

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671-9638. 20244487

· 论 著 ·

基于荧光标记法的集束化措施在多重耐药菌感染预防与控制中的效果

秦廷正¹, 刘云², 郝跃伟³, 杨娜¹, 宋亚腾¹, 王晓群¹, 李卫光⁴

(1. 山东省第二人民医院感染管理办公室, 山东 济南 250000; 2. 山东省第二人民医院检验科, 山东 济南 250000; 3. 山东省第二人民医院感染性疾病科, 山东 济南 250000; 4. 山东第一医科大学附属省立医院感染管理办公室, 山东 济南 250000)

[摘要] **目的** 采取基于荧光标记法的集束化防控措施, 观察多重耐药菌(MDRO)感染预防与控制的效果。

方法 选取某院 2022 年 1—12 月检出 MDRO 的患者为研究对象。收集 MDRO 监测数据及防控措施落实情况。采用荧光标记法监测床单元环境物体表面的清洁消毒效果, 干预后组在对干预前组采取集束化防控措施与管理模式的基础上, 针对干预前组发现的问题实施强化整改措施。比较 2022 年 1—6 月(干预前)与 2022 年 7—12 月(干预后)相关指标变化。**结果** 干预前组共有 136 例 MDRO 感染患者, 检出 MDRO 208 株, 发生医院感染 10 例。干预后组共有 128 例 MDRO 感染患者, 检出 MDRO 198 株, 发生医院感染 9 例。干预后患者耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)、耐碳青霉烯类鲍曼不动杆菌(CRAB)及 MDRO 总检出率较干预前均有所降低(均 $P < 0.05$)。干预后环境物体表面 MRSA、耐碳青霉烯类铜绿假单胞菌(CRPA)、CRAB 及 MDRO 总检出率均低于干预前(均 $P < 0.05$)。干预前环境物体表面 MDRO 检出率为 34.52%, 干预后环境物体表面 MDRO 检出率呈下降趋势($P < 0.05$)。干预前荧光标记位点清除率为 41.84%; 实施干预措施后, 7—12 月荧光标记点清除率呈上升趋势, 在干预末(11—12 月)达 85.00%。干预后隔离医嘱下达、隔离标识放置、医疗用品专用、医疗废物正确处置的依从率均较干预前提高(均 $P < 0.05$)。**结论** 采取基于荧光标记法的集束化防控措施可有效提高 MDRO 感染预防与控制效果。

[关键词] 多重耐药菌; 集束化措施; 荧光标记法; 预防与控制

[中图分类号] R197.323.4

The effectiveness of fluorescence labeling-based assay bundle intervention in the prevention and control of multidrug-resistant organism infection

QIN Ting-zheng¹, LIU Yun², HAO Yue-wei³, YANG Na¹, SONG Ya-teng¹, WANG Xiao-qun¹, LI Wei-guang⁴ (1. Department of Infection Management, Shandong Second Provincial General Hospital, Jinan 250000, China; 2. Department of Laboratory Medicine, Shandong Second Provincial General Hospital, Jinan 250000, China; 3. Department of Infectious Diseases, Shandong Second Provincial General Hospital, Jinan 250000, China; 4. Office of Infection Management, Shandong Provincial Hospital Affiliated to Shandong First Medical University, Jinan 250000, China)

[Abstract] **Objective** To observe the effectiveness of fluorescence labeling-based assay bundle intervention in the prevention and control of multidrug-resistant organism (MDRO) infection. **Methods** Patients who were detected MDRO in a hospital from January to December 2022 were selected as the research subjects. MDRO monitoring data and implementation status of prevention and control measures were collected. Fluorescence labeling assay was adopted to monitor the cleaning and disinfection effectiveness of the surrounding object surface of the bed units. Based on the bundled prevention and control measures as well as management mode of the pre-intervention group,

[收稿日期] 2023-05-18

[作者简介] 秦廷正(1987-), 男(汉族), 山东省日照市人, 副主任医师, 主要从事医院感染预防与控制研究。

[通信作者] 李卫光 E-mail: emlwg@sina.com

the post-intervention group implemented enhanced rectification measures for the problems found by the pre-intervention group. Changes in relevant indicators between January – June 2022 (before intervention) and July – December 2022 (after intervention) were compared. **Results** There were 136 MDRO-infected patients in the pre-intervention group, 208 MDRO strains were detected and 10 healthcare-associated infection (HAI) occurred. There were 128 MDRO-infected patients in the post-intervention group, 198 MDRO strains were detected and 9 HAI occurred. After intervention, the total detection rates of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA), carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* (CRAB), and total MDRO from patients decreased significantly compared to before intervention (all $P < 0.05$). After intervention, the detection rates of MRSA, carbapenem-resistant *Pseudomonas aeruginosa* (CRPA), CRAB, and total MDRO from the surrounding object surface were all lower than those before intervention (all $P < 0.05$). The detection rate of MDRO from surrounding object surface before intervention was 34.52%, which showed a decreased trend after intervention ($P < 0.05$). The clearance rate of fluorescent labeled markers before intervention was 41.84%, which showed an upward trend after implementing intervention measures (from July to December), and increased to 85.00% at the end of intervention (November-December). The compliance rates of issuing isolation medical orders, placing isolation labels, using medical supplies exclusively, and correctly handling medical waste after intervention have all increased compared to before intervention (all $P < 0.05$). **Conclusion** Adopting fluorescence labeling-based assay bundle intervention can effectively improve the effectiveness of MDRO infection prevention and control.

[**Key words**] multidrug-resistant organism; bundling measure; fluorescence labeling assay; prevention and control

多重耐药菌 (multidrug-resistant organism, MDRO) 是医院感染预防与控制的重点工作内容之一。全国细菌耐药监测网 (China Antimicrobial Resistance Surveillance System, CARSS) 2021 年全国细菌耐药监测报告 (简要版)^[1] 显示, 耐甲氧西林金黄色葡萄球菌 (MRSA) 全国平均检出率为 29.4%。2022 年全国细菌耐药监测报告 (简要版)^[2] 显示, 2022 年耐碳青霉烯类鲍曼不动杆菌 (CRAB) 检出率为 53.4%, 较 2021 年的 54.3% 下降 0.9%, 仍然维持在较高的水平。各医院对于 MDRO 感染的预防与控制基本形成一套完善的制度与流程, 但 MDRO 防控措施的落实情况存在差异^[3-5], 尤其是床单元环境物体表面的清洁消毒质量。如何促进防控措施的有效落实, 降低 MDRO 检出率与感染发病率仍值得探讨。本研究在对 MDRO 实施目标性监测, 采取集束化防控措施的基础上, 利用荧光标记法对环境物体表面的清洁消毒效果进行监测, 针对存在问题进行干预, 并分析干预前后 MDRO 防控效果, 现报告如下。

1 资料与方法

1.1 资料收集 选取山东省第二人民医院 2022 年 1—12 月检出 MDRO 的患者为研究对象。收集 MDRO 监测数据及防控措施落实情况。比较 2022 年 1—6 月 (干预前) 与 2022 年 7—12 月 (干预后) 相

关指标变化。

1.2 MDRO 监测种类 MDRO 的种类依据《国家卫生健康委办公厅关于进一步加强医疗机构感染预防与控制工作的通知》(国卫办医函[2019]490 号), 包括 MRSA、耐万古霉素肠球菌 (VRE)、耐碳青霉烯类肠杆菌目细菌 (CRE)、CRAB、耐碳青霉烯类铜绿假单胞菌 (CRPA)。

1.3 医院感染诊断标准 医院感染的诊断依据卫生部 2001 年颁发的《医院感染诊断标准 (试行)》执行。

1.4 研究方法

1.4.1 干预前组 2022 年 1—6 月对检出 MDRO 的患者采用集束化防控措施与常规的管理模式, 防控措施包括: MDRO 的规范报告; 临床科室对 MDRO 患者实施隔离措施, 如隔离医嘱的下达, 隔离措施标识张贴与执行; 加强医务人员手卫生与职业防护; 遵守无菌技术操作规程; 加强清洁和消毒工作; 与 MDRO 感染/定植患者直接接触的相关医疗器械、器具及物品需专人专用; MDRO 感染/定植患者诊疗过程中产生的所有废物, 应按照医疗废物有关规定进行处理; 合理使用抗菌药物; MDRO 感染/定植患者到医技科室检查时做好交接; 加强 MDRO 医院感染知识和技术的培训与宣教。管理模式为: 医院感染管理办公室在微生物实验室报告 MDRO 的第二日上午对防控措施落实情况进行检查, 利用荧光标记法与微生物培养法对部分患者床单元环境

物体表面的清洁消毒效果进行监测,监测前后均不告知被监测科室工作人员监测的目的与结果。

环境物体表面清洁消毒前在某位点做“x”荧光标记,在清洁消毒后查看荧光标记位点清除情况。环境卫生监测显色笔和专用灯为利康环境清洁消毒监测包产品。为确保荧光标记的科学性、统一性和合理性,监测人员为医院感染管理专职人员,在调查前进行培训,做到布点及评价标准同质化。标记部位主要为床头、床位、床栏、吊塔、输液架、监护仪、呼吸机面板、陪人椅、输液泵、治疗盘等。结果判定:若荧光标记处未检查到荧光痕迹,则判定清洁质量合格,否则判定为不合格。微生物培养监测法依据《医疗机构消毒技术规范》(WS/T 367—2012)的相关规定,对 MDRO 感染患者床单元的环境物体表面进行采样,如床栏、吊塔、呼吸机按钮、监护仪按钮、专用治疗盘、床尾桌、输液架、输液泵、责任医生手、责任护士手等。采样时机为微生物实验室报告 MDRO 的第二日上午,环境物体表面清洁消毒前。

1.4.2 干预后组 2022 年 7—12 月对检出 MDRO 的患者,在采取干预前组集束化防控措施与管理模式的基础上,针对干预前组荧光标记法监测环境物体表面清洁消毒效果中发现的问题进行整改措施的干预,对环境物体表面的清洁消毒环节采取强化措施:对科室医院感染兼职护士和保洁人员开展清洁消毒相关知识培训,包括荧光标记法监测的原理、目的与意义,清洁消毒的原则、擦拭方法,地巾与布巾清洗消毒与使用流程等;在监测过程中,针对各科室环境物体表面的清洁消毒盲点,与科室护士长、保洁人员现场演示未清除点并针对性指导;针对防控措施落实中发现的问题与疑惑进行解决与讲解,如地巾或布巾的不足,清洁消毒用品的专用与有效复用,诊疗器械的专用等。持续改进清洁消毒效果。

1.5 细菌鉴定与药敏试验 所有标本按照《临床微生物采集和送检指南》要求采集和送检,微生物室参照《全国临床检验操作规程》第 4 版标准分离、培养细菌,使用布鲁克 microflex MALDI TOF 质谱仪进行菌株鉴定,采用美国 BD Phoenix M50 鉴定药敏分析仪进行药敏试验,采用 K-B 法进行复核,折点判读和质控要求遵循《M100 抗微生物药物敏感性试验执行标准》(CLSI-M100—2019 年和 2020 年中文版)每年修订的最新版本;质控菌株为大肠埃希菌 ATCC 25922、铜绿假单胞菌 ATCC 27853、金黄色葡萄球菌 ATCC 25923。

1.6 监测指标 通过医院感染管理专职人员制定的《多重耐药菌患者床单元环境卫生学监测表》《多重耐药菌防控措施落实情况检查表》调查数据统计荧光标记点清除率、床单元环境物体表面 MDRO 检出率、核心防控措施依从率。

各指标的计算公式:MDRO 检出率 = MDRO 检出株数/同期该病原体检出总株数 $\times 100\%$; MDRO 医院感染发病率 = MDRO 医院感染例数/同期住院患者例数 $\times 100\%$;荧光标记点清除率 = 清洁消毒后荧光标记位点清除数/荧光标记位点总布点数 $\times 100\%$;床单元物体表面 MDRO 检出率 = 环境物体表面检出 MDRO 标本份数/采集环境物体表面标本总份数 $\times 100\%$;核心防控措施依从率 = 执行核心防控措施的患者例数/MDRO 感染患者总例数 $\times 100\%$ 。

1.7 统计分析 应用 SPSS 20.0 统计学软件进行数据分析,计数资料采用例数和百分比表示,采用 χ^2 检验和 Fisher 确切概率法进行比较, $P \leq 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 MDRO 医院感染情况 2022 年 1—6 月共调查 23 107 例患者,136 例 MDRO 感染患者中发生医院感染 10 例,MDRO 医院感染发病率为 0.04%。2022 年 7—12 月共调查 24 616 例患者,128 例 MDRO 感染患者中发生医院感染 9 例,MDRO 医院感染发病率为 0.04%。不同种类 MDRO 医院感染发病率比较,差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)。见表 1。

表 1 干预前后 MDRO 医院感染情况

Table 1 MDRO healthcare-associated infection before and after intervention

菌株	干预前($n=23\ 107$)		干预后($n=24\ 616$)		χ^2	P
	医院感染例数	发病率(%)	医院感染例数	发病率(%)		
CRE	2	0.01	3	0.01	0.142	0.706
VRE	0	0	0	0	-	-
MRSA	2	0.01	2	0.01	0.004	0.950
CRPA	2	0.01	0	0	-	0.234
CRAB	4	0.02	4	0.02	0.008	0.929
合计	10	0.04	9	0.04	0.135	0.713

2.2 患者 MDRO 检出率比较 2022 年 1—6 月共检出病原菌 853 株,检出 MDRO 208 株,检出率为 24.38%;7—12 月共检出病原菌 980 株,检出 MDRO 198 株,检出率为 20.20%。干预后 MRSA、CRAB 及 MDRO 总检出率均较干预前有所降低,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。见表 2。

2.3 环境物体表面 MDRO 检出率比较 干预后环境物体表面 MRSA、CRPA、CRAB 及 MDRO 总检出率均低于干预前,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。见表 3。

2022 年 1—6 月环境物体表面 MDRO 检出率为 34.52%;使用荧光标记法监测清洁消毒效果后,7—12 月环境物体表面 MDRO 检出率呈下降趋势;不同月份环境物体表面 MDRO 检出率比较,差异

有统计学意义($P < 0.05$)。见表 4。

表 2 干预前后患者 MDRO 检出率比较(%)

Table 2 Comparison of MDRO detection rates in patients before and after intervention (%)

菌株	干预前	干预后	χ^2	P
CRE	7.34(24/327)	7.78(27/347)	0.047	0.829
VRE	1.23(1/81)	0(0/44)	-	0.648*
MRSA	38.02(46/121)	26.67(40/150)	3.983	0.046
CRPA	20.11(37/184)	20.30(67/330)	0.003	0.958
CRAB	71.43(100/140)	58.72(64/109)	4.405	0.036
合计	24.38(208/853)	20.20(198/980)	4.622	0.032

注: * 表示采用 Fisher 确切概率法。

表 3 干预前后环境物体表面 MDRO 检出情况

Table 3 Detection results of MDRO from the surrounding object surface before and after intervention

菌株	干预前			干预后			χ^2	P
	标本份数	检出 MDRO 标本份数	检出率(%)	标本份数	检出 MDRO 标本份数	检出率(%)		
CRE	30	7	23.33	18	3	16.67	0.303	0.582
VRE	0	0	0	0	0	0	-	-
MRSA	72	26	36.11	36	4	11.11	7.477	0.006
CRPA	54	17	31.48	75	10	13.33	6.248	0.012
CRAB	96	37	38.54	66	7	10.61	15.428	<0.001
合计	252	87	34.52	195	24	12.31	29.068	<0.001

表 4 不同月份环境物体表面 MDRO 检出情况

Table 4 Detection result of MDRO from the surrounding object surface in different months

月份	标本份数	检出 MDRO 标本份数	检出率(%)
1—6	252	87	34.52
7—8	66	10	15.15
9—10	81	9	11.11
11—12	48	5	10.42

2.4 荧光标记位点清除变化 干预前荧光标记位点清除率为 41.84%;实施干预措施后,7—12 月荧光标记点清除率呈上升趋势,由干预前(1—6 月)的 41.84% 提升至干预末(11—12 月)的 85.00%。不同月份荧光标记位点清除率比较,差异具有统计学意义($\chi^2 = 98.49, P < 0.05$)。见表 5。

2.5 核心防控措施依从性 干预前共调查 129 例 MDRO 患者隔离防控措施落实情况,依从率较高的措施为抗菌药物应用(90.70%)和隔离医嘱下达

表 5 不同月份床单元荧光标记位点清除情况

Table 5 Clearing result of fluorescent markers on bed units in different months

月份	标记位点总数	清除位点数	未被清除位点数	清除率(%)
1—6	760	318	442	41.84
7—8	400	226	174	56.50
9—10	340	273	67	80.29
11—12	160	136	24	85.00

(80.62%);较低的措施为单间隔离(51.94%)。干预后共调查 122 例 MDRO 患者隔离防控措施落实情况,除单间隔离措施的依从率较低外(60.66%),其余隔离措施均较高,为 86.89%~91.80%。干预后隔离医嘱下达、隔离标识放置、医疗用品专用、医疗废物正确处置的依从率均较干预前提高,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。见表 6。

表 6 干预前后隔离核心防控措施依从情况

Table 6 Comparison of compliance to core prevention and control measures before and after intervention

措施	干预前(<i>n</i> = 129)		干预后(<i>n</i> = 122)		χ^2	<i>P</i>
	执行例数	依从率(%)	执行例数	依从率(%)		
隔离医嘱下达	104	80.62	112	91.80	6.535	0.011
隔离标识放置	101	78.29	111	90.98	7.693	0.006
单间隔离	67	51.94	74	60.66	1.936	0.164
医疗用品专用	86	66.67	106	86.89	14.255	<0.001
抗菌药物应用	117	90.70	118	96.72	3.812	0.051
医疗废物正确处置	97	75.19	109	89.34	8.533	0.003

3 讨论

目前,细菌对抗菌药物的耐药与防控形势仍较严峻,各医院在依据国内外 MDRO 感染传播防控策略^[6]的基础上,结合医院实际,形成了完善的 MDRO 防控制度与流程,如采用“五位一体”管理模式^[7]、ABC 分类控制法^[8]等,均取得了良好的效果。不管采取何种模式的 MDRO 防控策略,如何有效落实 MDRO 的集束化防控措施是关键,而对环境物体表面进行有效的清洁和消毒是其感染防控的薄弱环节之一。本研究采取基于荧光标记法的集束化防控措施,针对在荧光标记法监测过程中发现的问题进行整改干预,促进清洁消毒措施的有效落实,提高了 MDRO 的防控效果。

使用微生物细菌培养法对环境物体表面清洁消毒效果进行评价,能定量与定性的研究评价清洁消毒效果。本研究中,环境物体表面 MDRO 总检出率呈逐渐下降趋势,由干预前 1—6 月的 34.52% 降低到干预末 11—12 月的 10.42%,差异有统计学意义($P < 0.05$)。在患者床单元环境物体表面检出的五类 MDRO 中,CRE 检出率在干预前后略有变化,但差异无统计学意义。在干预前后 MRSA、CRAB、CRPA 检出率均较干预前有所降低,且差异有统计学意义($P < 0.05$),其中 CRAB 检出率变化最大,可能与患者 CRAB 检出率高有关。本研究中由于采样环境为 MDRO 患者床单元的环境物体表面,采样时机为微生物实验室报告 MDRO 的第二日清洁消毒前,环境物体表面的 MDRO 检出率高于国内外文献^[9-11]中 MDRO 检出率。研究显示:通过对环

境进行有效的清洁消毒,可明显降低 MDRO 患者床单元周围环境物体表面的 MDRO 检出率。

使用荧光标记法能够直观、快速的评价消毒效果,被广泛应用于环境清洁消毒监测,取得了良好的效果^[12-14]。本研究中,在总结干预前通过荧光标记法发现清洁消毒相关问题的基础上,对存在问题进行整改干预,在后续监测中,不断查找清洁消毒盲点与难点,持续改进清洁消毒效果,荧光标记点清除率呈逐渐上升趋势,由干预前 1—6 月的 41.84% 提升到干预末 11—12 月的 85.00%,差异具有统计学意义($P < 0.05$)。利用荧光标记法对环境物体表面的清洁消毒效果进行监测,可方便、直观、有效的提高患者周围环境物体表面的清洁消毒质量,能有效降低环境中 MDRO 污染率。通过对不同科室不同保洁人员环境物体表面的清洁消毒效果进行监测,荧光标记点清除率未达到更高水平可能与以下因素有关:非监视状态下保洁人员在环境物体表面清洁消毒过程中的工作习惯导致清洁消毒盲区,如:床尾内侧面、陪人椅、输液架等;保洁人员工作态度导致物体表面擦拭存在遗漏;可能粗糙面相对光滑面的物体表面,在清洁消毒时易存在清洁消毒不彻底的现象,不能做到有效的清洁消毒。提示在日常清洁消毒时,要做到全面、彻底、有效。

在 MDRO 防控核心措施落实方面,在单间隔离、抗菌药物应用上,依从率有所提升。干预后隔离医嘱下达执行、隔离标识放置、医疗用品专用、医疗废物正确处置方面,依从率均高于干预前,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。在医疗用品专用方面,血压计、治疗盘、听诊器、清洁消毒用品等医疗用品基本可以实现专人专用,在排痰仪、血滤机、心电图机等大型设备设施实现专用存在一定困难。在对非专用医疗用品进行荧光标记法监测后发现其清洁消毒也存在盲点,应给予关注。MDRO 防控措施涉及多方面,集束化防控措施的有效落实是 MDRO 防控的关键。

综上所述,环境物体表面有效的清洁消毒是 MDRO 防控的薄弱环节与重要因素之一,使用荧光标记法对患者床单元环境物体表面开展清洁消毒监测,能有效改进提高环境物体表面清洁消毒质量,采取基于荧光标记法的集束化防控措施,在 MDRO 防控中取得良好的效果。使用荧光标记法开展环境卫生学监测,方法简单,方便实用,费用低,便于广泛的推广应用。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

[参考文献]

- [1] 全国细菌耐药监测网. 2021 年全国细菌耐药监测报告(简要版)[EB/OL]. (2023-01-10)[2023-05-15]. <https://www.carss.cn/Report/Details?aId=862>.
China Antimicrobial Surveillance Network. 2021 National bacterial drug resistance surveillance report (Brief edition). (2023-01-10)[2023-05-15]. <https://www.carss.cn/Report/Details?aId=862>.
- [2] 全国细菌耐药监测网. 2022 年全国细菌耐药监测报告(简要版)[EB/OL]. (2023-02-18)[2023-05-15]. <https://www.carss.cn/Report/Details?aId=917>.
China Antimicrobial Surveillance Network. 2022 National bacterial drug resistance surveillance report (Brief edition). (2023-02-18)[2023-05-15]. <https://www.carss.cn/Report/Details?aId=917>.
- [3] 彭威军, 赖晓全, 涂敏, 等. 集束化环境清洁干预对多重耐药菌防控的效果观察[J]. 中国消毒学杂志, 2022, 39(12): 925-927, 931.
Peng WJ, Lai XQ, Tu M, et al. Observation on effect of clustered interventions of environmental cleaning and disinfection on the prevention and control of multi-drug resistant organism [J]. Chinese Journal of Disinfection, 2022, 39(12): 925-927, 931.
- [4] 王敏芳, 干铁儿, 丁黎敏, 等. 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.
Wang MF, Gan TE, Ding LM, et al. Effect of closed-loop management of integrated prevention and control measures for multidrug-resistant bacteria infections[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2021, 31(18): 2850-2854.
- [5] Tacconelli E, Cataldo MA, Dancer SJ, et al. ESCMID guidelines for the management of the infection control measures to reduce transmission of multidrug-resistant Gram-negative bacteria in hospitalized patients[J]. Clin Microbiol Infect, 2014, 20(Suppl 1): 1-55.
- [6] 杨启文, 吴安华, 胡必杰, 等. 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.
Yang QW, Wu AH, Hu BJ, et al. Expert consensus on strategies for the prevention and control of spread of clinically important antimicrobial-resistant organisms[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2021, 20(1): 1-14.
- [7] 孙丹阳. “五位一体”管理模式在 ICU 多重耐药菌防控管理中的应用[J]. 中医药管理杂志, 2021, 29(13): 146-148.
Sun DY. The application of the “five in one” management model in the prevention and control of multidrug-resistant bacteria in ICU[J]. Journal of Traditional Chinese Medicine Management, 2021, 29(13): 146-148.
- [8] 王燕. ABC 分类控制法对多重耐药菌感染防控的意义探究[J]. 中国医药科学, 2021, 11(11): 232-234.
Wang Y. Study on the significance of ABC classification control method in the prevention and control of multi-drug resistant bacteria infection [J]. China Medicine and Pharmacy, 2021, 11(11): 232-234.
- [9] Shimose LA, Masuda E, Sfeir M, et al. Carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii*: concomitant contamination of air and environmental surfaces [J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2016, 37(7): 777-781.
- [10] Sbarra AN, Harris AD, Johnson JK, et al. Guidance on frequency and location of environmental sampling for *Acinetobacter baumannii* [J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2018, 39(3): 339-342.
- [11] 许姜姜, 高洁, 郭骏华, 等. 儿童医院不同区域环境 4 种多重耐药菌检出及分布情况 [J]. 华南预防医学, 2021, 47(3): 367-370.
Xu JJ, Gao J, Guo JH, et al. Detection and distribution of four multidrug-resistant organism in different regional environments of children’s hospitals [J]. South China Journal of Preventive Medicine, 2021, 47(3): 367-370.
- [12] 查晶, 张晓霞, 康阿龙, 等. 荧光标记法用于静脉用药调配中心物表清洁消毒监控效果分析 [J]. 中国药业, 2021, 30(22): 40-42.
Zha J, Zhang XX, Kang AL, et al. Effect of fluorescent labeling method on monitoring surface cleaning and disinfection of objects in the PIVAS [J]. China Pharmaceuticals, 2021, 30(22): 40-42.
- [13] 胡慧芳, 郭金凤, 孔立, 等. 荧光标记法在评价及改进医院环境清洁质量中的应用 [J]. 中华医院感染学杂志, 2017, 27(18): 4261-4264.
Hu HF, Guo JF, Kong L, et al. Application of fluorescence marker in assessment and improvement of environmental cleaning quality of hospitals [J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2017, 27(18): 4261-4264.
- [14] Huslage K, Rutala WA, Sickbert-Bennett E, et al. A quantitative approach to defining “high-touch” surfaces in hospitals [J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2010, 31(8): 850-853.

(本文编辑:陈玉华)

本文引用格式:秦廷正, 刘云, 郝跃伟, 等. 基于荧光标记法的集束化措施在多重耐药菌感染预防与控制中的效果[J]. 中国感染控制杂志, 2024, 23(2): 225-230. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20244487.

Cite this article as: QIN Ting-zheng, LIU Yun, HAO Yue-wei, et al. The effectiveness of fluorescence labeling-based assay bundle intervention in the prevention and control of multidrug-resistant organism infection [J]. Chin J Infect Control, 2024, 23(2): 225-230. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20244487.