎集束化护理方案的构建[J]. 中华护理杂志, 2021, 56(3): 353-359.

[10] 单君, 吉云兰, 罗佳. 耐甲氧西林金黄色葡萄球菌呼吸机相关性肺炎预防方案的应用[J]. 护理学杂志, 2019, 34(8): 89-92.

[11] 孙红, 陈利芬, 郭彩霞. 临床静脉导管维护操作专家共识[J]. 中华护理杂志, 2019, 54(9): 1334-1342.

[12] Burnham J P, Rojek M H, Kollef M H. Catheter removal and outcomes of multidrug-resistant central-line-associated bloodstream infection [J]. Medicine (Baltimore), 2018, 97(42): e12782.

[13] 中华人民共和国国家卫生健康委. 2021 年国家医疗质量安全改进目标 [EB/OL]. (2021-02-09)[2021-11-10]. http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-02/22/content_5588240.htm.

[14] 王敏芳, 于铁儿. 多重耐药菌感染综合防控措施的闭环管理及其效果评价[J]. 中华医院感染学杂志, 2021, 31(18): 2850-2854.

[15] 徐敏, 许川, 谢红艳, 等. 精准化监管模式在多重耐药菌感染防控的应用研究[J]. 护理学杂志, 2017, 32(17): 6-9.

[16] 郭美英, 沈志莹, 肖涛, 等. 智能化临床支持决策系统用于急诊分诊的研究进展[J]. 护理学杂志, 2021, 36(1): 109-112.