

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671-9638. 20234559

· 论 著 ·

改进清洁消毒方法对烧伤整形病房 CRE 防控及消毒效果的对比分析

杨惠英, 李骁骁, 张建设, 孙 丽, 邹 娟

(太和县人民医院感染管理科, 安徽 太和 236600)

[摘要] **目的** 探讨改进清洁消毒方法对烧伤整形病房耐碳青霉烯类肠杆菌目细菌(CRE)的防控及消毒效果。**方法** 选取某院 2021 年 2 月 1 日—8 月 31 日烧伤整形科住院的 297 例患者作为对照组, 将 2021 年 9 月 1 日—2022 年 2 月 28 日采取改进清洁消毒方法后住院的 210 例患者作为干预组, 统计、比较干预前后患者 CRE 检出率、医院感染发生率及环境 CRE 检出率。**结果** 干预组患者医院感染发病率、CRE 检出率分别为 0.95%、0, 分别低于对照组的 4.04%、2.02%(均 $P < 0.05$)。干预组空气微生物学、物体表面微生物学、ATP 生物荧光、荧光标记检测的合格率均较对照组上升(χ^2 值分别为 5.52、13.08、6.66、15.01, 均 $P < 0.05$)。**结论** 改进清洁消毒方法能降低烧伤病房医院感染发生率和 CRE 检出率, 提升环境物体表面的清洁度, 改善医院感染防控效果。

[关键词] 清洁与消毒; 主动筛查; 独立清洁单元; CRE; 烧伤整形病房

[中图分类号] R197.323.4

Effect of improving cleaning and disinfection methods on the prevention, control and disinfection of CRE in burn plastic surgery ward

YANG Hui-ying, LI Xiao-xiao, ZHANG Jian-she, SUN Li, ZOU Juan (Department of Infection Management, Taihe County People's Hospital, Taihe 236600, China)

[Abstract] **Objective** To explore the effect of improving cleaning and disinfection methods on the prevention, control and disinfection of carbapenem-resistant Enterobacteriales (CRE) in burn plastic surgery ward. **Methods** 297 patients who admitted to the department of burn plastic surgery in a hospital from February 1 to August 31, 2021 were selected as the control group, and 210 patients who admitted to the hospital from September 1, 2021 to February 28, 2022 after cleaning and disinfection methods improved were selected as the intervention group. Detection rate of CRE from patients, incidence of healthcare-associated infection (HAI) with CRE, and detection rate of environmental CRE before and after intervention were statistically analyzed and compared. **Results** The incidence of HAI and detection rate of CRE from patients in the intervention group were 0.95% and 0, respectively, lower than 4.04% and 2.02% in the control group (both $P < 0.05$). Compared to the control group, qualified rates of detection of air and surface microbiology, adenosine triphosphate (ATP) biofluorescence and fluorescence labeling in the intervention group were all higher ($\chi^2 = 5.52, 13.08, 6.66, \text{ and } 15.01$, respectively, all $P < 0.05$). **Conclusion** Improving cleaning and disinfection method can reduce the incidence of HAI and the detection rate of CRE in burn wards, improve the surface cleanliness of environmental objects, as well as the effectiveness of HAI prevention and control.

[Key words] cleaning and disinfection; active screening; independent cleaning unit; CRE; burn plastic surgery ward

[收稿日期] 2023-06-06

[基金项目] 安徽省教育厅高校自然科学基金重点项目(KJ2021A0321)

[作者简介] 杨惠英(1971-),女(汉族),陕西省商洛市人,主任护师,主要从事医院感染管理研究。

[通信作者] 杨惠英 E-mail: 121090695@qq.com

烧伤病房是对高度易感患者采取保护性隔离措施的区域,同时也是病原菌感染或定植患者较多的区域^[1]。烧伤患者是病原体的高度传播者,也是医院获得性感染的高危人群^[2]。烧伤患者病原体交叉污染的主要途径是直接和间接接触^[3],强化环境清洁消毒措施,对有效控制多重耐药菌(MDR0)^[4][如耐碳青霉烯类肠杆菌目细菌(CRE)、耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)和不动杆菌等]在环境中传播及其感染暴发发挥了积极作用。接触患者周围环境表面,会污染具有重要流行病学意义的微生物^[5-6],这些微生物能在医院内各种无生命的物体表面持续存活^[7],存在巨大的传播及感染风险。

MRSA 定植患者频繁接触的表面,如床架、血压袖带、电视遥控器、床头柜、洗手盆、隔帘,MRSA 检出率可分别达 100%、88%、75%、63%、63%、22%^[8]。医院环境是 CRE 的贮存库,检测 CRE 定植或感染患者的周围环境,可发现易被污染的区域。国际上有关医院环境物体表面清洁消毒的方法甚多,新的原则、观点和主张不断涌现,且日趋成熟。美国疾病控制与预防中心(CDC)发布的《卫生保健机构的环境感染控制指南》GA 30333 2003 是本领域中最权威、最早专业介绍环境感染控制的指南,其中提出的很多理念和循证医学证据支持的原则,对医院的清洁消毒工作具有较好的指导意义。我国颁布的《医疗机构环境表面清洁与消毒管理规范》WS/T 512—2016,针对物体表面的清洁消毒给予了最新的规定和要求。如何主动落实规范,清除患者周围环境表面的致病微生物,防止其交叉传播,保障医患安全,是感染防控人员必须面临和解决的问题。烧伤病房是医院感染发病率、CRE 感染率^[9]继重症监护病房之后的重灾区。随着国家疫情防控政策不断调整和优化,疫情防控和医疗救治形势更加严峻复杂,更需要采用不同于传统保洁方法的集束式清洁消毒模式,本研究比较干预前后环境微生物检出率、医院感染发病率及耐药菌定植率等感染防控指标,现将结果报告如下。

1 对象与方法

1.1 研究对象 选取某院 2021 年 2 月 1 日—8 月 31 日烧伤整形科住院的 297 例患者作为对照组,采用常规的消毒和床单元清洁方法;将 2021 年 9 月 1 日—2022 年 2 月 28 日住院的 210 例患者作为干预组,采取集束化清洁消毒方法。统计、分析两组患者

CRE 检出率、医院感染发病率及患者周围环境 CRE 检出率、微生物检测合格率。

1.2 清洁消毒改进方法 (1)每床单元更换清洁用具,包括拖把(使用可脱卸式拖把)、抹布和洗涤液,每个床单元一使用一更换;(2)医疗设备使用后立即使用一次性消毒湿巾清洁、去污与消毒,去除潜在感染性物质;(3)使用后的拖把头与抹布等采用具有机械清洗、热力消毒与烘干的洗衣机集中去污清洗、消毒;(4)器械屏障保护性覆盖,减少暴露污染;(5)血液、体液等喷溅污染环境表面时,及时使用一次性消毒干巾吸湿、去除可见污染并消毒;(6)消毒剂现配现用;(7)终末清洁每例患者的隔帘;(8)由护士对保洁人员进行一对一培训,使其正确掌握病房清洁消毒的流程,常规使用消毒剂的浓度配比,使用后拖把及抹布的处理步骤和隔离标识的认知。

1.3 调查方法 对研究期间所有入科患者采取综合性监测,将无明显潜伏期于住院 48 h 后发生的感染归为医院感染,诊断标准依据卫生部 2001 年颁布的《医院感染诊断标准(试行)》^[10]进行。对研究期间入院前已知的 CRE 感染患者及从 ICU 转出的高危患者在入科前、存在感染迹象时采取主动筛查的方式。MRSA 的筛查使用鼻咽拭子,CRE 筛查使用直肠拭子,有其他感染迹象的部位如烧伤创面、引流部位等进行 CRE 的主动筛查。由经过统一培训的烧伤病房护理人员负责采集患者筛查标本,采集后立即送检,采用法国生物梅里埃公司生产的显色培养基进行 CRE 鉴定。

1.4 烧伤病房环境的卫生学监测

1.4.1 烧伤病房环境中 CRE 及 MRSA 监测 由感染管理科专职人员严格按照《医疗机构消毒技术规范》WS/T 367—2012 相关要求,采用棉拭子涂抹法采集干预组和对照组 CRE 及 MRSA 患者的周围物体表面标本,采样后接种在法国生物梅里埃公司生产的显色平板上,根据显色情况判断。

1.4.2 烧伤病房空气和物体表面监测 由感染管理科专职人员依据《医疗机构消毒技术规范》WS/T 367—2012 的方法以抽样检查的方式,采集干预组和对照组室内空气、物体表面标本进行微生物检测,其中室内空气采用自然沉降法、物体表面采用棉拭子涂抹法采样,再进行细菌培养计数,结果判定标准依照《医院消毒卫生标准》GB 15982—2012 执行。

1.4.3 ATP 生物荧光检测法 在改进清洁与消毒方法实施后,由医院感染专职人员重点对频繁被手接触的物体表面,如床栏、床旁桌等进行采样。采样

及检测方法按照 ATP 生物荧光监测产品使用说明进行,并记录监测结果的相对光单位值(RLU)。根据厂家推荐的合格标准,参照国内相关研究进行判断。将记录仪显示屏 15 s 内显示的 RLU≤30 者判断为合格,对于不合格者进行现场干预。

1.4.4 荧光标记法 有计划地用荧光笔预先标记在尚未清洁的物体、环境表面上,待保洁人员完成清洁工作后,借助紫外线灯检查荧光标记是否被有效清除。

1.5 统计学方法 应用 SPSS 26.0 软件对数据进行录入和统计分析。计数资料采用频数、百分比表示,组间比较采用 χ^2 检验;符合正态分布的计量资料采用均数±标准差表示,不符合正态分布的计量资料采用中位数、四分位数表示。 $P\leq 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 烧伤患者 CRE 检出及医院感染发病情况 干预组患者医院感染发病率、日发病率、CRE 的检出率分别为 0.95%、0.70%、0,分别低于对照组的 4.04%、3.26%、2.02%(均 $P<0.05$)。见表 1。

表 1 干预前后烧伤患者 CRE 检出及医院感染发病情况

Table 1 Detection of CRE and occurrence of HAI in burn patients before and after intervention

组别	监测人数	感染例数	发病率 (%)	住院总日数	日发病率 (%)	CRE 检出人数	CRE 检出率 (%)
干预组	210	2	0.95	2 849	0.70	0	0
对照组	297	12	4.04	3 684	3.26	6	2.02
χ^2			4.15		4.89		4.21
P			0.041		0.027		0.040

2.2 干预前后烧伤病房环境监测结果 空气、物体表面微生物学检测的合格率分别从干预前的 30.56%、19.44% 提升至干预后的 97.22%、100%,ATP 生物荧光、荧光标记检测的合格率分别从干预前的 36.11%、13.89% 提升至 100%、99.44%,干预前后比较,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。见表 2~3。

表 2 干预前后烧伤病房环境监测微生物学检测结果

Table 2 Microbiological detection results from environmental monitoring in burn wards before and after intervention

标本来源	采样份数	干预组		对照组		χ^2	P
		合格份数	合格率 (%)	合格份数	合格率 (%)		
空气	36	35	97.22	11	30.56	5.52	0.019
物体表面	36	36	100	7	19.44	13.08	<0.001

表 3 干预前后烧伤病房物体表面 ATP 生物荧光法和荧光标记法检测结果

Table 3 Detection results of surfaces in burn wards by ATP biofluorescence and fluorescence labeling before and after intervention

检测方法	采样份数	干预组		对照组		χ^2	P
		合格份数	合格率 (%)	合格份数	合格率 (%)		
ATP 生物荧光法	36	36	100	13	36.11	6.66	0.010
荧光标记法	36	34	94.44	5	13.89	15.01	<0.001

2.3 烧伤病房环境 MRSA 及 CRE 检出情况 对烧伤病房 MRSA 及 CRE 检测阳性患者高频接触的表面床栏、床旁桌等进行监测,结果显示干预后 MRSA 和 CRE 的检出率均为 0,分别低于干预前的 23.33%、16.67%(均 $P<0.01$)。见表 4。

表 4 烧伤病房 MRSA 及 CRE 阳性患者高频接触表面 MDRO 检出情况

Table 4 Detection of multidrug-resistant organisms on high-frequently touched surfaces by MRSA and CRE positive patients in burn wards

MDRO	采样份数	干预组		对照组		χ^2	P
		检出份数	阳性率 (%)	检出份数	阳性率 (%)		
MRSA	30	0	0	7	23.33	6.34	0.012
CRE	30	0	0	5	16.67	4.64	0.031

3 讨论

研究表明,污染的物体表面是病原菌的贮存库,环境的清洁与消毒,能够有效杀灭病原体^[11],降低医院感染发生的风险。医院感染防控的关键在于环境清洁、消毒方面的突破,对烧伤病房尤为重要。本研究中,通过采用独立床单元清洁消毒模式,包括拖把、抹布一床一用一更换,使用后机械清洁、热力消毒、干燥备用,清洁、去污、消毒一步完成;医疗设备使用后采用消毒湿巾立即清洁消毒,高频接触物体表面增加清洁消毒频次;对患者诊疗区域进行清洁质量监测,确保环境控制持续有效;血液、体液喷溅污染环境表面先用一次性吸湿材料去除可见污染,再消毒;消毒剂现配现用等一系列改进清洁与消毒方法的集束化措施。集束化环境清洁消毒方法干预后,患者医院感染发病率、日发病率、CRE 检出率分别为 0.95%、0.70%、0,分别低于对照组的 4.04%、3.26%、2.02%(均 $P < 0.05$);改进清洁消毒的集束化措施能有效杀灭环境中细菌,干预后空气微生物、物体表面微生物、ATP 生物荧光和荧光标记检测,合格率均较干预前上升(均 $P < 0.05$)。

医院环境是 CRE 的贮存库,特别是 CRE 患者周围环境或是医务人员接触 CRE 患者后参与诊疗活动所接触的周围环境,容易污染 CRE。主动检测 CRE 阳性患者的床栏、输液架、隔帘等 CRE 污染情况,易发现被污染的区域^[12]。及时采取集束化清洁消毒策略,能有效控制 CRE 的传播和流行。对 MRSA 及 CRE 阳性患者周围环境进行主动筛查,干预后 MRSA 和 CRE 的检出率均较干预前下降(均 $P < 0.05$)。本研究结果显示,无论是在控制烧伤病房医院感染发病率,还是在降低烧伤病房 CRE 阳性患者周围环境物体表面 CRE 的检出率,集束化清洁消毒措施都显示出较好的效果。

微生物检测、ATP 生物荧光检测、荧光标记检测等方法能客观地评价环境清洁的质量,其中 ATP 生物荧光检测、荧光标记检测能直观快速地反映清洁质量,及时反馈检测结果,进行现场规范化指导,可作为提高环境清洁依从性的管理工具。因此,对病区内高频接触的物体表面使用荧光标记检测不仅能及时提醒清洁中易遗漏点,还能及时总结反馈,提高物体表面的清洁效果^[13],同时对保洁人员的工作重点及流程起到了干预作用,从而使清洁消毒措施更好的落实到位。

医院的环境卫生情况与患者的医疗安全存在相关性^[14]。医院环境清洁大部分由保洁员完成,若医院保洁员预防控制感染意识淡薄,工作不到位,极易出现交叉感染。保洁员清洁患者高频接触物体表面时清洁合格率不足 50%^[15],该群体文化知识水平不高,流动性大,知识接受能力相对较差,以及受物业管理局限等因素,使感染防控措施的落实受到影响。尽管该院对保洁员严格实施每半年培训一次,科室更换保洁员时即时培训,但保洁员工作不稳定、流动性大等不利因素大大降低了培训效果。因此,需要保洁公司自身加强对保洁员的入职培训,同时病区护士长也需要做好对保洁员的科内保洁指导与督导。本研究中,病区护士对保洁员在工作过程中采取一对一的培训,培训形式多样,如采取视频、图解、示范带教等形式,使其快速掌握病房清洁消毒的流程,常规使用消毒剂的浓度配比,使用后拖把及抹布的处理步骤和隔离标识的认知等知识,培训后知晓率有明显的提升,干预后物体表面微生物学检测不合格率为 0。因此,加强保洁员清洁消毒的培训与管理,成为医院感染防控的重要环节^[16]。

综上所述,采取改进的清洁消毒方法和独立床单元消毒模式进行烧伤整形病房物体表面与周围环境的清洁消毒,可以有效确保烧伤病房的床单元清洁,降低烧伤患者医院感染发病率和 CRE 检出率。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

[参考文献]

- [1] 张寅,唐毅,王亦晨,等. 汽化过氧化氢应用于烧伤重症监护病房终末消毒的效果研究[J]. 中国感染控制杂志, 2019, 18(9): 830-834.
Zhang Y, Tang Y, Wang YC, et al. Effect of hydrogen peroxide vapor on terminal disinfection in burn intensive care unit [J]. Chinese Journal of Infection Control, 2019, 18(9): 830-834.
- [2] Bache SE, Maclean M, Gettinby G, et al. Airborne bacterial dispersal during and after dressing and bed changes on burns patients[J]. Burns, 2015, 41(1): 39-48.
- [3] Elshami M, Bottcher B, Awadallah I, et al. Determinants of surgeons' adherence to preventive intraoperative measures of surgical site infection in Gaza Strip hospitals: a multi-centre cross-sectional study[J]. BMC Surg, 2020, 20(1): 21.
- [4] Rhinehart E, Walker S, Murphy D, et al. Frequency of outbreak investigations in US hospitals: results of a national survey of infection preventionists[J]. Am J Infect Control, 2012, 40(1): 2-8.

- [5] Ali H, Nash JQ, Kearns AM, et al. Outbreak of a South West pacific clone Panton-Valentine leucocidin-positive methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infection in a UK neonatal intensive care unit[J]. J Hosp Infect, 2012, 80(4): 293 - 298.
- [6] Siegel JD, Rhinehart E, Jackson M, et al. 2007 guideline for isolation precautions: preventing transmission of infectious agents in healthcare settings[EB/OL]. (2018-09)[2023-05-05]. https://depts.washington.edu/edgh/app-ipc/web/project-resources/isolation-precautions_guidelines.pdf.
- [7] Dettenkofer M, Spencer RC. Importance of environmental decontamination - a critical view[J]. J Hosp Infect, 2007, 65(Suppl 2): 55 - 57.
- [8] Boyce JM. Environmental contamination makes an important contribution to hospital infection[J]. J Hosp Infect, 2007, 65(Suppl 2): 50 - 54.
- [9] 曾凌, 徐珍, 戴小华, 等. 烧伤患者耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌感染的环境追踪研究[J]. 中国感染控制杂志, 2022, 21(12): 1179 - 1184.
- Zeng L, Xu Z, Dai XH, et al. Tracing of the environment of burn patients infected with carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae*[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2022, 21(12): 1179 - 1184.
- [10] 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.
- Ministry of Health of the People's Republic of China. Diagnostic criteria for nosocomial infections(proposed)[J]. National Medical Journal of China, 2001, 81(5): 314 - 320.
- [11] 姚希, 巩玉秀, 张宇, 等. 全国医疗机构病区环境消毒现况调查与分析[J]. 中国感染控制杂志, 2020, 19(6): 553 - 558.
- Yao X, Gong YX, Zhang Y, et al. Current situation of environmental disinfection in medical institutions in China[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2020, 19(6): 553 - 558.
- [12] 缪兴全, 孟秀娟. 患者及医院环境 CRE 主动筛查及防控策略研究进展[J]. 中国感染控制杂志, 2022, 21(12): 1257 - 1263.
- Miao XQ, Meng XJ. Research advances in active screening as well as prevention and control strategies on CRE from patients and hospital environment [J]. Chinese Journal of Infection Control, 2022, 21(12): 1257 - 1263.
- [13] 切措塔, 何定英, 陈辉, 等. 荧光标记在民族地区医疗机构环境清洁依从性调查中的应用[J]. 中国感染控制杂志, 2020, 19(2): 155 - 159.
- Qie CT, He DY, Chen H, et al. Application of fluorescence labeling in survey of compliance to environmental cleaning of medical institutions in ethnic minority areas[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2020, 19(2): 155 - 159.
- [14] 陈小艳, 王莹, 何文斌, 等. 基于风险识别与聚类分析的医疗机构保洁人员手卫生监测指标研究[J]. 中国感染控制杂志, 2022, 21(2): 147 - 152.
- Chen XY, Wang Y, He WB, et al. Hand hygiene monitoring indication of cleaners in medical institutions based on risk identification and cluster analysis[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2022, 21(2): 147 - 152.
- [15] 曹小琴, 李颖, 许文, 等. 综合干预措施提高医院保洁员环境清洁质量的效果研究[J]. 中国消毒学杂志, 2019, 36(4): 261 - 263.
- Cao XQ, Li Y, Xu W, et al. Study on the effect of integrated intervention measures to improve the environmental cleaning quality of cleaning staff in hospital[J]. Chinese Journal of Disinfection, 2019, 36(4): 261 - 263.
- [16] 曹洋, 刘坤, 杨雪松, 等. 医院保洁员环境物体表面清洁消毒认知现状调查分析及对策研究[J]. 中国消毒学杂志, 2019, 36(8): 593 - 597.
- Cao Y, Liu K, Yang XS, et al. A survey of awareness status of cleaning and disinfection of environmental surface among hospital cleaners and countermeasure research [J]. Chinese Journal of Disinfection, 2019, 36(8): 593 - 597.

(本文编辑:文细毛)

本文引用格式:杨惠英,李骁骁,张建设,等.改进清洁消毒方法对烧伤整形病房 CRE 防控及消毒效果的对比分析[J].中国感染控制杂志,2023,22(12):1506-1510. DOI:10.12138/j.issn.1671-9638.20234559.

Cite this article as: YANG Hui-ying, LI Xiao-xiao, ZHANG Jian-she, et al. Effect of improving cleaning and disinfection methods on the prevention, control and disinfection of CRE in burn plastic surgery ward[J]. Chin J Infect Control, 2023, 22(12): 1506 - 1510. DOI: 10.12138/j.issn.1671 - 9638.20234559.