

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671—9638. 20216209

· 论 著 ·

## 重症监护病房高频接触表面环境清洁卫生质量评价方法探讨

陶胜茹<sup>1</sup>, 杨 涛<sup>2</sup>, 余广超<sup>3</sup>, 余浩辉<sup>1</sup>

(暨南大学附属第一医院 1. 医院感染控制办公室; 2. 神经外科; 3. 临床检验中心, 广东 广州 510630)

**[摘要]** **目的** 评价荧光标记法和微生物法监测重症监护病房(ICU)高频接触表面环境清洁卫生质量的准确性。**方法** 选取某院综合 ICU 和呼吸科 ICU, 采用荧光标记法和微生物法自 2017 年第 3 季度—2019 年第 2 季度每季度最后一个月对高频接触物体表面进行监测与采样, 比较同时间段两种方法的监测合格率。**结果** 2017 年第 3 季度—2019 年第 2 季度共进行 8 次监测, 结果显示荧光标记清除合格率呼吸科 ICU 为 41.62%, 综合 ICU 为 71.45%。微生物法检测合格率呼吸科 ICU 为 45.58%, 综合 ICU 为 45.18%。呼吸科 ICU 荧光标记法合格率随时间逐渐增高, 2017 年第 3 季度最低, 比微生物法低 28.42%, 2019 年第 1 季度最高, 比微生物法高 24.90%; 综合 ICU 荧光标记法合格率均高于微生物法, 两种方法合格率差值为 2.86%~44.66%。**结论** 荧光标记法可以作为环境卫生清洁质量的评估标准, 但需结合微生物法监测才能做到更准确, 更有意义。

**[关键词]** 高频接触表面; 环境清洁; 卫生质量; 重症监护病房

**[中图分类号]** R197.323

## Evaluation method of clean and hygiene of high frequency touched object surface environment in intensive care unit

TAO Sheng-ru<sup>1</sup>, YANG Tao<sup>2</sup>, YU Guang-chao<sup>3</sup>, YU Hao-hui<sup>1</sup> (1. Department of Healthcare-associated Infection Management; 2. Department of Neurosurgery; 3. Clinical Laboratory Center, The First Affiliated Hospital of Ji'nan University, Guangzhou 510630, China)

**[Abstract]** **Objective** To evaluate the accuracy of fluorescent labeling method and microbiological method in monitoring the quality of clean and hygiene of high frequency touched object surface environment in intensive care unit (ICU). **Methods** In the last month of each quarter from the third quarter of 2017 to the second quarter of 2019, fluorescence labeling and microbiological method was used to monitor and sample surface of high frequency touched object surface in general ICU (GICU) and respiratory ICU (RICU), qualified rate of surveillance of two methods in the same period was compared. **Results** From the third quarter of 2017 to the second quarter of 2019, a total of 8 times of surveillance were carried out, results showed that qualified rates of fluorescence labeling clearance in RICU and GICU were 41.62% and 71.45% respectively. Qualified rates of microbiological method in RICU and GICU were 45.58% and 45.18% respectively. Qualified rate of fluorescence labeling method in RICU increased gradually, the lowest was in the third quarter of 2017, which was 28.42% lower than that of microbiological method, and the highest was in the first quarter of 2019, which was 24.90% higher than that of microbiological method; qualified rates of fluorescence labeling method in GICU were all higher than microbiological monitoring method, difference of qualified rates of two methods were 2.86% - 44.66%. **Conclusion** Fluorescence labeling method can be used as the evaluation standard of environmental hygiene and cleaning quality, but it needs to be combined with microbiological monitoring method to achieve more accurate and meaningful result.

**[Key words]** high frequency touched object surface; environmental cleaning; hygiene quality; intensive care unit

[收稿日期] 2020-07-02

[作者简介] 陶胜茹(1978-), 女(汉族), 河北省保定市人, 副主任护师, 主要从事医院感染管理研究。

[通信作者] 陶胜茹 E-mail: tsru@163.com

医院感染会增加患者的痛苦,延长住院时间,增加住院费用,同时也是引起患者死亡的一个重要原因。环境污染是引起医院感染的重要危险因素之一,近年来医院物体表面清洁消毒在医院感染控制中的地位与作用越来越被重视<sup>[1]</sup>。重症监护病房(intensive care unit, ICU)是医院感染高发科室,保证 ICU 环境清洁卫生质量,对控制医院感染具有重要意义。目前大多数医疗机构采用荧光标记法对环境清洁卫生质量进行监测,但荧光标记法仅监测是否进行环境清洁消毒,无法对环境表面细菌进行定量分析,本研究采用荧光标记法和微生物法相结合的方法,对 ICU 高频接触物体表面的环境清洁卫生质量进行评价,评判荧光标记法对环境清洁卫生质量监测的准确性。

## 1 资料与方法

1.1 研究对象 选取某院 ICU 共 2 个单元:综合 ICU 和呼吸科 ICU。ICU 的高频接触物体表面即床栏、床边桌、呼叫按钮、床边监护仪调节按钮、病历夹、床旁听诊器、床旁呼吸机表面、门把手共 8 个部位。

### 1.2 环境清洁质量监测方法

1.2.1 荧光标记 荧光标记笔和荧光手电筒由上海利康消毒高科技有限公司提供。自 2017 年第 3 季度—2019 年第 2 季度每季度最后一个月末随机选择某日,在保洁员不知情的状态下标记监测点,用荧光笔划“⊕”符号,24 h 后使用荧光手电筒检查标记是否清除。“⊕”符号消失为合格,“⊕”符号存在则为不合格。

1.2.2 微生物法 使用一次性棉签进行棉拭子采样,培养基由该院检验科配制。自 2017 年第 3 季度—2019 年第 2 季度每季度最后一个月,对 ICU 高频接触表面的 8 个部位于清洁后 2 h 进行采样,采样后及时进行细菌培养并鉴定。

1.2.2.1 采样方法 根据《医院消毒卫生标准(GB 15982—2012)》的规定,采样面积:被采表面 <100 cm<sup>2</sup>,取全部表面;被采表面 ≥100 cm<sup>2</sup>,取 100 cm<sup>2</sup>。采样方法:(1)规则物体表面:用 5 cm × 5 cm 灭菌规格板,放在被检物体表面,用浸有无菌生理盐水采样液的棉拭子 1 支,在规格板内横竖往返均匀涂擦各 5 次,并随之转动采样棉拭子,连续采样 4 个规格板面积,剪去操作者手接触部位,将棉拭子投入 10 mL 采样液的试管内,立即送检。(2)门把手等小型物体则采用棉拭子直接涂抹物体采样。

1.2.2.2 检测方法 将采样管充分震荡后,取不同稀释倍数的洗脱液 1.0 mL 接种平皿,将冷至 40~45℃的融化营养琼脂培养基每皿倾注 15~20 mL,(36±1)℃恒温箱培养 48 h,计数菌落数,分离致病性微生物。

1.2.2.3 结果计算方法 细菌总数(CFU/cm<sup>2</sup>)=平均每皿菌落数×稀释倍数/采样面积(cm<sup>2</sup>)。ICU 环境物体表面菌落数标准参照《医院消毒卫生标准》:≤5.0 CFU/cm<sup>2</sup>,判定为合格。

1.3 统计学方法 应用 SPSS 23.0 统计软件进行数据分析,主要采用描述性统计方法。

## 2 结果

2.1 荧光标记监测结果 每季度对科室高频接触表面进行荧光标记,2017 年第 3 季度—2019 年第 2 季度共进行 8 次,监测结果显示,呼吸科 ICU 荧光标记清除合格率为 41.62%,综合 ICU 荧光标记清除合格率为 71.45%。见表 1。

表 1 呼吸 ICU 和综合 ICU 高频接触表面荧光标记监测结果  
Table 1 Fluorescence labeling monitoring results of high frequency touched surface in RICU and GICU

时间	呼吸科 ICU			综合 ICU		
	标记数	清除数	合格率(%)	标记数	清除数	合格率(%)
2017 年						
第 3 季度	65	9	13.85	168	116	69.05
第 4 季度	38	6	15.79	192	177	92.19
2018 年						
第 1 季度	44	12	27.27	129	101	78.29
第 2 季度	45	30	66.67	216	164	75.93
第 3 季度	44	15	34.09	187	132	70.59
第 4 季度	46	26	56.52	64	53	82.81
2019 年						
第 1 季度	38	27	71.05	179	84	46.93
第 2 季度	38	24	63.16	231	149	64.50
合计	358	149	41.62	1 366	976	71.45

2.2 微生物法监测结果 2017 年第 3 季度—2019 年第 2 季度,每季度对 ICU 高频接触表面的 8 个部位进行微生物法采样,采样后进行细菌培养,检测结果显示,呼吸科 ICU 微生物法检测合格率为 42.27%~47.75%,总合格率为 45.58%;综合 ICU 微生物法检测合格率为 41.75%~47.52%,总合格率为 45.18%。见表 2。

**表 2** 呼吸 ICU 和综合 ICU 高频接触表面微生物学监测结果

**Table 2** Microbiological monitoring results of high frequency touched surface in RICU and GICU

时间	呼吸科 ICU			综合 ICU		
	采样数	合格数	合格率(%)	采样数	合格数	合格率(%)
2017 年						
第 3 季度	97	41	42.27	103	43	41.75
第 4 季度	34	15	44.12	101	48	47.52
2018 年						
第 1 季度	32	15	46.88	101	47	46.53
第 2 季度	111	53	47.75	90	41	45.56
第 3 季度	35	16	45.71	62	27	43.55
第 4 季度	33	15	45.45	58	27	46.55
2019 年						
第 1 季度	39	18	46.15	59	26	44.07
第 2 季度	38	18	47.37	79	36	45.57
合计	419	191	45.58	653	295	45.18

2.3 两种方法监测结果比较 以微生物法监测结果为基准,每季度荧光标记法监测结果与微生物法相比较,计算两种监测方法合格率的差值。呼吸科 ICU 荧光标记法合格率随时间逐渐增高,2017 年第 3 季度最低,比微生物法低 28.42%,2019 年第 1 季度最高,比微生物法高 24.90%;综合 ICU 荧光标记法合格率均高于微生物法,两种方法合格率差值为 2.86%~44.66%。见表 3。

**表 3** 呼吸 ICU 和综合 ICU 荧光标记法与微生物法监测合格率比较(%)

**Table 3** Comparison of qualified rates of fluorescence labeling method and microbiological monitoring method (%)

时间	呼吸科 ICU			综合 ICU		
	荧光标记法	微生物法	差值	荧光标记法	微生物法	差值
2017 年						
第 3 季度	13.85	42.27	-28.42	69.05	41.75	27.30
第 4 季度	15.79	44.12	-28.33	92.19	47.52	44.67
2018 年						
第 1 季度	27.27	46.88	-19.61	78.29	46.53	31.76
第 2 季度	66.67	47.75	18.92	75.93	45.56	30.37
第 3 季度	34.09	45.71	-11.62	70.59	43.55	27.04
第 4 季度	56.52	45.45	11.07	82.81	46.55	36.26
2019 年						
第 1 季度	71.05	46.15	24.90	46.93	44.07	2.86
第 2 季度	63.16	47.37	15.79	64.50	45.57	18.93

### 3 讨论

医院感染的三个要素是传染源、传播途径和易感人群,医院感染的传播途径有空气和飞沫传播、接触传播、水源或食物污染、生物媒介传播等,其中最常见的是接触传播<sup>[2]</sup>。接触传播包括直接接触传播和间接接触传播,其中间接接触传播为医院感染的主要传播方式。间接接触传播是指间接接触被污染的物品所造成的传播,如接触被污染的床栏、呼叫按钮、监护仪、输液泵和医务人员手等。因此,临近患者诊疗区域的手高频接触的环境表面,可能充当医院内病原体的储藏库,并通过医务人员手直接或间接地导致医院内传播<sup>[3]</sup>。间接接触传播可以通过严格清洁消毒、切断传播途径等方式减少其发生。ICU 是医院感染的高发科室,研究<sup>[4]</sup>发现,ICU 患者医院感染发病率为 5.7%~38.6%,高于临床普通科室。ICU 环境造成的感染是医院感染的重要途径之一,环境中的细菌超过消毒卫生标准的菌量极易导致患者发生医院感染,加重患者病情,影响预后。ICU 的床面、桌面及工作人员的工作服在清洁消毒后使用 4 h 内即被检出与住院患者相同的病原菌<sup>[5]</sup>。医院环境物体表面的致病微生物阳性率比空气及消毒剂检出的阳性率高<sup>[6]</sup>。高频接触表面指被患者和医务人员手频繁接触的环境表面,如床栏、床边桌、呼叫按钮、监护仪、微泵、床帘、门把手、计算机等<sup>[7]</sup>。高频接触物体具有在临床工作中使用频率高、直接与医务工作者接触、医院环境内广泛存在的特点,大大增加传播病原体、交叉污染的可能性。病房环境污染是引起医院感染的重要危险因素之一,污染的环境表面在多种医源性病原体的传播中起着重要作用,高频接触表面是病房环境污染的重中之重<sup>[8-9]</sup>。评价 ICU 高频接触表面的清洁质量,保证 ICU 高频接触表面的染菌量符合医院感染控制要求,切断医院感染的传播途径,具有重要的临床实践意义。

2016 年发布的《医疗机构环境表面清洁与消毒管理规范》<sup>[7]</sup>规定,医疗机构应对环境清洁卫生质量进行检测,检测方法包括目测法、化学法(包括荧光标记法、荧光粉剂法和 ATP 法)和微生物法。目测法是通过检查者的视觉感官评价清洁质量,受检查者的主观影响较大,不能客观反映清洁质量,基本不能作为评价环境清洁质量的标准。荧光标记是有计划的标记在尚未清洁消毒的物品、环境表面,以指示

是否被清洁人员有效清除,计算有效的荧光标记清除率,考核环境清洁工作质量。荧光标记法已普遍用于环境清洁质量的评价,但各研究显示荧光标记法的合格率结果并不一致。Carling 等<sup>[10]</sup>采用荧光标记法对 3 所医院 157 间病房的终末消毒质量考核,结果显示这 3 所医院环境经终末清洁后,荧光标记的有效清除率为 42%~56%。罗盛鸿等<sup>[11]</sup>采用荧光胶剂对高频接触物体表面的清洁质量进行调查,总清除率为 81.3%,其中 ICU 的清除率为 84.9%。ATP 法记录监测表面的相对光单位值(RLU),考核环境表面清洁工作质量。ATP 生物荧光技术在英国、美国等国家已广泛用于医院环境卫生质量的考核<sup>[12-14]</sup>。Chan 等<sup>[15]</sup>研究显示,采用 ATP 生物荧光检测法进行监测可改善胸外 ICU 和内科 ICU 的清洁水平,合格率由 43.9%提高至 88.1%,医院感染发病率减少了 49.7%。蒋雪松等<sup>[16]</sup>采用 ATP 生物荧光检测法对重症医学科环境清洁质量进行干预,干预前、后 ICU 物体表面清洁合格率由 61.2%提高至 90.0%,从而验证了 ATP 生物荧光法能提高 ICU 环境清洁合格率。ATP 生物荧光检测法能够为环境清洁质量检测提供定量数据,结果可迅速获得,但检测所需的设备和试剂昂贵,且其他环境因素可以影响 ATP 读数的高低,与微生物法一致性差,因此在医疗机构使用并不普遍。采用微生物法对环境和物体表面的细菌进行鉴别,并可以分析病原体的来源。微生物法是环境清洁评估的“金标准”。

本研究中使用微生物法对 ICU 环境高频接触表面进行监测,综合 ICU 合格率为 45.18%,呼吸科 ICU 合格率为 45.58%。以微生物法监测结果作为评价标准,自 2017 年第 3 季度至 2019 年第 2 季度,每季度荧光标记监测结果与微生物法检测结果相比较:呼吸科 ICU 荧光标记法合格率有高有低,总体逐渐增高,2017 年第 3 季度最低,较微生物法低 28.42%,2019 年第 1 季度最高,较微生物法高 24.90%;综合 ICU 荧光标记结果合格率均高于微生物法合格率,两种方法合格率之间差值波动于 2.86%~44.66%。呼吸科 ICU 荧光标记法检测结果逐渐升高,不排除科室管理者加强环境清洁消毒管理的可能性。荧光标记法目前已普遍用于环境清洁质量的评价,此方法可以监测环境清洁消毒的作用,作为环境清洁质量的标准,但无法对环境表面细菌进行定量分析,本研究采用环境清洁评估的“金标准”—微生物法作为环境清洁质量的基底数据,将荧

光标标记法监测结果与微生物法监测结果相比较,评价荧光标记法对高频接触表面环境清洁质量评价的准确性。从汇总结果来看,荧光标记法合格率普遍高于微生物法合格率,且差值不定,最高差值可达到 44.66%,因此日常可以荧光标记法作为环境清洁质量的评价标准,但要明确荧光标记法所监测的结果与实际情况有出入,合格率普遍高于实际情况。

评价 ICU 高频接触物体表面清洁的质量,保证 ICU 高频接触表面的含菌量符合医院感染控制要求,尤其重要。荧光标记法可以作为环境卫生清洁质量的评估标准,但需结合微生物法监测才能做到更准确,更有意义。

#### [参 考 文 献]

- [1] Gebel J, Exner M, French G, et al. The role of surface disinfection in infection prevention[J]. GMS Hyg Infect Control, 2013, 8(1): Doc10.
- [2] 李天舒. 医院感染造成损失巨大[N]. 健康报, 2007-12-11(1).
- [3] 胡必杰, 倪晓平, 覃金爱. 医院环境物体表面清洁与消毒最佳实践[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2012: 20-21.
- [4] Prabhala RH, Pelluru D, Fulciniti M, et al. Elevated IL-17 produced by TH17 cells promotes myeloma cell growth and inhibits immune function in multiple myeloma[J]. Blood, 2010, 115(26): 5385-5392.
- [5] 姚小红, 黄秀良, 徐明初, 等. 重症监护病房医院感染环境因素监测分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2008, 18(3): 376-377.
- [6] 闫荔, 赵萍, 王玉芳. 环境卫生学监测效果评价[J]. 临床医药实践, 2008, 17(7): 541-542.
- [7] 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, 2016.
- [8] Otter JA, Yezli S, French GL. The role played by contaminated surfaces in the transmission of nosocomial pathogens[J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2011, 32(7): 687-699.
- [9] 施丽莎, 许春娟, 李秀华. 医务人员的手及其高频接触物体表面污染的研究进展[J]. 护理研究, 2015, 29(1B): 129-132.
- [10] Carling PC, Briggs J, Hylander D, et al. An evaluation of patient area cleaning in 3 hospitals using a novel targeting methodology[J]. Am J Infect Control, 2006, 34(8): 513-519.
- [11] 罗盛鸿, 左亚沙. 高频接触物体表面清洁质量的调查[J]. 中国感染控制杂志, 2016, 15(7): 515-517.
- [12] Lewis T, Griffith C, Gallo M, et al. A modified ATP benchmark for evaluating the cleaning of some hospital environmental surfaces[J]. J Hosp Infect, 2008, 69(2): 156-163.
- [13] Boyce JM, Havill NL, Dumigan DG, et al. Monitoring the effectiveness of hospital cleaning practices by use of an adenosine triphosphate bioluminescence assay[J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2009, 30(7): 678-684.

- [14] Boyce JM, Havill NL, Lipka A, et al. Variations in hospital daily cleaning practices[J]. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 2010, 31(1): 99 - 101.
- [15] Chan MC, Lin TY, Chiu YH, et al. Applying ATP bioluminescence to design and evaluate a successful new intensive care unit cleaning programme[J]. *J Hosp Infect*, 2015, 90(4): 344 - 346.
- [16] 蒋雪松, 崔丹, 王昊, 等. ATP 生物荧光检测法对重症医学科环境清洁质量的干预效果[J]. *中国感染控制杂志*, 2016, 15(8): 573 - 575.

(本文编辑:陈玉华)

本文引用格式:陶胜茹,杨涛,余广超,等.重症监护病房高频接触表面环境清洁卫生质量评价方法探讨[J].*中国感染控制杂志*, 2021,20(6):568-572. DOI:10.12138/j.issn.1671-9638.20216209.

**Cite this article as:** TAO Sheng-ru, YANG Tao, YU Guang-chao, et al. Evaluation method of clean and hygiene of high frequency touched object surface environment in intensive care unit [J]. *Chin J Infect Control*, 2021, 20(6): 568 - 572. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20216209.

· 信息 ·

## 欢迎关注中国感染控制杂志微信公众号



《中国感染控制杂志》微信订阅号(zggrkz)于2016年5月24日正式上线。微信公众号自定义菜单设有3个一级菜单(期刊导读、稿件管理、互动分享)、13个二级菜单,提供的服务内容主要有:当期内容、过刊浏览、文献检索、投稿须知、稿件查询、新闻公告等。通过此平台可及时查询已投稿件处理状况,检索本刊论文,浏览并下载过刊。

微信公众号定期推送杂志近期刊出的优秀论文。编辑部根据每期刊出论文内容,结合近期感染防治的热点,进行文献荐读,介绍最新的研究动态、防治经验、学术成果,展示专家团队。

微信公众号还推送标准指南规范、病例分享、摘译、感控话题、PPT分享等栏目文章,依托杂志编委、青年编委、审稿人等专家团队,剖析热点问题,探讨感控话题,致力于打造感染防治学习宝典。欢迎各位专家、作者来稿,

分享感控经验。

微信公众号发布全国医院感染监控管理培训基地和其他主流感控学术组织的会议、培训通知,为您提供即时会议资讯。

微信公众号每篇推送文章的文后读者均可留言,发表您的看法和观点,方便各位读者以公众号为桥梁,进行深入地学术交流。

您可以扫描二维码或者通过搜索微信号“zggrkz”进行关注,及时获取杂志相关资讯及学术动态。通过此微信公众平台,可及时、准确地了解本刊的最新资讯、动态。快来关注中国感染控制杂志微信公众号吧!

## Welcome to pay attention to WeChat official account of *Chinese Journal of Infection Control*



*Chinese Journal of Infection Control* WeChat subscription account (zggrkz) was officially launched on May 24, 2016. WeChat official account custom menu has three first-level menu (periodical reading guidance, contribution management, interaction and sharing) and thirteen second-level menus, the main services provided are as follows: current issue, archive, literature retrieval, instruction for contribution, article inquiring, and news bulletin. Through this platform, the processing status of submitted articles can be timely inquired, articles in the journal can be searched, and the archives can be browsed and downloaded.

WeChat official account regularly provides recently published excellent articles in the journal. According to the contents of the articles published in each issue, combined with the recent hot-spot of infection prevention and control, the editorial board will recommend the literature, introduce the newest research trends, prevention and control experience, and academic achievements, show the expert team.

WeChat official account also provides articles in columns of standard guidelines, case sharing, translated excerpts, topic on infection control, and PPT sharing. Relying on expert teams, including the editorial board members, young editorial board members, and reviewers, the hot-spot issues are analyzed, topics of infection prevention and control are explored. All experts and authors are welcomed to contribute and share their experience on infection control.

WeChat official account also releases meeting and training notices organized by national training base for healthcare-associated infection surveillance, control and management as well as other major infection control academic organizations, provide instant meeting information.

At the end of each article released in WeChat official account, readers can leave a message, express opinion and viewpoint, it is convenient for all readers to take the official account as a bridge for conducting in-depth academic exchanges.

You can pay attention through scanning the quick response (QR) code or search WeChat account “zggrkz”, timely obtain relevant information and academic trends of the journal. Through WeChat official platform, the newest information and trends of this journal can be timely and accurately understood. Let's pay attention to WeChat official account in *Chinese Journal of Infection Control*.