

DOI: 10.3969/j.issn.1671-9638.2017.10.013

· 论 著 ·

## 儿科吸引类管腔器械清洗质量评价方法比较

刘世华, 郭立平, 尹忠元, 陈怡君, 朱丽辉

(湖南省儿童医院, 湖南 长沙 410007)

**[摘要]** **目的** 评价三种方法用于儿科吸引类管腔器械清洗质量的检测效果, 寻找适合此类器械的检测方法。**方法** 2016 年 1—4 月采用随机数字表法对消毒供应中心清洗后的吸引类管腔器械进行抽样, 使用目测借助放大镜检测法、杰力试纸检测法及 ATP 生物荧光检测法对同一类吸引管腔器械的外表面、螺纹接口及管腔内壁进行检测, 比较三种方法的检测合格率。**结果** 目测借助放大镜检测法、杰力试纸检测法及 ATP 生物荧光检测法检测清洗后吸引类管腔器械合格率分别为 99.00%、91.00%、71.50%, 三种方法合格率比较, 差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 71.545, P < 0.001$ ), 两两比较, 差异均有统计学意义 (均  $P < 0.0167$ ); 三种方法检测管腔外表面的清洗合格率均为 100.00%; 螺纹接口处的清洗合格率分别为 100.00%、98.00%、97.00%, 差异无统计学意义 ( $\chi^2 = 5.695, P > 0.05$ ); 管腔内壁的清洗合格率分别为 99.00%、92.00%、72.00%, 差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 72.634, P < 0.01$ ), 两两比较差异均有统计学意义 (均  $P < 0.01$ )。**结论** 儿科吸引类管腔器械的外表面及螺纹接口处清洗质量可采用目测借助放大镜进行评估, 管腔内壁清洗质量的检测应首选 ATP 生物荧光法, 条件有限时可使用杰力试纸进行日常检测, 辅以 ATP 生物荧光法定期检测。

**[关键词]** 儿科; 吸引类管腔器械; 清洗效果; 检测方法

**[中图分类号]** R197.323 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-9638(2017)10-0953-04

## Evaluation of different methods for detecting cleaning efficacy of suction luminal devices in pediatric department

LIU Shi-hua, GUO Li-ping, YIN Zhong-yuan, CHEN Yi-jun, ZHU Li-hui (Hunan Children's Hospital, Changsha 410007, China)

**[Abstract]** **Objective** To evaluate the effect of three methods on detecting cleaning efficacy of suction luminal devices in pediatric department, and find out a proper detection method for such devices. **Methods** Random number table method was adopted to take samples of suction lumen devices after cleaned in central sterile supply department in January-April 2016, visual observation with the aid of magnifying glass, jieli strip detection method, and ATP bioluminescence assay were adopted to detect cleaning efficacy of outer surface, screwed connection, and inner wall of lumen devices, the qualified rates of cleaning detected by three methods were compared. **Results** The qualified rates of suction lumen devices after cleaned detected by visual observation with the aid of magnifying glass, jieli strip detection method, and ATP bioluminescence assay were 99.00%, 91.00%, and 71.50% respectively, qualified rates of cleaning detected by three methods were statistically significant ( $\chi^2 = 71.545, P < 0.001$ ), pairwise comparison showed a significant difference (both  $P < 0.0167$ ); qualified rates of cleaning of the outer surface of lumen detected with three methods were all 100.00%; qualified rates of cleaning of screwed connection were 100.00%, 98.00%, and 97.00% respectively ( $\chi^2 = 5.695, P > 0.05$ ); qualified rates of cleaning of inner wall were 99.00%, 92.00%, and 72.00% respectively ( $\chi^2 = 72.634, P < 0.01$ ), pairwise comparison were all significantly different (all  $P < 0.01$ ). **Conclusion** The cleaning quality of the outer surface and screwed connection of pediatric suction lumen de-

[收稿日期] 2016-12-20

[基金项目] 湖南省卫生计生委课题 (B2015-132)

[作者简介] 刘世华 (1969-), 女 (汉族), 湖南省长沙市人, 主任护师, 主要从事医院感染管理研究。

[通信作者] 朱丽辉 E-mail: 877845375@qq.com

vices can be assessed by visual observation with the aid of magnifying glass, cleaning quality of the inner wall of lumen can be detected by ATP bioluminescence method, when condition is limited, Jieli strip method can be used for routine detection, supplemented by ATP bioluminescence detection on a regular basis.

[Key words] pediatric; suction luminal device; cleaning efficacy; detection method

[Chin J Infect Control, 2017, 16(10): 953 - 955, 959]

儿科吸引类器械结构特殊,口径细小、管道狭长并带有弧度,尤其是心脏体外循环内心直视术、脑科开颅术及五官科腺样扁桃体摘除术中使用的吸引类器械,管腔口径仅为 2 mm 左右,且内表面粗糙,操作过程中负压的吸附作用使得大量的血污牢固黏附在内壁。手术后若未做预处理,残留的血污干涸在内壁缝隙及狭窄处,清洗难度将更大<sup>[1-2]</sup>。若清洗不彻底可能导致灭菌失败,从而引起医院感染。吸引类器械的清洗质量至关重要,是近年来消毒供应中心面临的主要挑战<sup>[3]</sup>。本研究采用目测借助放大镜检测法、杰力试纸检测法及 ATP 生物荧光法检测吸引类管腔器械的清洗效果,寻找适合此类器械最简便、快捷、有效的检测方法。现将结果报告如下。

## 1 材料与方 法

1.1 材料 瑞典洁定全自动喷淋清洗机(型号为 Turbo88 型)、超声清洗机、高压水枪、气枪,德国德普乐全全效多酶清洗剂(浓度 1 : 200)、德普器械润滑防锈保养剂、8 倍放大镜,北京创新世纪公司 ATP 台式检测仪(型号 BT-1120)和试剂,各种型号管腔清洗刷,15 cm 无菌棉签拭子(河南蓝天医疗器械有限公司),杰力试纸(大同市精细化工有限公司)。

### 1.2 方 法

1.2.1 清洗方法 将使用后的吸引器拆分至最小单位后置于 1 : 200 的多酶清洗液中浸泡 10 min,用管腔刷反复刷洗内腔至少 10 次,刷洗时保证管道全程在多酶清洗液液面以下;再置于单频超声清洗机中清洗 5 min(1 : 200 多酶清洗液,温度 40℃,超声频率 40 kHz);最后用高压水枪冲洗并放入全自动喷淋清洗机中,选择器械清洗程序,包括洗涤、漂洗、终末漂洗、上油、消毒干燥。

### 1.2.2 采样及检测方法

1.2.2.1 采样方法 2016 年 1—4 月采用随机数字表法,由经过培训且相对固定的质检员每周对消

毒供应中心清洗后的吸引类管腔器械进行抽样,每次抽查 20 件吸引器头。采取目测借助放大镜检测法、杰力试纸及 ATP 生物荧光法分别对同一吸引管腔器械的外表面、管腔内壁 10 cm 处、螺纹接口处进行检测,一处不合格则判定整件不合格。吸引管腔的手柄端用杰力试纸检测,功能端用 ATP 生物荧光检测。

1.2.2.2 目测借助放大镜检测法 在 8 倍放大镜下目测观察管腔外表面、螺纹接口及管腔内壁,光洁,无污渍、血渍、水垢、锈迹为合格,否则为不合格<sup>[4]</sup>。

1.2.2.3 杰力试纸检测法 在需要检测的吸引管外表面及螺纹接口处分别滴无菌注射用水 1 滴,等待 10 s 后,用试纸蘸取吸引器检测部位的水;管腔内壁用 15 cm 长的棉拭子沾无菌注射用水擦拭离管口 10 cm 处,再用试纸蘸取棉拭子上的水,分别记录显色试剂在 1 min 时的颜色,试纸全部或局部出现绿色即清洗质量不合格,如不变色为合格<sup>[5]</sup>。

1.2.2.4 ATP 生物荧光检测法 用采样棒分别涂抹吸引管腔内壁表面(离管口 10 cm 处)、外表面及其螺纹接口处,采样完毕分别将采样拭子置于试管中,挤出荧光素酶并震荡 10 次,放入 ATP 仪器,读取液晶显示读数,数值  $\leq 2\ 000$  RLU 为合格<sup>[6]</sup>。

1.3 统计学方法 将所得数据输入 SPSS 19.0 统计软件,计数资料采用卡方检验,以  $P \leq 0.05$  为差异具有统计学意义;两两比较时,经 Bonferroni 校正  $P < 0.0167$  为差异具有统计学意义。

## 2 结 果

2.1 三种检测方法合格率比较 三种检测方法合格率比较,差异有统计学意义( $\chi^2 = 71.545, P < 0.001$ )。两两比较:目测法与杰力试纸检测法,目测法与 ATP 生物荧光检测法,杰力试纸检测法与 ATP 生物荧光检测法合格率比较,差异均有统计学意义( $\chi^2$  值分别为 13.474、60.142、24.960,均  $P < 0.0167$ )。见表 1。

**表 1** 三种检测方法检测吸引类管腔器械合格率比较 [件(%)]

**Table 1** Comparison in qualified rates of suction luminal devices detected by three methods(No. of pieces[%])

检测方法	检测件数	合格	不合格	$\chi^2$	<i>P</i>
目测借助放大镜检测法	200	198(99.00)	2(1.00)	71.545	0.000
杰力试纸检测法	200	182(91.00)	18(9.00)		
ATP 生物荧光检测法	200	143(71.50)	57(28.50)		

**2.2 三种方法检测器械不同部位合格率比较** 对吸引类器械的管腔内壁进行检测,三种方法合格率比较,差异均有统计学意义,其中 ATP 生物荧光检测法对管腔内壁进行检测,合格率最低。见表 2。

**表 2** 三种方法检测吸引类管腔器械不同部位合格率比较 [件(%)]

**Table 2** Comparison in qualified rates of different parts of suction luminal devices detected by three methods (No. of pieces[%])

检测方法	检测件数	管腔内壁	螺纹接口	外表面
目测借助放大镜检测法	200	198(99.00)	200(100.00)	200(100.00)
杰力试纸检测法	200	184(92.00)	196(98.00)	200(100.00)
ATP 生物荧光检测法	200	144(72.00)	194(97.00)	200(100.00)
$\chi^2$		72.634	5.695	-
<i>P</i>		0.000	0.058	-

### 3 讨论

《清洗消毒及灭菌效果监测标准》<sup>[7]</sup>规定,器械、器具和物品的清洗质量应采用目测和/或借助带光源放大镜进行日常及定期监测,但对于管腔直径小、管道长而弯曲的吸引类器械,目测和/或借助带光源放大镜检查无法观察到其内部的清洗情况<sup>[8]</sup>。杰力试纸检测法是通过残留血污中的血红蛋白或残留组织中肌红蛋白的过氧化物酶样功能,催化试纸中过氧化物分解促成显色剂着色,从而判断是否存在血污或残留组织。可检测出残留含量在 5 mg/L 以上的血清,对于血源性污染物的检测具有重要意义<sup>[9]</sup>,但对吸引类管腔器械表面的锈渍、陈旧性血污及其他有机污染物无法检测。ATP 生物荧光法利用细菌裂解后释放的 ATP 参与荧光素酶催化荧光素氧化脱羧产生荧光,通过测定发光值,从而获知 ATP 的含量,进而反映细菌的含量<sup>[10]</sup>。

本研究采用目测借助放大镜检测法、杰力试纸检测法、ATP 生物荧光检测法对清洗后的儿科吸引

类器械进行检测,合格率依次为 99.00%、91.00%、71.50%,三种检测方法两两比较,差异均有统计学意义。吕永杰等<sup>[2]</sup>报道,脑科吸引器头采用潜血试验的合格率为 69.0%~75.0%,低于目测法的 86%~94%;李保华<sup>[11]</sup>采取 ATP 生物荧光检测吸引管的清洗效果,标准组合合格率仅为 53.75%,与吕永杰等<sup>[2]</sup>研究结果基本一致,表明目测法对儿科吸引类管腔器械的清洗质量评价虚高。三种方法检测管腔外表面清洗合格率均为 100%,螺纹接口清洗合格率比较,差异无统计学意义( $\chi^2 = 5.695, P = 0.058$ ),说明管腔外表面及螺纹接口处可通过目测法进行清洗质量的评价,既简便、经济、快捷又能取得较好的评价效果。

采用 ATP 生物荧光法检测 200 件吸引器头,检出 57 件不合格,其中 2 件在目测借助放大镜检测中判为不合格,18 件在杰力试纸检测中判为不合格,表明 ATP 生物荧光法对管腔器械清洗质量检测更精准,与研究<sup>[9-12]</sup>报道一致。对管腔内壁进行检测,2 件管腔内壁采用杰力试纸检测为阳性,而采用 ATP 生物荧光检测为阴性,显示 ATP 生物荧光法对微量血源性污物检测的特异度和灵敏度不如杰力试纸检测法。本研究为避免在吸引管腔同一部位重叠采样导致第二次采样出现假阴性结果,造成偏差,设计此两种检测方法分别在吸引器的功能端与手柄端采样。吸引过程中血液、脓液等有机物将由手柄端通过连接软管进入吸引瓶(袋)中,在理论上功能端与手柄端的污染程度应一致,但是否影响评价的结果有待进一步探讨。

ATP 生物荧光检测法操作简便、快捷,能检测多种有机物,能客观、真实、定量地评价清洗效果,可作为主动预防和控制器械医院感染事件发生的有效方法<sup>[10-12]</sup>。因此,管腔内壁的检测应首选 ATP 生物荧光法,但 ATP 生物荧光检测法相对于其他检测方法价格较贵,条件有限的医院可采用杰力试纸检测法作为日常检测法,辅以 ATP 生物荧光检测法定期评价清洗质量。

#### [参考文献]

[1] 秦年,蒋立,曾爱英.吸引头类管腔器械清洗流程改进探讨[J].护士进修杂志,2011,26(1):15-16.  
 [2] 吕永杰,韩平平,张兰香,等.不同频率超声清洗机清洗脑科吸引器头的效果比较[J].护理学杂志,2010,25(24)外科版:1-3.

- [6] 国家卫生计生委合理用药专家委员会, 全国细菌耐药监测网. 2015 年全国细菌耐药监测报告[J]. 中国执业药师, 2016, 13(3):3-8.
- [7] Abboud CS, de Souza EE, Zandonadi EC, et al. Carbapenem-resistant Enterobacteriaceae on a cardiac surgery intensive care unit: successful measures for infection control[J]. J Hosp Infect, 2016, 94(1): 60-64.
- [8] 荚恒敏, 张亮. 肺炎克雷伯菌对亚胺培南耐药性与其使用量的相关性研究[J]. 中国感染控制杂志, 2013, 12(5):336-338.
- [9] National Center for Emerging and Zoonotic Infectious Diseases and Division of Healthcare Quality Promotion. Facility guidance for control of carbapenem-resistant Enterobacteriaceae (CRE)[EB/OL]. (2015-11)[2017-1]. <https://www.cdc.gov/hai/organisms/cre/cre-toolkit/index.html>.
- [10] 何颜霞. 耐碳青霉烯类肠杆菌科细菌感染的治疗对策[J]. 中国小儿急救医学, 2016, 23(1):1-4.
- [11] Palacios-Baena ZR, Oteo J, Conejo C, et al. Comprehensive clinical and epidemiological assessment of colonisation and infection due to carbapenemase-producing Enterobacteriaceae in Spain[J]. J Infect, 2016, 72(2): 152-160.
- [12] Cunha CB, Kassakian SZ, Chan R, et al. Screening of nursing home residents for colonization with carbapenem-resistant Enterobacteriaceae admitted to acute care hospitals: incidence and risk factors[J]. Am J Infect Control, 2016, 44(2): 126-130.
- [13] Perez LR, Rodrigues D, Dias CG. Evaluation of phenotypic tests to detect carbapenem-resistant Enterobacteriaceae in colonized patients hospitalized in intensive care units[J]. Braz J Infect Dis, 2015, 19(4): 436-438.
- [14] O'Horo JC, Farrell A, Sohail MR, et al. Carbapenem-resistant Enterobacteriaceae and endoscopy: An evolving threat[J]. Am J Infect Control, 2016, 44(9): 1032-1036.
- [15] Bitterman R, Geffen Y, Rabino G, et al. Rate of colonization of health care workers by carbapenem-resistant Enterobacteriaceae in an endemic hospital: a prospective study[J]. Am J Infect Control, 2016, 44(9): 1053-1054.
- [16] Naryzhny I, Silas D, Chi K. Impact of ethylene oxide gas sterilization of duodenoscopes after a carbapenem-resistant Enterobacteriaceae outbreak [J]. Gastrointest Endosc, 2016, 84(2): 259-262.
- [17] Donskey CJ. Does improving surface cleaning and disinfection reduce health care-associated infections? [J]. Am J Infect Control, 2013, 41(5 Suppl): S12-S19.
- [18] 刘翠梅, 辛鹏举, 何淳, 等. 口腔医院多重耐药菌感染住院患者病房环境污染调查[J]. 中国感染控制杂志, 2015, 14(12): 824-826.
- [19] 李惠芬, 李松琴, 张苏明, 等. 环境清洁消毒标准化干预措施预防重症监护室多重耐药菌感染应用研究[J]. 中国消毒学杂志, 2016, 33(6):594-596.
- [20] Gupta R, Hannon E, Huprikar S, et al. Getting to zero: Reduction in the incidence of multidrug-resistant organism infections using an integrated infection control protocol in an intensive care unit[J]. Am J Infect Control, 2016, 44(12): 1695-1697.
- [21] 金兰妮. 加强医院保洁员工作预防医院感染[J]. 药物与人, 2014, 27(11):378.
- [22] 施丽莎. 医院工作人员的手及其高频接触物体表面污染与控制对策的研究[D]. 北京:北京中医药大学, 2015.
- [23] Allen G. Implementing AORN recommended practices for environmental cleaning[J]. AORN J, 2014, 99(5): 570-582.

(本文编辑:豆清娅、陈玉华)

(上接第 955 页)

- [3] 刘世华, 何迎春, 尹忠元, 等. 实景图片管理提高复用医疗器械清洗质量的效果[J]. 护理学杂志, 2015, 30(18):78-79.
- [4] 刘世华, 何迎春, 胡日, 等. 复用穿刺针清洗存放架的研制与应用效果评价[J]. 中国实用护理杂志, 2014, 30(1):38-39.
- [5] 吴可萍, 白雪玲, 崔志丹, 等. 医用骨科电钻头清洗及效果评价方法研究[J]. 中华护理杂志, 2015, 50(10):1258-1260.
- [6] 常后婵, 邹丽娟, 戴红霞, 等. 应用 ATP 生物荧光法动态监测腔镜器械清洗环节[J]. 中国护理管理, 2010, 10(6):52-53.
- [7] 中华人民共和国卫生部. 医院消毒供应中心清洗消毒及灭菌操作技术规范: WS 310.3-2009 [S]. 北京, 2009.
- [8] 周桂琴, 宋瑰琦, 谢少清, 等. 活检钳不同预清洗方法的清洗质量评价[J]. 中国感染控制杂志, 2016, 15(3):204-206.
- [9] 周桂琴, 谢少清, 徐瑞芸, 等. 不同检测方法在潜在管腔类器械清洗质量检测中的应用研究[J]. 护理研究, 2015, 29(12B): 4435-4436.
- [10] 易滨, 刘军, 王芳, 等. ATP 生物荧光检测技术相关性基础研究[J]. 中国感染控制杂志, 2012, 11(2):81-85.
- [11] 李保华. “备份方案”清洗法提高吸引管清洗质量及效率的临床研究[J]. 中国实用护理杂志, 2012, 28(11):55-56.
- [12] 刘肖, 马黎黎. 应用三磷酸腺苷荧光检测复用管腔器械清洗效果的评价[J]. 临床护理杂志, 2015, 14(6):40-41.

(本文编辑:曾翠、左双燕)