

· 论 著 ·

ATP 生物荧光检测法在终末消毒效果监测评估中的应用^{*}江 婷¹, 蒋 颖¹, 甘 露¹, 吴 昊², 张 波^{1△}

(第三军医大学西南医院:1. 医院感染管理科;2. 医教部,重庆 400038)

摘要:目的 探讨 ATP 生物荧光检测法在终末消毒效果监测中的应用,为及时干预消毒效果提供依据。方法 用 ATP 荧光检测仪随机对全院各临床科室消毒后的治疗室操作台面、患者床头柜台面共 144 个物体表面进行涂抹采样检测,现场读取 ATP 荧光检测值,以 ATP 荧光检测值 0~250 RLU 判断为合格,>250 RLU 判断为不合格。检测不合格物表,现场干预,再次终末消毒,并进行前后比较。**结果** 全院各临床科室治疗室操作台面和患者床头柜消毒前检测均不合格,ATP 检测值分别为 (780 ± 10.34) RLU 和 (853 ± 13.29) RLU;首次消毒后操作台面检测合格率为 61.97%,患者床头柜台面检测合格率为 79.45%。对消毒不合格的位点进行现场干预后重新检测,干预前 ATP 检测值为 (431.02 ± 0.53) RLU,干预后 ATP 检测值为 (1.43 ± 0.59) RLU,差异具有统计学意义。**结论** ATP 生物荧光法对终末消毒效果的评价快捷、简便、省时,能及时判断消毒效果的有效性,为现场消毒干预提供科学依据,提高医院感染管理的执行力。

关键词:ATP 生物荧光法; 终末消毒; 消毒效果**DOI:**10.3969/j.issn.1673-4130.2015.14.001**文献标识码:**A**文章编号:**1673-4130(2015)14-1961-02**Application of ATP bioluminescence assay in surveillance of terminal disinfection of effects^{*}**Jiang Ting¹, Jiang Ying¹, Gan Lu¹, Wu Hao², Zhang Bo^{1△}

(1. Department of Hospital Infection Management; 2. Department of Medical education, Southwest Hospital, Third Military Medical University, Chongqing, 400038, China)

Abstract: Objective To summarize the application of ATP bioluminescence assay in surveillance of terminal disinfection of effects, so as to provide the basis for intervention of disinfected effects. **Methods** ATP bioluminescence assay were employed to randomly test the surfaces of operating objects in therapeutic rooms and beside tables in wards, total 144 object surfaces, of each clinical departments in the whole hospital. The values of ATP bioluminescence assay were read on-site, 0—250 RLU was recognized as qualification, while disqualification when >250 RLU. The disqualified object surfaces were performed on-site intervention that all of them were re-disinfected, the results were compared. **Results** Both the surfaces of operating objects and beside tables were disqualified before disinfection, and the values of ATP bioluminescence assay were 780 ± 10.34 RL and 853 ± 13.29 RLU respectively. The pass rates of ATP bioluminescence assay was 61.97% of operating surfaces and 79.45% of beside table surfaces the first disinfection. The disqualified sites were retested following on-site intervention. The values of ATP bioluminescence assay were 431.02 ± 0.53 before intervention and 1.43 ± 0.59 after intervention, and the difference was statistically significant. **Conclusion** ATP bioluminescence assay can get more immediately, simple and timesaving in evaluating the effect of disinfection and estimate the efficiency of disinfection timely, which can also provide the scientific basis on on-site intervention so as to improve the execution power of hospital infection management.

Key words:ATP bioluminescence assay; disinfection; disinfection effect

医院感染是指住院患者在医院内获得的感染。为保护患者和医务人员安全,减少医院感染的发生率,医疗机构通常采取手卫生、隔离防护措施等多项措施减少院内交叉感染。资料显示,进行有效的表面清洁消毒仍然是消除或减少病区环境中细菌,减少交叉感染和控制医院感染的关键步骤^[1]。但物表消毒的时间、消毒剂浓度、消毒方法等均会影响消毒的效果。目前环境卫生学监测均采用细菌培养计数法,虽然检测结果准确,是医院环境卫生监测的标准方法,但所需时间较长,操作繁琐,不能及时评估消毒效果,更无法对消毒质量进行及时干预。2014 年春节期间,本院利用住院患者较少的有利时机,对全院临床科室的所有病区进行了一次全院性的终末消毒,并用 ATP 荧光检测法对全院终末消毒效果进行现场评估,对检测不合格的科室立即进行现场干预,指导消毒流程及方法,有效保证了终末消毒质量。现将结果报道如下。

1 资料与方法**1.1 一般资料**

1.1.1 检测仪器 ATP 生物荧光检测仪, AccuPointHC® ATP 荧光仪,由美国 Neogen 公司生产。

1.1.2 检测位点 随机选取全院 72 个临床科室或病区的治疗室操作台台面和病室床头柜台面,共 144 个位点。

1.1.3 采样试剂 荧光素-荧光酶素、ATP 释放剂,美国 Neogen 公司配套产品。

1.2 方法 采样法按仪器操作说明书进行:用蘸有荧光素酶采样的无菌棉试子对物体表面 $10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$ ($4 \text{ in} \times 4 \text{ in}$) 的方形区域上进行有序涂抹采样。取样从选定区域的一角开始连续往复划采样线,然后旋转 90° ,重复连续往复划采样,保证采样区域面积一致。采样完成后,采样棉试子放入 ATP 生物荧光仪中进行 ATP 荧光值检测,现场读取检测数据。对终末消

* 基金项目:国家自然科学基金资助项目(71373280)。 作者简介:江婷,女,护师,主要从事医院感染管理学研究。 △ 通讯作者, E-mail:zhangbocq@aliyun.com

毒不合格物体表面进行现场干预,重新清洗消毒后监测。

1.3 判断标准 ATP 生物荧光检测仪评价标准参照生产厂家提供的说明书,以测试结果 $\leqslant 250 \text{ RLU}/(10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm})$ 为合格。

1.4 统计学处理 采用 SPSS17.0 进行数据统计分析,计量资料用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用配对 t 检验。计数资料采用卡方检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 消毒前物体表面 ATP 荧光检测情况 全院临床科室或病区 144 个采样点于消毒前进行 ATP 荧光检测,治疗室操作台 ATP 值为 $(780 \pm 10.34) \text{ RLU}$,患者床头柜 ATP 值为 $(853 \pm 13.29) \text{ RLU}$,均不合格(见表 1)。

表 1 消毒前 ATP 荧光检测情况($\bar{x} \pm s$)

项目	样本(n)	ATP 检测值(RLU)
操作台	71	780 ± 10.34
床头柜	73	853 ± 13.29

2.2 首次消毒后物体表面 ATP 检测合格率 144 个采样点首次消毒后 ATP 荧光检测合格数为 102 个,42 个检测点不合格,其中治疗台合格率为 61.97%,患者床头柜合格率为 79.45%,总合格率 70.83%,结果见表 2。

表 2 不同物体表面消毒后 ATP 检测合格率

项目	样本数(n)	合格数(n)	合格率(%)
操作台	71	44	61.97
床头柜	73	58	79.45

2.3 干预前后物体表面 ATP 值结果比较 对 42 个首次检验 ATP 荧光值大于 250 RLU 物体表面进行再次消毒,对消毒前后物体表面 ATP 荧光检测值取对数值进行配对检验,结果显示干预前后 ATP 荧光检测值差异具有统计学意义,结果见表 3。

表 3 首次检测不合格物表干预前后物体表面 ATP 值结果比较($\bar{x} \pm s$)

项目	样本	ATP 检测值(RLU)
干预前	42	431.02 ± 10.53
干预后	42	$1.43 \pm 0.59^*$

* : $P < 0.05$;与干预前比较。

3 讨 论

终末消毒是指感染源离开疫源地后进行的彻底消毒^[2]。物体表面可被患者污染,进而污染医务人员的手,导致病原微生物的交叉传播^[3]。医疗机构除了常规的感染控制措施,病区环境彻底和持续的清洁消毒是必须的。常用的细菌培养计数法监测消毒效果虽然结果准确可靠,但费时费力,不能满足紧急状态下或现场对消毒效果评估的需要^[3]。ATP 荧光监测法是近年来用于检测医疗器械和物体表面有机物残留的新方法^[4]。其检测原理是利用 ATP 与荧光酶发生反应,荧光素酶在镁离子、ATP 和 O₂ 的参与下,催化氧化脱羧,产生激活态的氧化荧光素,释放出光子,产生 560 nm 的荧光,该光的强度与被测物质中所含的 ATP 量成正比,通过测定荧光强度表示检测物中 ATP 的量。ATP 存在于血液、皮肤细胞、其他体液和微生物中,是一切活细胞的能量来源。因此,ATP 荧光强度测定值可以反映检测物中活细胞数量,用于医疗器械、物表清洁

度检测时,其荧光检测值则可间接表示物表上活的微生物数量,以此评估物表清洁度^[5]。

ATP 生物荧光仪体积小、携带轻便、操作简便、有较高的敏感度、结果反馈快,整个检测过程仅需数分钟。相比常规细菌计数法,不但不需要专业人员及检验技能,在结果反馈时间上也占有一定的优势^[6]。

ATP 生物荧光检测法快速、简便、省时,为评估清洁消毒水平、改善程序提供一个客观、实时的分析方法,有效地减低医院感染率^[7-8]。

ATP 可快速有效地检测出清洁消毒效果,为及时干预消毒效果提供依据两类物体表面消毒效果合格率比较差异具有统计学意义,不同位点环境清洁度不同,与不同位点与人接触频率及清洁效果不同造成^[9-10]。治疗室内操作台表面长期由医务人员手接触,易发生病原菌交叉传播。基于表 1 和表 2 统计结果,临床各科室应加强治疗室物体表面环境卫生清洁消毒,严格按照环境清洁消毒流程、频率及消毒方法执行物体表面的清洁消毒工作。表 3 中物体表面 ATP 检测值干预后与干预前差异有统计学意义,说明现场干预指导起到了监督与指导的作用。检测人员可根据现场检测的结果,进行现场干预、指导,及时发现并纠正消毒过程中存在的问题,分析相关原因,重新进行物表的清洗消毒,再次进行检测达到全院终末消毒合格率 100%。故 ATP 生物荧光检测能有效的提高医院感染管理的执行力,为全院终末消毒效果提供了一个有效、快速的检测指标。

参考文献

- [1] 谷继荣.环境及物体表面消毒在预防和控制医院感染的作用[J].中国感染控制杂志,2012,11(3):231-235.
- [2] 中华人民共和国卫生部. WS/T 367-2012 医疗机构消毒技术规范[S]. 中国标准出版社,2012.
- [3] 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,2011,12(21):2523-2525.
- [4] Kapoor R, Yadav JS. Development of a Rapid ATP Bioluminescence Assay for Biocidal Susceptibility Testing of Rapidly Growing Mycobacteria[J]. J Clin Microbiol, 2010, 48(10):3725-3728.
- [5] Shridhar S, Hassan K, Sullivan DJ, et al. Quantitative assessment of the proliferation of the protozoan parasite *Perkinsus marinus* using a bioluminescence assay for ATP content[J]. Int J Parasitol-Drug, 2013, 3(1):85-92.
- [6] Paciello L, Falco FC, Parascandola P. Determination of yeast cell viability:viable count vs ATP-based bioluminescence assay[J]. J Biotechnol, 2010, 150(3):S387-S387.
- [7] Paciello L, Falco FC, Landi C, et al. Strengths and weaknesses in the determination of *Saccharomyces cerevisiae* cell viability by ATP-based bioluminescence assay[J]. Enzyme Microb Technol, 2013, 52(3):157-162.
- [8] 李金娜,庄玉梅,王红梅,等. ATP 生物荧光检测法用于医院感染管理现场干预的研究[J]. 中华医院感染学杂志,2013,15(23):3815-3817.
- [9] 付丽萍,宁瑶. ATP 生物荧光法评估 ICU 环境清洁水平[J]. 中国卫生检验杂志,2013,10(23):2277-2278.
- [10] 唐静. ICU 使用含氯消毒液联合酒精终末消毒的效果观察[J]. 浙江临床医学,2013,14(4):598-599.