

【论著】

消毒湿巾对牙科综合治疗台物体表面的清洁消毒效果评价

韩玮¹, 于鑫玮¹, 武迎宏², 张越巍¹

(1 首都医科大学附属北京天坛医院, 北京 100070; 2 北京市医院感染管理质量控制和改进中心)

摘要 **目的** 探究消毒湿巾对牙科综合治疗台物体表面的清洁消毒效果, 为科学开展感染防控工作提供理论依据。**方法** 对北京市市属医院25个院区的牙科综合治疗台物体表面分别进行采样, 采用快速检测方法, 了解其污染程度, 使用含有季铵盐成分的一次性消毒湿巾清洁消毒后, 评价清洁消毒效果。**结果** 采集牙科综合治疗台物体表面样本共900件, 包括被污染后450件和清洁消毒后450件。被污染后物体表面合格率为64.89%, 其中痰盂表面合格率(37.33%)低于其他点位。使用消毒湿巾清洁消毒后, 牙科综合治疗台物体表面合格率提升至90.00%, 患者椅两侧扶手合格率最低(82.67%), 操作台面和面板(医生侧)合格率最高(94.67%)。**结论** 消毒湿巾可有效对牙科综合治疗台物体表面进行清洁消毒。医疗机构应加强对牙科综合治疗台清洁消毒流程的优化及管理, 重视牙科水路及患者频繁接触点位的清洁消毒。

关键词 牙椅; 消毒湿巾; 物体表面污染; 清洁消毒

中图分类号: R187

文献标识码: A

文章编号: 1001-7658(2025)11-0821-04

DOI: 10.11726/j.issn.1001-7658.2025.11.006

Evaluation of cleaning and disinfection of disinfectant wipes on the object surfaces of comprehensive dental treatment equipment

HAN Wei¹, YU Xin-wei¹, WU Ying-hong², ZHANG Yue-wei¹

(1 Beijing Tiantan Hospital, Capital Medical University, Beijing 100070, China; 2 Beijing Municipal Center for Quality Control and Improvement on the Management of Healthcare-associated Infection)

Abstract **Objective** To investigate the cleaning and disinfection efficacy of disinfectant wipes on the object surfaces of comprehensive dental treatment equipment, and to provide the theoretical evidence for prevention and control nosocomial infection. **Methods** Object surface samples were collected from dental units across 25 campuses of municipal hospitals in Beijing. Rapid detection methods were employed to assess the level of surface contamination. The cleaning and disinfection efficacy was evaluated after using disposable disinfectant wipes containing quaternary ammonium compounds. **Results** A total of 900 samples were collected from the comprehensive dental treatment equipment, including 450 samples contaminated by high splash treatment, and 450 samples after cleaning and disinfection. After the high splash treatment, the qualified rate of the contaminated object surfaces was 64.89%, among which the qualified rate of the spittoons (37.33%) was lower than other points. After cleaning and disinfection, the qualified rate of the object surfaces increased to 90.00%, the qualified rate of the patient's armrests (both sides) was the lowest (82.67%), and the qualified rate of the operating table and panel (doctor's side) was the highest (94.67%). **Conclusion** The disinfectant wipes can effectively clean and disinfect the object surfaces of the comprehensive dental treatment equipment. Medical institutions should strengthen the management of the cleaning and disinfection process of comprehensive dental treatment equipment, and pay attention to the dental water lines and high-frequency contact points of patients.

Keywords dental unit; disinfectant wipes; object surface contamination; cleaning and disinfection

〔基金项目〕 首都医科大学附属北京天坛医院2024年度院科研基金(TYGL202415)

〔作者简介〕 韩玮(1992-), 女, 北京人, 硕士, 主治医师, 从事医院感染控制工作。

〔通信作者〕 张越巍, E-mail: bele215@163.com

武迎宏, E-mail: wuyinghong0659@163.com

在口腔诊疗过程中, 高动力设备喷溅产生大量气溶胶和水滴, 其中包含有患者的唾液和血液, 人体口腔中的病原微生物随着气溶胶或水滴扩散至空气中污染环境^[1-2]。此外, 在诊疗过程中医生对牙科综合治疗台物体表面的高频接触, 造成污染

物在诊疗区域内迅速扩散^[3]。由于口腔门诊接台间隔较短,可能出现物体表面清洁消毒不彻底的情况,存在交叉感染的风险。一次性季铵盐湿巾具有腐蚀性小、刺激性低、使用方便的特点,且消毒效果良好,已在医院感染高风险科室广泛应用^[4]。目前,关于牙科综合治疗台物体表面在高喷溅操作后污染程度及消毒效果的多中心量化研究较为缺乏。本研究将通过对其清洁消毒前后物体表面清洁程度进行分析,了解高喷溅操作所带来的污染风险,并评价消毒湿巾的清洁消毒效果,为牙科综合治疗台清洁消毒管理优化提供科学依据。

1 对象与方法

1.1 研究对象

选取 25 家牙科综合治疗台 ≥ 3 台的北京市市属医院,于 2023 年 10 月对其牙科综合治疗台物体表面进行采样检测。采样点位为高喷溅操作中易污染的位置,包括无影灯把手和灯罩、操作台面和面板(医生侧)、诊疗器械架(助手侧)、患者椅两侧扶手、头枕和痰盂表面。

SystemSURE PLUS ATP 手持式荧光检测仪(美国 Hygiena 公司), UltraSnap 表面 ATP 检测拭子(美国 Hygiena 公司),有效成分为复合双链季铵盐的一次性表面消毒湿巾。

1.2 采样和检测方法

根据采样方案在检测开始前对调查人员和质控人员统一开展采样及检测方法的培训。每个院区的牙科综合治疗台均由一名调查人员负责采样检测,一名质控人员进行现场复核和记录。进行物体表面采样时,医务人员及患者均离开所采样的诊疗区域。选取 2 个采样时机:一是在患者洗牙、开髓、牙周病治疗等高喷溅操作后且清洁消毒前,患者离开牙科综合治疗台后立即采样;二是由口腔科工作人员使用一次性季铵盐消毒湿巾按照规范流程清洁消毒牙科综合治疗台物体表面,自然晾干后由调查人员采样。使用 ATP 专用拭子,往返涂抹采样,采样面积为 100 cm^2 ,若采样面积 $<100 \text{ cm}^2$ 或不规则,则对物体表面全部涂抹,参考 GB 15982—2012《医院消毒卫生标准》^[5]。手持式荧光检测仪进行内部校准后,检测样本相对光单位值(RLU)。

1.3 判定方法

根据仪器厂家说明判读 ATP 检测结果^[6],污染后清洁消毒前的物体表面 RLU 值 ≤ 100 为合格,清洁消毒后的物体表面 RLU 值 ≤ 30 为合格。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 26.0 对数据进行统计分析,计量资

料以中位数和四分位数 [$M (P_{25}, P_{75})$] 表示,多组间比较采用 Kruskal-Wallis 非参数检验。计数资料以百分比 (%) 表示,采用 χ^2 检验分析组间差异,多组间两两比较采用 Bonferroni 校正法, $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 牙科综合治疗台物体表面污染程度比较

在患者开展洗牙、开髓、牙周病治疗等高喷溅操作污染后,立即采集物体表面样本,共 450 份。总体 RLU 值为 48.00 (17.75, 185.50),合格率为 64.89%。其中,牙科综合治疗台的痰盂表面合格率最低,为 37.33%;诊疗器械架(助手侧)表面合格率最高,为 77.33%,见表 1。两两比较结果显示,痰盂表面合格率与除患者椅两侧扶手外的其余点位存在统计学差异 ($P < 0.05$),且痰盂表面 RLU 值高于其他点位 ($P < 0.05$)。

表 1 牙科综合治疗台物体表面污染程度比较

采样点位	采样份数	合格率 (%)	RLU 值
诊疗器械架(助手侧)	75	77.33	27.00 (16.00, 73.00)
无影灯把手和灯罩	75	74.67	29.00 (9.00, 106.00)
操作台面和面板(医生侧)	75	73.33	43.00 (18.00, 117.00)
头枕	75	69.33	58.00 (17.00, 159.00)
患者椅两侧扶手	75	57.33	68.00 (25.00, 169.00)
痰盂表面	75	37.33	258.00 (21.00, 635.00)
χ^2 值		38.118	41.149
P 值		<0.001	<0.001

2.2 牙科综合治疗台物体表面清洁消毒效果

使用消毒湿巾对牙科综合治疗台物体表面清洁消毒后,采集样本 450 份,采样点位和数量与清洁消毒前一致。总体 RLU 值为 8.00 (2.00, 19.00),合格率提升至 90.00%。清洁消毒后,合格率最低的点位为患者椅两侧扶手,为 82.67%;合格率最高的点位为医生侧操作台面和面板,为 94.67%。清洁消毒前后,RLU 差值存在统计学差异 ($P < 0.001$),非参数检验两两比较结果显示痰盂表面与其余点位 RLU 差值存在统计学差异 ($P < 0.05$),见表 2。

表 2 牙科综合治疗台物体表面清洁消毒效果

采样点位	RLU 值	合格率 (%)	RLU 差值
操作台面和面板(医生侧)	7.00 (2.00, 17.00)	94.67	22.00 (7.00, 98.00)
头枕	7.00 (2.00, 18.00)	93.33	40.00 (9.00, 142.00)
诊疗器械架(助手侧)	9.00 (3.00, 19.00)	93.33	20.00 (5.00, 62.00)
无影灯把手和灯罩	6.00 (1.00, 14.00)	92.00	19.00 (3.00, 81.00)
痰盂表面	8.00 (3.00, 25.00)	84.00	219.00 (16.00, 614.00)
患者椅两侧扶手	11.00 (3.00, 23.00)	82.67	48.00 (11.00, 150.00)
χ^2 值		8.199	39.062
P 值		0.146	0.043

3 讨论

气溶胶和喷溅物的污染一直是口腔科实际工作中重点关注的问题^[1]。多项研究证实,洗牙、开髓、牙周病治疗等高喷溅操作过程中,口腔诊室内气溶胶浓度明显升高^[3,7],细菌含量急剧上升,喷溅物又可飞溅至周围污染环境,牙科综合治疗台物体表面污染最为严重^[7-8]。既往研究报道人类口腔中微生物高达 600 余种^[9],其中多种病原微生物均可借助气溶胶传播,口腔诊室内已发现葡萄球菌属、藤黄微球菌、肺炎克雷伯菌和铜绿假单胞菌等多种病原微生物^[10-11],并在环境物体表面中检出耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)^[12]。由于诊疗过程中医护人员频繁接触牙科综合治疗台,若清洁消毒不及时有效,极易使环境物体表面的污染物扩散,从而增加交叉感染的风险。

季铵盐类消毒剂属于中效消毒剂,具有良好的消毒效果,能够有效杀灭细菌繁殖体,对真菌也有一定的杀灭作用^[4]。其消毒作用时间较短,与传统的含氯消毒剂相比,对医疗设备的腐蚀性较小,可延长设备使用寿命,降低维护成本。此外,一次性消毒湿巾的形式便于使用,无须进行消毒液配置,使用后可直接丢弃,避免了消毒液的重复使用,保障消毒质量^[13]。因此,此种湿巾已被广泛应用于口腔科日常清洁消毒,可提高诊疗效率。

本研究发现,口腔科高喷溅操作后痰盂表面污染最严重,合格率仅为 37.33%。痰盂表面的污染主要来源于 2 个方面:一是患者口腔内混杂着病原微生物的血液和唾液,二是痰盂下水管路的污染。大量含有病原微生物的体液、血液会直接污染牙科综合治疗台水路,复杂的管路和低速的水流促进了生物膜的形成,启动综合治疗台时,气流扰动使病原微生物从下水管路喷溅出来,造成逆向污染^[14]。相关研究证实牙科综合治疗台可检出铜绿假单胞菌^[15],其水路正是此种水源性病原菌的储存库^[16],也是口腔诊疗设备中的持续污染源。

目前,对于痰盂表面的日常清洁消毒流程为冲洗并使用消毒湿巾擦拭表面,虽然清洁消毒前后痰盂表面 RLU 差值最大,但消毒后合格率仍位列倒数第二。因此,对于污染严重的痰盂及管腔简单冲洗消毒是不够的,未来可叠加其他方式来解决这一问题,例如使用经济便捷的 222 nm 紫外线照射消毒痰盂^[17];采用过氧化氢、二氧化氯、次氯酸等消毒剂应对牙科综合治疗台水路的生物膜,但还需考虑消毒剂对于管路金属的腐蚀性^[18],同时也可采用防回吸式牙科手机、独立储水系统等工程方面的措施来解决此问题^[19]。

本研究结果显示,患者椅两侧扶手清洁消毒效果最差,合格率仅为 82.67%,提示在诊疗过程中此点位的污染也较严重。Allison 等^[20]研究证实,患者椅两侧扶手位于喷溅污染最严重的区域,常因患者漱口而被血液唾液污染,加之患者因紧张频繁触摸扶手,使得其成为接触传播的风险点位。既往研究同样报道了患者椅两侧扶手表面清洁消毒合格率较低的问题^[21],分析原因在于扶手粗糙的防滑材质降低了湿巾擦拭消毒的效果,同时可能存在清洁消毒流程未落实的情况,与诊疗过程中医护人员常接触的物体表面(如操作台面和面板、诊疗器械架)相比,此点位容易在清洁消毒过程中被忽略。

操作台面和面板(医生侧)是口腔诊疗过程中高频接触的物体表面^[22],其清洁消毒后合格率最高,达到 94.67%。操作台面和面板凹凸不平,增加了清洁消毒的难度,因此实际工作中为了便于擦拭常使用防污薄膜覆盖^[23]。然而,既往研究报道牙科综合治疗台物体表面使用同种有效成分的消毒湿巾清洁消毒后,ATP 检测合格率可达到 99.54%^[8],但本次调查中发现薄膜破损的情况,而工作人员仅使用湿巾擦拭消毒,这影响了清洁消毒效果。结果提示,若出现薄膜破损,应先去除薄膜,进行彻底清洁消毒,然后再更换新的防污薄膜^[22]。

本研究基于同一管理体系下多家医院口腔科现行的统一清洁消毒流程,使用 ATP 快速检测技术对牙科综合治疗台清洁消毒前后采样检测。ATP 荧光检测法是通过生物体内不同含量的 ATP 反映物体表面的清洁程度,与细菌学检测结果正相关^[21]。此种检测技术快速便捷,广泛应用于环境卫生、物体表面和器械清洁消毒效果的现场评价及督导^[24]。虽然 ATP 荧光检测法能够提供清洁程度的客观量化评估,但无法定性辨别其是否为致病微生物,未来将采用定性结合定量的方式对物体表面污染及清洁消毒效果进行综合评价,寻找风险环节,为医院管理部门采取统一的精细化管理提供依据。

参 考 文 献

- [1] Emery MA, Reed D, McCracken B. Novel use of riboflavin as a fluorescent tracer in the dissemination of aerosol and splatter in an open operatory dental clinic [J]. Clin Exp Dent Res, 2023,9(3):500-508.
- [2] Al-Yaseen W, Jones R, McGregor S, et al. Aerosol and splatter generation with rotary handpieces used in restorative and orthodontic dentistry: a systematic review [J]. BDJ Open, 2022,8(1):26.
- [3] 万紫千红,冯鑫,王小霞,等. 口腔诊室超声洁治后气溶胶沉降的模拟分析[J]. 临床口腔医学杂志, 2024,40(4):205-208.

- [4] 刘俊杰, 剧志英. 3种消毒湿巾对物体表面的消毒效果观察[J]. 中国消毒学杂志, 2024,41(10):780-782.
- [5] 中华人民共和国卫生部. 医院消毒卫生标准:GB 15982—2012[S]. 北京: 中国标准出版社, 2012.
- [6] 李晔, 胡国庆, 陆焯, 等. ATP荧光检测技术在医院清洁消毒监测中的应用与发展[J]. 中国消毒学杂志, 2014, 31(11):1205-1208.
- [7] 梁青青, 邢嘉豪, 王文梅, 等. 一种新型防喷溅面罩降低口腔诊室内气溶胶效果评价[J]. 口腔医学研究, 2023, 39(1):81-85.
- [8] 朱金婷, 王岚, 何惠英, 等. 三磷酸腺苷生物荧光法评估口腔诊疗环境物体表面消毒效果[J]. 中国消毒学杂志, 2022,39(9):711-712.
- [9] Krishnan K, Chen T, Paster BJ. A practical guide to the oral microbiome and its relation to health and disease [J]. Oral Dis, 2017,23(3):276-286.
- [10] 安伟, 包卫华, 王美芹, 等. 超声洁治前使用不同含漱液对口腔诊室空气质量的影响[J]. 中国消毒学杂志, 2024, 41(5):321-324.
- [11] 杨亦婕, 赵隽隽, 朱亚琴. 口腔诊室生物气溶胶传播风险与防护[J]. 上海口腔医学, 2020,29(2):127-132.
- [12] Goncalves E, Carvalhal R, Mesquita R, et al. Detection of *Staphylococcus aureus* (MRSA/MSSA) in surfaces of dental medicine equipment [J]. Saudi J Biol Sci, 2020,27(4):1003-1008.
- [13] 谢砚辞, 聂奕轩, 李新芳, 等. 季铵盐类消毒湿巾消毒效果文献的Meta分析[J]. 中国消毒学杂志, 2021,38(12):900-904,908.
- [14] Kotay SM, Donlan RM, Ganim C, et al. Droplet- rather than aerosol-mediated dispersion is the primary mechanism of bacterial transmission from contaminated hand-washing sink traps [J]. Appl Environ Microbiol, 2019,85(2):e01997-18.
- [15] Cristina ML, Sartini M, Schinca E, et al. Evaluation of multidrug-resistant *P. aeruginosa* in healthcare facility water systems [J]. Antibiotics (Basel), 2021,10(12):1500.
- [16] Tesaro M, Consonni M, Grappasonni I, et al. Dental unit water content and antibiotic resistance of *Pseudomonas aeruginosa* and *Pseudomonas* species: a case study [J]. J Oral Microbiol, 2022,14(1):2107316.
- [17] Tanimoto H, Ogawa Y, Nambu T, et al. Microbial contamination of spittoons and germicidal effect of irradiation with krypton chloride excimer lamps (Far UV-C 222 nm) [J]. PLoS One, 2024,19(8):e0308404.
- [18] Yue C, Yuya H, Zhihuan L, et al. Study on the disinfection effect of chlorine dioxide disinfectant (ClO₂) on dental unit waterlines and its in vitro safety evaluation [J]. BMC Oral Health, 2024,24(1):648.
- [19] Samaranyake L, Fakhrudin K, Sobon N, et al. Dental unit waterlines: disinfection and management [J]. Int Dent J, 2024,74(Suppl 2):S437-S445.
- [20] Allison JR, Currie CC, Edwards DC, et al. Evaluating aerosol and splatter following dental procedures: addressing new challenges for oral health care and rehabilitation [J]. J Oral Rehabil, 2021,48(1):61-72.
- [21] 苏静, 张涛, 赵红. 口腔诊疗环境清洁消毒效果的研究[J]. 中华医院感染学杂志, 2012,22(21):4833-4835.
- [22] 徐丹慧, 丁建芬, 杨周蕊, 等. 口腔诊疗操作中高频接触表面的量性研究[J]. 中国感染控制杂志, 2024,23(3):351-357.
- [23] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 口腔门诊医院感染管理标准:WS/T 842-2024[S]. 北京: 中国标准出版社, 2024.
- [24] Deshpande A, Dunn AN, Fox J, et al. Monitoring the effectiveness of daily cleaning practices in an intensive care unit (ICU) setting using an adenosine triphosphate (ATP) bioluminescence assay [J]. Am J Infect Control, 2020,48(7):757-760.

(收稿日期:2024-05-07)

(上接第820页)

- [9] Bakke M, Suzuki S, Kirihara E, et al. Evaluation of the total adenylate (ATP + ADP + AMP) test for cleaning verification in healthcare settings [J]. J Prev Med Hyg, 2019,60(2):E140-E146.
- [10] 刘芳菲, 李金娜, 何小静, 等. 应用ATP生物荧光法调查医院环境物体表面及医务人员手清洁度[J]. 中国感染控制杂志, 2016,15(1):52-55.
- [11] 吴睿, 许斯, 张艳, 等. 医院普通病房高频接触表面清洁干预措施的效果分析[J]. 中国消毒学杂志, 2019,36(1):29-31.
- [12] 陶西萍, 来春艳, 赵娜, 等. 重点部门常见典型操作时的高频接触表面[J]. 中国感染控制杂志, 2020,19(10):904-908.
- [13] 钟桂萍, 王燕萍, 陈晓丹, 等. 内镜室手高频接触物体表面消毒后目标菌监测结果分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2018,28(15):2397-2400.
- [14] 张晓阳, 王超超, 赵秋平, 等. 医院高风险区域高频接触表面清洁消毒的研究进展[J]. 中国感染控制杂志, 2022,21(6):610-616.
- [15] 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.
- [16] Li J, Zhang Y, Zhang Z, et al. The effect of different concentrations of chlorine-containing disinfectants on high-frequency contact table in intensive care units: A quasi-experimental study [J]. PLoS One, 2023,18(2):e281802.
- [17] 张丽, 范忠杰, 周凡. 慢性阻塞性肺疾病急性加重期肺部感染患者的病原菌分布、耐药性及危险因素分析[J]. 中国病原生物学杂志, 2019,14(12):1456-1459.
- [18] 姬海燕, 王红霞, 白雪, 等. 医院环境物体表面消毒效果观察[J]. 中国消毒学杂志, 2023,40(6):445-447.
- [19] 孙霞, 陆焯. ATP生物荧光法应用于隔离病房终末消毒效果评价研究[J]. 中国消毒学杂志, 2022,39(11):810-812,817.
- [20] 李爱琴, 李海涛, 李娜, 等. 可视化径道检视仪联合ATP生物荧光检测在腔镜器械清洗质控中的应用[J]. 中华医院感染学杂志, 2023,33(8):1277-1280.
- [21] 杨凡, 高玉华, 千年松, 等. ATP生物荧光检测在气管镜清洗消毒质量监测中的应用研究[J]. 中华医院感染学杂志, 2021,31(4):620-625.

(收稿日期:2025-05-20)