

DOI: 10.3969/j.issn.1671-9638.2016.08.008

· 论 著 ·

## 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

蒋雪松<sup>1</sup>, 崔丹<sup>1</sup>, 王昊<sup>2</sup>, 宋清<sup>1</sup>

(1 河南中医药大学第一附属医院, 河南 郑州 450000; 2 国家卫生计生委卫生发展研究中心, 北京 100191)

**[摘要]** 目的 了解 ATP 生物荧光检测法对重症医学科(ICU)环境清洁质量的干预效果。方法 2013 年 12 月—2014 年 2 月对某院 ICU 物体表面进行基线检测, 然后采用 ATP 生物荧光检测法对 ICU 物体表面进行检测并进行干预, 评价干预后环境清洁质量。结果 基线调查共采样 627 份, 合格 384 份, 合格率 61.2%, 其中床栏头端、电话按键、门把手、电脑鼠标相对光单位(RLU)中位数>300。干预前、中、后 ICU 物体表面清洁合格率分别为 61.2%、76.6%、90.0% ( $\chi^2 = 142.23, P < 0.001$ ); 干预后 ICU 工作环境、主要仪器设备、其他医疗器具清洁合格率分别为 85.5%、98.3%、92.6%, 均高于干预前(分别为 48.8%、84.4%、69.1%)(均  $P < 0.05$ )。结论 ATP 生物荧光法能简便、快捷的检测消毒效果, 有助于 ICU 及时有效地干预, 提高环境清洁合格率。

**[关键词]** ATP; 生物荧光法; 环境; 清洁; 感染控制

**[中图分类号]** R197.39 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-9638(2016)08-0573-03

## Intervention efficacy of ATP bioluminescence assay in environmental hygiene quality in an intensive care unit

JIANG Xue-song<sup>1</sup>, CUI Dan<sup>1</sup>, WANG Hao<sup>2</sup>, SONG Qing<sup>1</sup> (1 The First Affiliated Hospital of Henan University of Traditional Chinese Medicine, Zhengzhou 450000, China; 2 China National Health Development Research Center, Beijing 100191, China)

**[Abstract]** **Objective** To evaluate the intervention efficacy of ATP bioluminescence assay in environmental hygiene quality in an intensive care unit (ICU). **Methods** From December 2013 to February 2014, the baseline status of object surfaces in the ICU of a hospital was detected, then ATP bioluminescence assay was adopted to detect and intervene ICU object surfaces, environmental hygiene quality was evaluated. **Results** In the baseline survey, a total of 627 object surfaces were monitored, qualified rate was 61.2% ( $n = 384$ ). The median of relative light unit (RLU) of head of bedrails, telephone keyboards, doorknobs, and computer mice were all  $> 300$ . Before, during, and after intervention, qualified rates of object surfaces were 61.2%, 76.6%, and 90.0% respectively ( $\chi^2 = 142.23, P < 0.001$ ); after intervention, qualified rate of ICU working environment, main instruments and equipments, and other medical devices were all higher than before intervention (85.5% vs 48.8%, 98.3% vs 84.4%, 92.6% vs 69.1%, all  $P < 0.05$ ). **Conclusion** ATP bioluminescence assay can easily and quickly detect disinfection efficacy, it is helpful for timely and effective intervention in ICU, and improving the qualified rate of environmental hygiene.

**[Key words]** ATP; bioluminescence; environmental; hygiene; infection control

[Chin J Infect Control, 2016, 15(8): 573-575]

医院感染预防和控制是社会关注的一个公共卫生问题。重症医学科(intensive care unit, ICU)是

医院急危重症患者的集中场所, 患者免疫力低下, 接受侵入性操作相对较多。研究<sup>[1]</sup>表明, ICU 医院感

[收稿日期] 2016-03-01

[基金项目] 河南省中医药科学研究专项课题(2013ZY02049)

[作者简介] 蒋雪松(1966-), 女(汉族), 河南省新密市人, 副主任护师, 主要从事医院感染管理研究。

[通信作者] 崔丹 E-mail: cuidan2003@163.com

染发病率明显高于其他科室。因此,预防与控制 ICU 医院感染尤为重要。良好的卫生清洁是控制和预防 ICU 医院感染的首要条件。ATP 生物荧光检测法反应灵敏,即时显示结果,具有操作简便、快捷、结果可靠等优点<sup>[2]</sup>,越来越受到国内外医疗机构的关注。本研究将 ATP 生物荧光检测法用于评估 ICU 的环境清洁卫生,现将结果报告如下。

## 1 对象与方法

1.1 研究对象 某院 ICU 物体表面主要包括工作环境物体表面:治疗车、床栏、床头柜、门把手、灯开关、水龙头开关等;主要仪器设备操作表面:输液泵、微量泵、心电监护仪等表面;其他医疗器具表面:血压计袖带、听诊器等。

1.2 研究方法 研究时间为 2013 年 12 月—2014 年 2 月,分基线评估、干预反馈、效果评价 3 个阶段。

1.2.1 基线评估阶段 每日上午 10 点左右采用 ATP 生物荧光检测仪随机抽查 ICU 物体表面,记录各检测结果,共检测 6 d。该结果不公示、不反馈,只用于研究。

1.2.2 干预反馈阶段 基线调查结束后对 ICU 医务人员及保洁员进行培训,介绍下一阶段的工作方法。采用 ATP 生物荧光检测仪随机抽查 ICU 物体表面,即刻公布物体表面检测结果。不合格的物体表面由保洁或护理人员进行清洁消毒。干预反馈阶段共持续 20 d。

1.2.3 效果评价阶段 第二阶段结束后一周,采用的方法和持续时间同基线调查阶段。

1.3 检测方法 检测仪器为 System SURE Plus 手持式 ATP 荧光检测仪及其拭子。依据 WS/T 367-2012《医疗机构消毒技术规范》,用 5 cm×5 cm 灭菌规格板放在被检物体表面,使用 ATP 荧光仪专用的无菌棉拭子沾湿含荧光素酶的采样液(为仪器配套专用),在规格板内横竖往返各涂抹 5 次,并随之转动棉拭子,连续采样 4 个规格板面积。被采表面≥100 cm<sup>2</sup>,取 100 cm<sup>2</sup>;被采表面<100 cm<sup>2</sup>,取全部表面。取样后放入试管,掰断阀芯,震荡,放入 ATP 生物荧光检测仪进行检测,根据厂家推荐的标准,物体表面相对光单位(RLU)≤100 为合格。

1.4 统计分析 应用 SPSS 17.0 统计软件进行统计分析,RLU 不服从正态分布,采用中位数进行描述,干预前后物体表面清洁度比较采用卡方检验, $P \leq 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 ICU 物体表面检测基线结果 共采样 627 份,合格 384 份,合格率 61.2%。床栏、床头柜、床栏头端、床栏尾端、灯开关、电脑键盘、电话按键、电脑鼠标、病历夹、抽屉拉手、输液架、门把手、听诊器探头 RLU 中位数均>100。其中床栏头端、电话按键、门把手、电脑鼠标 RLU 中位数>300。见表 1。

表 1 ICU 物体表面采样检测结果

Table 1 Detection results of specimens of object surfaces in ICU

项目	样本数合格数		合格率(%)	RLU	
				范围	中位数
<b>工作环境</b>	<b>379</b>	<b>185</b>	<b>48.8</b>	<b>0~590</b>	<b>102.5</b>
治疗台	15	12	80.0	2~283	80
治疗车	19	14	73.7	0~267	72
床栏	39	19	48.7	15~178	107
床头柜	28	12	42.9	25~330	202
床栏头端	35	12	34.3	68~571	352
床栏尾端	41	20	48.8	10~192	112
灯开关	10	4	40.0	59~381	280
床尾桌	30	20	66.7	0~175	81.5
电脑键盘	23	10	43.5	57~349	144
电话按键	13	5	38.5	76~420	321
电脑鼠标	16	6	37.5	22~390	305.5
病例夹	30	14	46.7	19~290	119.5
抽屉拉手	28	13	46.4	23~340	155.5
输液架	24	11	45.8	10~191	118
门把手	17	7	41.2	41~590	301.5
水龙头开关	11	6	54.5	56~401	99
<b>主要仪器设备</b>	<b>180</b>	<b>152</b>	<b>84.4</b>	<b>0~301</b>	<b>52</b>
监护仪面板	40	35	87.5	0~154	36.5
输液泵面板	34	30	88.2	7~201	59.5
微量泵面板	39	33	84.6	0~170	52
呼吸机面板	20	17	85.0	3~166	67.5
供氧设备表面	47	37	78.7	28~301	66
<b>其他医疗器具</b>	<b>68</b>	<b>47</b>	<b>69.1</b>	<b>0~476</b>	<b>83.5</b>
血压计袖带	18	11	61.1	27~198	92
空气消毒机滤网	4	2	50.0	75~369	90
听诊器探头	21	9	42.9	49~476	145.5
手持式体温计	25	25	100.0	0~58	25

2.2 干预前后 ICU 物体表面检测比较 干预前、中、后物体表面清洁合格率分别为 61.2%、76.6%、90.0%( $\chi^2 = 142.23, P < 0.001$ ),见表 2。干预后 ICU 工作环境、主要仪器设备、其他医疗器具清洁合格率分别为 85.5%、98.3%、92.6%,均高于干预前(分别为 48.8%、84.4%、69.1%),见表 3。

表 2 不同阶段物体表面检测结果比较

Table 2 Comparison of detection results of object surfaces in different stages

调查阶段	采样数	合格数	合格率(%)	RLU	
				范围	中位数
干预前	627	384	61.2	0~590	92.5
干预中	1 052	806	76.6	0~497	87
干预后	627	564	90.0	0~330	68.5

表 3 干预前后 ICU 不同物体表面检测结果

Table 3 Detection results of different object surfaces before and after intervention

检测部位	干预前		干预后		$\chi^2$	P
	合格数	不合格数	合格数	不合格数		
ICU 工作环境	185	194	324	55	115.55	<0.001
主要仪器设备	152	28	177	3	22.06	<0.001
其他医疗器械	47	21	63	5	12.17	<0.001

### 3 讨论

ICU 患者多为危重患者,病情复杂,大量使用抗菌药物,易发生医院感染。ICU 是医院感染管理的重点部门,患者周围环境作为微生物的传播媒介,是造成医院感染的重要原因之一。医院环境物体表面微生物污染是医院感染重要危险因素。环境与设备无自净能力,而多重耐药菌在外界的抵抗力较强,在无生命物体表面持续存活的时间较长<sup>[3]</sup>。研究<sup>[4]</sup>显示,不动杆菌属在适宜条件下可以生存 2 周,而耐甲氧西林金黄色葡萄球菌可以存活数月,甚至 1 年。预防和控制医院感染,建立 ICU 环境物体表面的清洁消毒管理机制和评价体系,及时、有效地评价环境清洁效果尤为重要。

传统的细菌培养计数法能比较准确反映清洁消毒后细菌残存量,但需要具备熟练检验技能的微生物专业人员培养 48 h 后才得出结果,然后报告临床,再针对不合格者加强教育和培训,采取整改措施,此周期较长,传统的细菌培养计数法不能满足紧急状态下或现场对清洁消毒效果评估的需要<sup>[5]</sup>。研究<sup>[6-7]</sup>表明,ATP 生物荧光法与传统的细菌培养法具有一定的相关性,能较好的反映物体清洁水平。

本组研究显示,ICU 不同位点环境洁净度不同,ICU 的床栏头端、电话按键、电脑鼠标、门把手等 RLU 均 >300,属于 ICU 高风险位点,日常工作

中应加强上述位点的清洁管理和风险防范。应用 ATP 生物荧光检测法主动监测医院环境卫生,有助于早期预防医院感染的暴发,及时干预,防患于未然。通过 ATP 生物荧光检测法实时检测反馈,ICU 物体表面合格率明显提高,这与 Chan 等<sup>[8]</sup>研究结果一致。ATP 生物荧光检测可以即刻反馈检测结果,起到监督和指导作用。能及时发现患者周边环境清洁消毒不合格者,及时纠正,使日常医院感染防控工作局面由被动变为主动。

综上所述,多方面采取有效的防范措施,完善管理制度,加强医护人员的感染控制知识培训,建立科学的工作流程和有效的监督机制,改善清洁方法,确保 ICU 环境物体表面清洁工作的有序进行,有助于提高 ICU 环境洁净度,减少病原体传播,降低医院感染发生率。

### [参考文献]

- [1] 韩阳,潘海峰,范引光,等. 某三甲医院 2010—2014 年住院患者医院感染现患率调查研究[J]. 中华疾病控制杂志, 2016, 20(1): 58-62.
- [2] 李宝珍,史婧,李倩. 应用 ATP 生物荧光检测法评价医疗器械清洗质量[J]. 中国感染控制杂志, 2016, 15(1): 59-60, 63.
- [3] Weber DJ, Rutala WA, Miller MB, et al. Role of hospital surfaces in the transmission of emerging health care-associated pathogens: norovirus, *Clostridium difficile*, and *Acinetobacter species*[J]. Am J Infect Control, 2010, 38(5 Suppl 1): S25-S33.
- [4] 高晓东,胡必杰,沈燕. 上海 71 所医院环境清洁消毒及监测现状调查[J]. 中华医院感染学杂志, 2012, 22(12): 2606-2608.
- [5] 唐毅,糜琛蓉,何景雄,等. ATP 检测系统在临床清洁消毒效果评价中的应用[J]. 中华医院感染学杂志, 2011, 21(12): 2523-2525.
- [6] 邹丽娟,常后婵,戴红霞,等. 应用 ATP 荧光法监测腔镜器械清洗各环节的效果分析[J]. 护士进修杂志, 2012, 27(14): 1258-1260.
- [7] 柯雅娟,许展耘,俞诗娃,等. 三磷酸腺苷生物荧光法快速监测医务人员手清洁消毒效果[J]. 中国消毒学杂志, 2010, 27(3): 161-162.
- [8] 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.

(本文编辑:李春辉)