

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671-9638. 20246161

· 论 著 ·

以消毒为导向的集束化管理模式在 ICU 环境清洁消毒质量管理中的应用效果

宋 晓, 陈秋兰, 付立平

(聊城市人民医院脑科医院医院感染管理科, 山东 聊城 252000)

[摘 要] **目的** 探讨以消毒为导向的集束化管理模式在重症监护病房(ICU)环境清洁消毒质量管理中的应用效果。**方法** 运用集束化管理模式对 ICU 环境清洁消毒工作进行干预, 将 2022 年 1—12 月设为干预前, 2023 年 1—12 月设为干预后。比较干预前后 ICU 保洁人员消毒知识知晓率、环境卫生学监测结果、患者常见多重耐药菌(MDRO)检出情况及医院感染情况。**结果** ICU 保洁人员消毒知识知晓率、高频接触环境物体表面荧光标记清除率分别由干预前的 68.58%、78.45% 提升至干预后的 88.45%、96.44%, 差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。高频接触环境物体表面及医务人员手细菌培养合格率分别由干预前的 70.63%、87.90% 提升至干预后的 88.36%、94.15%, 差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。高频接触环境物体表面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)检出率干预前分别为 0.49%、1.46%, 干预后分别为 0、0.27%, 干预前后比较差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。干预后 ICU 患者医院感染发病率(4.97%)、CRAB 医院感染发病率(0.77%)较干预前(分别为 7.46%、1.62%)低, 差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。**结论** 运用集束化管理模式对 ICU 环境清洁消毒工作进行干预, 可有效提升 ICU 环境清洁消毒效果, 增强保洁人员消毒防控意识, 降低 MRSA、CRAB 检出率, 降低医院感染风险, 保障医疗安全。

[关 键 词] 集束化管理; 消毒; 清洁; 环境卫生; 多重耐药菌; 医院感染

[中图分类号] R197.323.4

Application effect of disinfection-oriented bundle management mode on environmental cleaning and disinfection quality management of intensive care unit

SONG Xiao, CHEN Qiu-lan, FU Li-ping (Department of Healthcare-associated Infection Management, Liaocheng People's Hospital, Liaocheng Brain Hospital, Liaocheng 252000, China)

[Abstract] **Objective** To explore the application effect of disinfection-oriented bundle management mode of environmental cleaning and disinfection quality management of intensive care unit (ICU). **Methods** The bundle management mode was used to intervene the cleaning and disinfection of ICU environment. January-December 2022 and January-December 2023 were classified as pre- and post-intervention periods respectively. The awareness rate of disinfection knowledge, monitoring results of environmental hygiene, detection of MDRO and healthcare-associated infection (HAI) of patients before and after intervention were compared. **Results** The awareness rates of disinfection knowledge and the clearance rate of fluorescent labeling on frequently-touched environmental surface increased from 68.58% and 78.45% (pre-intervention) to 88.45% and 96.44% (post-intervention), respectively, both with statistical significance (both $P < 0.05$). The qualification rates of bacterial culture from frequently-touched environmental surface and hands of healthcare workers (HCWs) increased from 70.63% and 87.90% (pre-intervention) to

[收稿日期] 2024-02-28

[作者简介] 宋晓(1993-), 女(汉族), 山东省济宁市人, 主管技师, 主要从事医院感染管理研究。

[通信作者] 付立平 E-mail: 13561259998@163.com

88.36% and 94.15% (post-intervention), respectively, both with statistical significance (both $P < 0.05$). The detection rates of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) and carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* (CRAB) from frequently-touched environmental surface were 0.49% and 1.46% (pre-intervention), as well as 0 and 0.27% (post-intervention), respectively, both with statistical significance (both $P < 0.05$). The incidences of HAI (4.97%) and CRAB HAI (0.77%) post-intervention were lower than pre-intervention (7.46% and 1.62%, respectively), differences were both statistically significant (both $P < 0.05$). **Conclusion** Intervention in environmental cleaning and disinfection of ICU with bundle management mode can effectively improve the effect of cleaning and disinfection in ICU, enhance cleaners' awareness on disinfection prevention and control, decrease the detection rates of MRSA and CRAB, reduce the risk of HAI, and ensure medical safety.

[Key words] bundle management; disinfection; cleaning; environmental hygiene; multidrug-resistant organism; healthcare-associated infection

病原微生物在医院重症监护病房(intensive care unit, ICU)环境中广泛存在,可通过定植、代谢、传播等方式影响患者的身体状况和治疗效果。近年来,随着抗菌药物广泛且不合理使用,耐药细菌日益增多,多重耐药菌(multidrug-resistant organism, MDRO)检出率不断升高,如耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, MRSA)、耐碳青霉烯类鲍曼不动杆菌(carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii*, CRAB)及耐碳青霉烯类肠杆菌目细菌(carbapenem-resistant *Enterobacterales*, CRE)等,常见 MDRO 往往会引起肺部感染、血流感染及手术部位感染等,导致患者病死率上升^[1-2]。高频接触环境物体表面和医务人员手是传播 MDRO 的重要媒介,通常会在患者之间引起交叉感染,成为 ICU 医院感染传播的重要风险因素^[3]。因此,有效的环境清洁消毒对于降低患者医院感染发病率尤为关键,而开展环境卫生学监测是医院感染调查和卫生学评价的重要手段,已成为医院感染防控最基础的工作内容之一^[4]。本研究引入集束化管理模式,对 ICU 环境清洁消毒工作进行干预,通过分析干预前后 ICU 环境卫生学监测结果、患者常见 MDRO 检出情况及患者医院感染情况,探讨更科学、更高效的环境清洁消毒管理方法,从而改善 ICU 环境清洁消毒效果。现将结果报告如下。

1 资料与方法

1.1 资料来源 山东省某三级甲等医院 2023 年 1 月开始运用集束化管理模式对 ICU 环境清洁消毒工作进行干预,将 2022 年 1—12 月设为干预前,2023 年 1—12 月设为干预后,收集干预前后 ICU 保洁人员消毒知识知晓率、患者常见 MDRO 检出情

况及医院感染情况,并对同期 ICU 内高频接触环境物体表面和医务人员手进行采样。本研究高频接触环境物体表面和医务人员手采样标本中常见 MDRO 仅检出 MRSA 和 CRAB,故本研究仅纳入 MRSA 和 CRAB。

1.2 研究方法

1.2.1 干预前管理措施 按照传统培训模式对保洁人员进行培训,采用常规流程对 ICU 内环境进行清洁消毒,回顾性收集相关环境卫生学监测资料列入统计分析。

1.2.2 干预后管理措施 2023 年 1 月开始对 ICU 内环境清洁消毒实施集束化干预措施。(1)成立多部门联合管理小组。医院感染管理科联合 ICU、后勤部、保洁公司等部门形成消毒过程管理小组,形成专业化管理“组合拳”,找短板、补不足,针对 ICU 日常消毒工作中存在的问题,采取精细化管控,并提出专业化应对策略,共同促进消毒管理工作。(2)开展保洁人员“产品思维”专业化培训^[5]。①案例导入:将与培训相关的典型案例导入培训内容中,发挥警示教育作用,使其更深刻意识到行为规范的重要性及遵守规范的必要性;②情景教学:模拟某真实工作场景,及时发现并纠正保洁人员在实际操作中存在的问题,讲解有关理论知识并按标准程序进行演示,起到言传身教的作用,更易于保洁人员理解接受,达到良好的培训效果;③规范带教:摒弃“老人带新人”的培训理念,避免不规范的工作习惯和错误消毒行为的传承,由医院感染管理专职人员演示标准的清洁消毒程序,定期对新老保洁人员交替培训,并以图册、视频的形式供其反复观看学习,培训后逐一进行考核。(3)完善制度流程并严格落实,按照相关标准规范梳理完善日常及终末消毒制度流程。开展入院主动监测,严格落实 MDRO 消毒隔离措施,集中区域化管理,做好隔离防护措施,诊疗器械专床专用,

增加 MDRO 患者床单元清洁消毒频次,每次环境清洁消毒后进行登记;强化高频接触物体表面的清洁与消毒,吸痰等高度危险诊疗活动结束后或遇污染时,立即对环境物体表面实施清洁消毒;强化终末消毒,患者出院、转移或死亡后,对患者床单元和周围环境进行彻底清洁消毒,此外根据病区患者情况,制定病房腾空消毒方案,全方位无死角地对床单元、环境物体表面及空气进行清洁消毒;加大消毒湿巾的用量,使清洁消毒一步完成,用后即丢弃,避免二次污染。(4)规范保洁工具管理。配置超细纤维布巾及地巾,可高效清洁、去除表面及地面微生物,用水量较少,可快速干燥;配置符合标准的清洁手推车,洁-污工具分区分层存放,装箱密闭放置避免交叉污染,用后的布巾及地巾集中收集送洗浆房热力清洗、消毒;工具间内加强通风换气,保持环境清洁干燥;严格划分清洁-污染区域,复用的清洁工具规范分区处置及存放。(5)完善水源及通风系统。与后勤部门联合,完善洗手池下水管道水封设施,防止直上直下气溶胶喷溅,避免管内污染的气体传播到室内;将地漏升级为专用密封地漏,减少地漏下污染气体外排;病室内设置手卫生专用洗手池,避免与患者餐饮用具等水池混用,每日清洁消毒;定期对空调通风系统进行清洁消毒维护,避免残留的灰尘和病原微生物以气溶胶形式扩散到室内,造成病原微生物的传播。(6)开展三级医院感染管理质量控制督导。实施质量目标管理,医院感染管理兼职人员每周对科内清洁消毒工作及手卫生依从性进行自查自纠,增加监测频次及数量,每月通过荧光标记法及微生物法,监测环境表面及医务人员手卫生消毒效果;护士长以查看视频监控形式,督促手卫生和消毒隔离措施落实,保洁主管每日督查保洁人员的消毒工作;医院感染管理科及后勤部每周到科室内督查清洁消毒工作及手卫生依从性,每季度采用微生物法对环境物体表面及医务人员手进行采样抽检,评价清洁消毒工作质量,发现问题及时反馈,共同商议对策,持续改进。

1.2.3 环境卫生学监测方法 (1)荧光标记法^[6]。在清洁消毒工作前保洁人员未知的情况下,用荧光标记笔对高频接触的环境物体表面预先标记三角形,清洁消毒工作完成后借助紫外线光照射检查,无荧光残留为合格,否则为不合格,计算荧光标记清除率,客观地评价环境清洁工作质量。(2)微生物法。依据《医院消毒卫生标准》^[7],采用棉拭子涂抹法对高频接触环境物体表面进行随机采样,对医务人员

手进行消毒后采样,采样标本送检细菌培养监测菌落总数,ICU 高频接触环境表面、医务人员手细菌菌落总数分别 ≤ 5 CFU/cm²、 ≤ 10 CFU/cm²为合格。当采样标本分离出金黄色葡萄球菌、鲍曼不动杆菌时,采用梅里埃 VITEK 2 Compact 全自动细菌鉴定及药敏分析系统进行药敏试验,根据美国临床实验室标准化协会(CLSI)药敏折点进一步明确是否为 MRSA、CRAB。MRSA 检出率 = 高频接触环境物体表面和医务人员手检出 MRSA 的菌株数/高频接触环境物体表面和医务人员手的采样标本份数 $\times 100\%$;CRAB 检出率 = 高频接触环境物体表面和医务人员手检出 CRAB 的菌株数/高频接触环境物体表面和医务人员手的采样标本份数 $\times 100\%$ 。

1.2.4 ICU 患者 MRSA、CRAB 检出率 利用信息系统目标性监测收集 ICU 患者 MRSA、CRAB 检出率。MRSA 检出率 = 住院患者检出 MRSA 菌株数/同期住院患者检出金黄色葡萄球菌菌株数 $\times 100\%$;CRAB 检出率 = 住院患者检出 CRAB 菌株数/同期住院患者检出鲍曼不动杆菌菌株数 $\times 100\%$ 。

1.2.5 ICU 患者医院感染发病率 医院感染判定标准为:①无明确潜伏期的感染,入住 ICU 48 h 后发生的感染;有明确潜伏期的感染,自入住 ICU 起超过平均潜伏期后发生的感染;②患者转出 ICU 到其他病房后,48 h 内发生的感染;③本次感染直接与上次入住 ICU 有关;④在原有感染基础上出现其它部位新的感染(除外脓毒血症迁徙灶),或在原感染已知病原体基础上又分离出新的病原体(排除污染和原来的混合感染)的感染;⑤由诊疗措施激活的潜在性感染。使用信息系统收集 ICU 患者医院感染发病率及 MRSA、CRAB 医院感染发病率。医院感染发病率 = 新发生医院感染的 ICU 患者例数/同期 ICU 患者例数 $\times 100\%$;MRSA/CRAB 医院感染发病率 = ICU 患者发生 MRSA/CRAB 医院感染的例数/同期 ICU 患者例数 $\times 100\%$ 。

1.3 统计学方法 应用 SPSS 22.0 软件进行统计分析,计数资料采用频数(n)和百分比($\%$)表示,组间比较采用 χ^2 检验。 $P \leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 保洁人员消毒知识知晓率 干预后保洁人员对消毒知识的知晓率较干预前升高(88.45% VS 68.58%),差异有统计学意义($P < 0.05$)。干预后

保洁人员对消毒剂的配置、清洁消毒频次、清洁工具的保存、清洁消毒顺序、分区概念、MDRO 清洁消毒

方法的知晓率较干预前升高,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。见表 1。

表 1 干预前后保洁人员消毒知识知晓情况及比较

Table 1 Cleaners' awareness and comparison in the awareness of disinfection knowledge before and after intervention

| 消毒知识内容 | 干预后 | | 干预前 | | χ^2 | P |
|-------------|------|------------|------|------------|----------|--------|
| | 考核人次 | 知晓人次(%) | 考核人次 | 知晓人次(%) | | |
| 消毒剂的配置 | 120 | 112(93.33) | 49 | 40(81.63) | 4.051 | 0.044 |
| 清洁消毒频次 | 65 | 57(87.69) | 35 | 22(62.86) | 8.458 | 0.004 |
| 清洁工具的保存 | 84 | 72(85.71) | 29 | 20(68.97) | 3.997 | 0.046 |
| 清洁消毒顺序 | 90 | 79(87.78) | 42 | 28(66.67) | 8.313 | 0.004 |
| 分区概念 | 63 | 54(85.71) | 26 | 17(65.38) | 4.714 | 0.030 |
| MDRO 清洁消毒方法 | 115 | 101(87.83) | 45 | 28(62.22) | 13.573 | <0.001 |
| 合计 | 537 | 475(88.45) | 226 | 155(68.58) | 43.634 | <0.001 |

2.2 高频接触环境物体表面荧光标记清除率 干预后高频接触环境物体表面荧光标记清除率较干预前升高(96.44% VS 78.45%),差异有统计学意义($P < 0.05$)。干预后床栏、摇床控制器、监护仪、呼

吸机、输液泵、吊塔台面、门把手、电源开关、治疗车的荧光标记清除率较干预前升高,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。见表 2。

表 2 干预前后高频接触环境物体表面荧光标记清除情况及比较

Table 2 Clearance results and comparison in the clearance of fluorescent labeling on frequently-touched environmental surface before and after intervention

| 标记部位 | 干预后 | | 干预前 | | χ^2 | P |
|-------|-------|--------------|-----|------------|----------|--------|
| | 标记数 | 清除数(%) | 标记数 | 清除数(%) | | |
| 床栏 | 367 | 352(95.91) | 102 | 85(83.33) | 19.867 | <0.001 |
| 摇床控制器 | 325 | 311(95.69) | 98 | 75(76.53) | 34.636 | <0.001 |
| 监护仪 | 286 | 283(98.95) | 76 | 59(77.63) | 48.281 | <0.001 |
| 呼吸机 | 126 | 120(95.24) | 39 | 30(76.92) | 9.973 | 0.002 |
| 输液泵 | 234 | 227(97.01) | 46 | 34(73.91) | 28.870 | <0.001 |
| 吊塔台面 | 362 | 351(96.96) | 97 | 81(83.51) | 25.020 | <0.001 |
| 门把手 | 98 | 96(97.96) | 26 | 21(80.77) | 8.401 | 0.004 |
| 电源开关 | 121 | 115(95.04) | 37 | 25(67.57) | 18.553 | <0.001 |
| 治疗车 | 102 | 94(92.16) | 22 | 16(72.73) | 5.019 | 0.025 |
| 合计 | 2 021 | 1 949(96.44) | 543 | 426(78.45) | 202.745 | <0.001 |

2.3 高频接触环境物体表面及医务人员手细菌检出情况 干预前采集高频接触环境物体表面及医务人员手标本分别为 412、157 份,细菌培养菌落检出合格率分别为 70.63%、87.90%;干预后采集高频接触环境物体表面及医务人员手标本分别为 739、188 份,细菌培养菌落检出合格率分别为 88.36%、94.15%,干预前后菌落检出合格率比较,差异均有

统计学意义(均 $P < 0.05$)。干预前,高频接触环境物体表面检出 2 株 MRSA(检出率为 0.49%)、6 株 CRAB(检出率为 1.46%);干预后,高频接触环境物体表面未检出 MRSA,检出 2 株 CRAB(检出率为 0.27%);干预前后 MRSA、CRAB 检出率比较,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。干预前后医务人员手均未检出 MRSA 和 CRAB。见表 3。

表 3 干预前后高频接触环境物体表面及医务人员手细菌检出情况及比较

Table 3 Detection results and comparison in the detection of bacteria on frequently-touched environmental surface and HCWs' hands before and after intervention

| 部位 | 干预后 | | | | 干预前 | | | |
|------------|------|------------|---------------|---------------|------|------------|---------------|---------------|
| | 采样份数 | 合格份数 (%) | MRSA 检出株数 (%) | CRAB 检出株数 (%) | 采样份数 | 合格份数 (%) | MRSA 检出株数 (%) | CRAB 检出株数 (%) |
| 高频接触环境物体表面 | 739 | 653(88.36) | 0(0) | 2(0.27) | 412 | 291(70.63) | 2(0.49) | 6(1.46) |
| 床栏 | 102 | 90(88.24) | 0(0) | 0(0) | 52 | 35(67.31) | 0(0) | 1(1.92) |
| 摇床控制器 | 93 | 85(91.40) | 0(0) | 1(1.08) | 43 | 28(65.12) | 1(2.33) | 1(2.33) |
| 监护仪 | 94 | 87(92.55) | 0(0) | 0(0) | 42 | 30(71.43) | 0(0) | 0(0) |
| 呼吸机 | 49 | 41(83.67) | 0(0) | 0(0) | 23 | 17(73.91) | 0(0) | 1(4.35) |
| 输液泵 | 57 | 49(85.96) | 0(0) | 0(0) | 41 | 27(65.85) | 1(2.44) | 1(2.44) |
| 吊塔台面 | 52 | 45(86.54) | 0(0) | 0(0) | 30 | 22(73.33) | 0(0) | 0(0) |
| 听诊器 | 41 | 36(87.80) | 0(0) | 0(0) | 25 | 17(68.00) | 0(0) | 0(0) |
| 排痰机探头 | 32 | 27(84.38) | 0(0) | 1(3.13) | 19 | 12(63.16) | 0(0) | 1(5.26) |
| 输液吊杆 | 45 | 38(84.44) | 0(0) | 0(0) | 28 | 19(67.86) | 0(0) | 1(3.57) |
| 加温器按钮 | 34 | 29(85.29) | 0(0) | 0(0) | 17 | 12(70.59) | 0(0) | 0(0) |
| 电源开关 | 27 | 25(92.59) | 0(0) | 0(0) | 15 | 13(86.67) | 0(0) | 0(0) |
| 键盘、鼠标 | 35 | 30(85.71) | 0(0) | 0(0) | 22 | 16(72.73) | 0(0) | 0(0) |
| 门把手 | 29 | 27(93.10) | 0(0) | 0(0) | 23 | 18(78.26) | 0(0) | 0(0) |
| 治疗车 | 26 | 23(88.46) | 0(0) | 0(0) | 16 | 12(75.00) | 0(0) | 0(0) |
| 电话 | 23 | 21(91.30) | 0(0) | 0(0) | 16 | 13(81.25) | 0(0) | 0(0) |
| 医务人员手 | 188 | 177(94.15) | 0(0) | 0(0) | 157 | 138(87.90) | 0(0) | 0(0) |
| 合计 | 927 | 830(89.54) | 0(0) | 2(0.22) | 569 | 429(75.40) | 2(0.35) | 6(1.05) |

2.4 ICU 患者 MRSA、CRAB 检出情况 干预前, ICU 患者共检出金黄色葡萄球菌 84 株、鲍曼不动杆菌 131 株, 其中 MRSA 17 株(检出率为 20.24%)、CRAB 109 株(检出率为 83.21%); 干预后, ICU 患者共检出金黄色葡萄球菌 54 株、鲍曼不动杆菌 133 株, 其中 MRSA 10 株(检出率为 18.52%)、CRAB 107 株(检出率为 80.45%)。干预后 MRSA、CRAB 检出率比较, 差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)。

2.5 ICU 患者医院感染情况 干预前, ICU 患者医院感染发病率、MRSA 医院感染发病率、CRAB 医院感染发病率分别为 7.46%、0.35%、1.62%; 干预后, ICU 患者医院感染发病率、MRSA 医院感染发病率、CRAB 医院感染发病率分别为 4.97%、0.14%、0.77%。干预前后 ICU 患者医院感染发病率、CRAB 医院感染发病率比较, 差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。见表 4。

表 4 干预前后 ICU 患者医院感染情况及比较

Table 4 HAI status and comparison of HAI in ICU patients before and after intervention

| 监测指标 | 干预后 | 干预前 | χ^2 | P |
|---------------------|----------|-----------|----------|-------|
| ICU 患者例数 | 1 428 | 1 421 | - | - |
| 医院感染发病率[% (例)] | 4.97(71) | 7.46(106) | 7.564 | 0.006 |
| MRSA 医院感染发病率[% (例)] | 0.14(2) | 0.35(5) | 0.583 | 0.445 |
| CRAB 医院感染发病率[% (例)] | 0.77(11) | 1.62(23) | 4.346 | 0.037 |

注: - 表示数据不存在。

3 讨论

ICU 内为重症患者,自身免疫力低且伴随基础疾病多,侵入性操作多,发生医院感染风险高^[8],而 ICU 环境清洁消毒质量与医院感染密切相关^[9],被污染环境物体表面是重症患者获得病原菌的重要来源,常导致严重的医院感染暴发^[10-11]。金黄色葡萄球菌、鲍曼不动杆菌作为医院感染最常见的条件致病菌^[12-13],往往引起呼吸系统、泌尿系统及血液系统等多发部位的感染^[14-15]。研究^[16]表明金黄色葡萄球菌、鲍曼不动杆菌可以在干燥、无生命的物体表面存活几周甚至数月,一旦形成生物被膜,可介导对抗菌药物和消毒剂产生抗性,床单元周围环境物体表面被 MRSA、CRAB 污染是医院感染的高危因素^[17-18],若医院内环境物体表面消毒措施落实不到位,患者周围的无生命环境则成为 MRSA、CRAB 耐药菌传播的“储藏库”^[19]。因此,改善医院环境卫生质量,限制和减少耐药菌传播,是医院感染防控的管理重点^[11]。

集束化管理模式最早起源于 2001 年美国卫生保健质量改善研究所,是一系列有循证基础、相互关联的多种措施组合的管理模式,可明显改善患者预后,提升患者就医的安全感和舒适度^[20]。目前,集束化管理模式已在国内外广泛应用于临床实践,但在国内医院感染防控方面尚处于探索阶段。本研究将集束化管理模式应用在 ICU 环境清洁消毒管理中,取得了良好的效果。干预前 ICU 环境卫生学监测结果显示,高频接触环境物体表面共检出 6 株 CRAB,经督导调查发现,ICU 环境消毒管理存在诸多问题,如清洁消毒流程不完善、保洁人员消毒知识知晓率低等,因此针对该问题开展风险管理,建立由医院感染管理科、ICU、后勤部、保洁公司等组成的多部门协作项目组,围绕如何提高 ICU 环境物体表面清洁消毒质量联合开展管理工作,通过逐渐完善清洁消毒制度流程,规范保洁工具管理、改造水源及通风系统、开展三级医院感染管理质量控制督导等一系列集束化管理措施,多部门优势互补、全方位管控,逐渐改善了 ICU 环境表面质量,降低了医院感染风险。

“产品思维”保洁人员专业化培训模式、病房腾空终末消毒及多种督导监测手段是本集束化管理模式的亮点。医院保洁人员负责 ICU 日常清洁消毒和终末消毒,当操作不规范时,会直接或间接导致病

原微生物的传播,是医院感染防控的重点关注对象,由于保洁人员大部分文化程度低,年龄偏大,知识理解能力差及医院感染防范意识薄弱等诸多自身因素,成为培训的难点之一。因此,干预后期对保洁人员培训采用“产品思维”模式进行设计,精准地分析保洁人员的真正需求,采用案例导入、情景教学、规范带教等多种形式开展理论知识和技能操作培训,培训内容通俗易懂,可操作性强,使保洁人员更好地适应岗位、融入岗位。史媛媛等^[21]研究结果表明,对保洁人员采用多形式的针对性培训后,医院感染知识合格率明显上升。本研究结果显示应用新的培训模式后,保洁人员消毒知识知晓率由干预前的 68.58% 提升至干预后的 88.45%,差异有统计学意义($P < 0.05$)。病房腾空终末消毒是一种理想和彻底的消毒方式,务必在病区患者较少时谨慎实施,实施前进行充分的评估与策划,对病房空气、环境物体表面及床上用品全方位消毒,比单独床单元的终末消毒更彻底、更广泛,可高效清除环境中隐藏的 MDRO。环境清洁消毒离不开保洁工具,本研究对保洁工具进行优化,将传统布巾和地巾换成带正电荷的超细纤维布巾及地巾,能够吸附更多带负电荷的细菌及灰尘,除尘及除菌效果更强。保洁工具的规范使用和处置对于维护医院环境卫生、防止细菌滋生以及提高工作效率等具有重要意义,因此对保洁间进行规范分区管理,使用后的保洁工具正确处置及分类保存,避免引起二次污染。

本研究使用简便快捷的荧光标记及精准的微生物培养鉴定等监测手段,用于督促消毒行为和检验清洁消毒质量,用客观、定量、准确的数据进行量化,多部门联合督导和多种监测手段相结合,充分提升监管效能,使监管更权威、更专业,最终达到提高环境清洁消毒效果的目的。本研究结果显示,干预后荧光标记清除率、高频接触环境物体表面及医务人员手细菌培养检出合格率较干预前明显提升;同期,高频接触环境物体表面 MRSA、CRAB 检出率及 ICU 患者医院感染发病率均呈下降趋势,与彭威军等^[22]研究结果相似。本研究尚存在一些不足,因该院 ICU 为神经系统专科 ICU,且检出的常见 MDRO 以 CRAB 为主,该集束化干预效果不能全面反映综合 ICU 的环境卫生质量管理水平。此外,未对检出的 MDRO 进行同源性分析,在后续工作中将继续加强此方面的相关研究,减少 MDRO 传播与感染。

综上所述,本研究通过环境卫生学监测及时发现医院感染相关危险因素,运用集束化管理模式对

ICU 内清洁消毒工作进行全方位干预,可有效提升环境清洁消毒效果,增强保洁人员消毒意识,降低环境中 MDRO 定植带来的风险,为 ICU 医院感染防控提供重要保障。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

[参 考 文 献]

- [1] Li KX, Zhu QH, Jiang F, et al. Monitoring microbial communities in intensive care units over one year in China[J]. *Sci Total Environ*, 2022, 811: 152353.
- [2] 王婷,王洁莹,王彦双,等.患者不同感染部位病原谱的耐药性及其影响因素分析[J].*中国热带医学*,2023,23(9):922-929.
Wang T, Wang JY, Wang YS, et al. Analysis of drug resistance and its influencing factors in different infection sites of patients[J]. *China Tropical Medicine*, 2023, 23(9): 922-929.
- [3] Pace MC, Corrente A, Passavanti MB, et al. Burden of severe infections due to carbapenem-resistant pathogens in intensive care unit[J]. *World J Clin Cases*, 2023, 11(13): 2874-2889.
- [4] 黄晶,刘燕瑜,周树丽,等.多中心统一的环境清洁消毒措施对 ICU 患者和周围高频接触物体表面多药耐药菌检出率的影响[J].*中华医院感染学杂志*,2017,27(15):3575-3578.
Huang J, Liu YY, Zhou SL, et al. Multi-center study about effectiveness of uniform environmental cleaning measures on the contamination of MDROs on ICU patients and high-touch surfaces[J]. *Chinese Journal of Nosocomiology*, 2017, 27(15): 3575-3578.
- [5] 沈勇,刘翠梅.应用产品思维探索保洁人员医院感染防控知识培训[J].*中华医院管理杂志*,2020,36(11):912-915.
Shen Y, Liu CM. Product thinking as applied in designing the training model of hospital infection knowledge for cleaning staff of hospitals[J]. *Chinese Journal of Hospital Administration*, 2020, 36(11): 912-915.
- [6] 中华人民共和国国家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/T 512—2016[S].北京:中国标准出版社,2017.
National Health and Family Planning Commission of the People's Republic of China. Regulation for cleaning and disinfection management of environmental surface in healthcare: WS/T 512-2016[S]. Beijing: Standards Press of China, 2017.
- [7] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,中国国家标准化管理委员会.医院消毒卫生标准:GB 15982—2012[S].北京:中国标准出版社,2012.
General Administration of Quality Supervision, Inspection and Quarantine of the People's Republic of China. Standardization Administration of the People's Republic of China. Hygienic standard for disinfection in hospitals: GB 15982-2012[S]. Beijing: Standards Press of China, 2012.
- [8] 刘彬,刘磊.ICU 和呼吸科患者感染鲍曼不动杆菌危险因素研究[J].*中国热带医学*,2020,20(11):1096-1100.
Liu B, Liu L. Risk factors of *Acinetobacter baumannii* nosocomial infection in ICU and respiratory department[J]. *China Tropical Medicine*, 2020, 20(11): 1096-1100.
- [9] 赵妍妍,巩月英,常红,等.改良清洁消毒法降低重症监护病房患者多重耐药菌感染的效果观察[J].*中国消毒学杂志*,2023,40(11):836-839.
Zhao YY, Gong YY, Chang H, et al. Effect of modified environmental disinfection management on reducing multidrug-resistant organism infection in patients in intensive care unit[J]. *Chinese Journal of Disinfection*, 2023, 40(11): 836-839.
- [10] Al-Dorzi HM, Arabi YM. Outbreaks in the adult ICUs[J]. *Curr Opin Infect Dis*, 2017, 30(4): 432-439.
- [11] 杨莉,彭威军,谢红艳,等.PDCA 循环在医院环境卫生监管中的应用[J].*中国感染控制杂志*,2019,18(9):872-876.
Yang L, Peng WJ, Xie HY, et al. Application of PDCA cycle in hospital environmental hygiene supervision [J]. *Chinese Journal of Infection Control*, 2019, 18(9): 872-876.
- [12] 汪洋,吴晓松,陈越英,等.某院 ICU 患者及环境分离鲍曼不动杆菌同源性分析[J].*中国感染控制杂志*,2019,18(6):556-560.
Wang Y, Wu XS, Chen YY, et al. Homology analysis on *Acinetobacter baumannii* isolated from patients and environment in intensive care unit of a hospital[J]. *Chinese Journal of Infection Control*, 2019, 18(6): 556-560.
- [13] Yin YY, Zhao CJ, Li HN, et al. Clinical and microbiological characteristics of adults with hospital-acquired pneumonia: a 10-year prospective observational study in China[J]. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*, 2021, 40(4): 683-690.
- [14] Tiku V, Kofoed EM, Yan DH, et al. Outer membrane vesicles containing OmpA induce mitochondrial fragmentation to promote pathogenesis of *Acinetobacter baumannii* [J]. *Sci Rep*, 2021, 11(1): 618.
- [15] 邓欣,王佳琳,晏嘉,等.导管相关血流感染金黄色葡萄球菌耐药性及其生物膜形成机制[J].*中华医院感染学杂志*,2024,34(6):826-831.
Deng X, Wang JL, Yan J, et al. Drug resistance and biofilm formation mechanisms of *Staphylococcus aureus* causing catheter-related and bloodstream infection[J]. *Chinese Journal of Nosocomiology*, 2024, 34(6): 826-831.
- [16] Porter L, Sultan O, Mitchell BG, et al. How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces? A scoping review [J]. *J Hosp Infect*, 2024, 147: 25-31.
- [17] 刘绮明,仇琦琳,郑悦康,等.中山市两家医院鲍曼不动杆菌耐药性及同源性分析[J].*实用预防医学*,2020,27(5):580-583.
Liu QM, Qiu QL, Zheng YK, et al. Antibiotic resistance and homology of *Acinetobacter baumannii* isolated from two hospitals in Zhongshan city [J]. *Practical Preventive Medicine*,

2020, 27(5): 580-583.

- [18] 张艳君, 薛晨, 马秀珍, 等. 金黄色葡萄球菌在脑血管外科病区环境中的传播[J]. 中国感染与化疗杂志, 2023, 23(1): 67-72.

Zhang YJ, Xue C, Ma XZ, et al. Transmission of *Staphylococcus aureus* in the environment of the wards in department of cerebrovascular surgery[J]. Chinese Journal of Infection and Chemotherapy, 2023, 23(1): 67-72.

- [19] 韩颖, 王艾嘉, 田磊, 等. 环境筛查系列措施对 ICU 物体表面多重耐药菌检出率的影响[J]. 中国感染控制杂志, 2021, 20(6): 499-504.

Han Y, Wang AJ, Tian L, et al. Effect of environmental screening measures on isolation rate of multidrug-resistant organisms on object surface in intensive care unit[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2021, 20(6): 499-504.

- [20] 吴密彬, 胡雁. 集束化护理的误区分析与正确应用[J]. 护理学杂志, 2013, 28(18): 84-86.

Wu MB, Hu Y. Analysis of misunderstandings of care bundles and suggestion for clinical application[J]. Journal of Nursing Science, 2013, 28(18): 84-86.

- [21] 史媛媛, 刘文平, 郭海岚. 保洁员医院感染知识系统培训效果分析[J]. 护理研究, 2017, 31(23): 2909-2910.

Shi YY, Liu WP, Guo HL. Analysis of effect of hospital infection knowledge system training for cleaning staff[J]. Chi-

nese Nursing Research, 2017, 31(23): 2909-2910.

- [22] 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.

(本文编辑:刘思娣、陈玉华)

本文引用格式:宋晓,陈秋兰,付立平.以消毒为导向的集束化管理模式在 ICU 环境清洁消毒质量管理中的应用效果[J].中国感染控制杂志,2024,23(6):742-749. DOI:10.12138/j.issn.1671-9638.20246161.

Cite this article as: SONG Xiao, CHEN Qiu-lan, FU Li-ping. Application effect of disinfection-oriented bundle management mode on environmental cleaning and disinfection quality management of intensive care unit[J]. Chin J Infect Control, 2024, 23(6): 742-749. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20246161.