

【论 著】

微酸性电解水对口腔综合治疗台水路消毒效果研究

刘晓康,董 非¹,杨 彬¹,温宪芹¹,陈 璐¹,刘 雷¹,苏冠民¹,孙文魁¹,崔树玉¹
(潍坊医学院公共卫生与管理学院,山东潍坊 261042; 1 山东省疾病预防控制中心)

摘要 目的 研究微酸性电解水对口腔综合治疗台水路的持续消毒效果。**方法** 采用现场采样和细菌定量检测方法,对微酸性电解水消毒口腔综合治疗台水路的效果进行检测与评价。**结果** 消毒前口腔综合治疗台水路中水卫生质量合格率仅 8.85%。用含有效氯约 10 mg/L 的微酸性电解水持续消毒口腔综合治疗台水路水的卫生质量合格率提高到 49.15%。**结论** 口腔综合治疗台水路污染严重,使用微酸性电解水对口腔治疗台水路中水进行消毒处置可提高水路水卫生质量。

关键词 微酸性电解水;口腔综合治疗台;消毒效果

中图分类号:R187.2

文献标识码:A

文章编号:1001-7658(2019)02-0104-03

DOI:10.11726/j.issn.1001-7658.2019.02.009

Study on the disinfection effect of micro-acid electrolytic water on the pipeline of oral comprehensive therapy table

LIU Xiao-kang, Dong Fei¹, YANG Bin¹, WEN Xian-qin¹, CHEN Lu¹, LIU Lei¹, SU Guan-min¹, SUN Wen-kui¹, CUI Shu-yu¹

(School of Public Health and Management, Weifang Medical College, Weifang Shandong 261042; 1 Shandong Provincial Center for Disease Control and Prevention, China)

Abstract Objective To study the effect of micro-acidic electrolyzed water on the continuous disinfection of water pollution in oral comprehensive treatment stations. **Methods** The effects of micro-acid electrolyzed water disinfection oral comprehensive treatment platform waterway were tested and evaluated by on-site sampling and bacterial quantitative detection methods. **Results** The qualified rate of water sanitation quality in the water treatment channel before disinfection was only 8.85%. The qualified rate of hygienic quality of the water for disinfection of the oral comprehensive treatment table with micro-acidic electrolyzed water containing about 10 mg/L of available chlorine was increased to 49.15%. **Conclusion**

The water in the oral comprehensive treatment station is seriously polluted. The use of slightly acidic electrolyzed water to disinfect the water in the oral treatment platform can improve the water quality of the waterway.

Key words micro-acid electrolytic water; oral comprehensive treatment table; disinfection effect

近年来,口腔诊疗活动中出现的感染问题越来越受到国内外学者的重视。口腔综合治疗台表面及其水路都易受到微生物污染,污染的水路及诊疗用水在口腔诊疗过程中可直接进入患者口腔或形成气溶胶进入患者或医务人员的呼吸道内,尤其是口腔创伤性治疗,从而产生医院感染风险。目前公认造成口腔综合诊疗台水污染的主要原因,一是口腔综

合诊疗台的水源水未得到有效消毒处理,二是口腔综合诊疗台水路壁上容易形成生物膜污染管道,三是涡轮机(手机)等诊疗器械在操作过程中回吸造成的污染^[1]。目前,我国尚无医疗机构诊疗用水统一标准,没有口腔综合治疗台水路清洗消毒的技术规范,许多医院口腔科及口腔专科医院仅对水路进行冲洗,对水路采取消毒措施的只占少数,从而导致水路生物膜堆积,包括致病菌在内的细菌数严重超标^[2]。为探讨口腔综合治疗台消毒的有效性和持续性,本研究采用低浓度有效氯的微酸性电解水对口腔综合治疗台水路进行长时间持续消毒,在现场进行采样检测对其实际消毒效果进行评价。

〔基金项目〕 山东省医药卫生科技发展计划项目(2017WS622)

〔作者简介〕 刘晓康(1992-),男,山东潍坊人,硕士在读,从事消毒与医院感染控制工作。

〔通讯作者〕 崔树玉,Email:sdcdecui@sina.com
董非,Email:1377394076@qq.com

1 材料与方法

1.1 实验材料

研究对象选择山东省某口腔专科医院 11 台同规格的口腔综合诊疗台,按照水路管道与供水水源的距离远近,分别在近端、中端和远端各选择 2 台使用年限、就诊频次相仿、诊疗功能相仿的口腔综合治疗台作为试验对象。

微酸性电位水由口腔治疗台配套的 KH SAEW-KHGX-01 型微酸电解水生成器现场现生产现用,产品由山东某公司提供。

实验用中和剂为浓度 5 000 mg/L 硫代硫酸钠磷酸盐缓冲液(PBS),均依照 2002 年版《消毒技术规范》规定的程序进行中和剂鉴定实验证明有效。

1.2 试验方法

1.2.1 制备微酸性电解水 将微酸电解水生成器与口腔综合治疗台供水管路相连,排空口腔综合治疗台管路中残留的水,调整参数,开启机器,使生成的电解水充满口腔综合治疗台所有管路,并持续供水。经检测该机器生成的微酸性电解水参数:pH 值为 5.5~6.5,氧化还原电位(ORP)982±30 mV,有效氯为 8~10 mg/L。

1.2.2 采样与检测 ①设定采样时点:每日分别在上班前约上午 8 点前、中午 12 点和下午 17:30 等 3 个时间点进行采样。②消毒前采样:每次从选取的 6 台口腔综合治疗台水路没有进入消毒液前进行水样采集,分别用装有 1 ml 相应中和剂的无菌采样管采集手机连接管水样、三用喷枪和漱口水水样各 10 ml,将收集到的水样 2 h 内送微生物实验室做细菌培养、铜绿假单胞菌检测以及嗜肺军团菌检测,连续采集 10 d,以此收集微酸性电解水消毒前的试验数据。③微酸性电解水的采集:将排空口腔综合治疗台水路中水的供水管路与微酸电解水生成器连接,使微酸水充满水路。每次选取试验前确定好的 6 台口腔综合治疗台按设计的采样时点按上述方法进行水样采样,分别采集 10 个工作日,时间跨度 30 d。采集水样的同时,测定并记录微酸电解水生成器出水端消毒剂 pH 值和有效氯浓度。收集到的水样 2 h 内送微生物实验室做细菌培养、铜绿假单胞菌检测以及嗜肺军团菌检测。

1.2.3 检测方法 参照 2002 年版《消毒技术规范》中活菌计数方法进行检测。将水样充分混匀后,进行 10 倍系列稀释,选取适宜稀释度接种培养,放于 37℃ 培养箱内培养 48 h 后计数。以 GB 5749-2006《生活饮用水卫生标准》中生活饮用水细菌总数≤100 cfu/ml 并且铜绿假单胞菌和嗜肺军

团菌不得检出为判定水质合格标准。

1.3 质量控制

在选择试验对象时进行统一,必须共用同一条主管道,同时保证机器型号相同,在每次试验时都会采集微酸电解水生成器产出的微酸水进行细菌学试验,确保符合国家饮用水水质安全标准才进行下一步试验。

1.4 统计学方法

使用 SPSS 19.0 统计软件进行数据整理及对率进行 χ^2 检验,对消毒前后的菌落总数进行配对秩和检验,检验水准为 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 微酸性电解水消毒前后检测结果

本试验前后共采集水样 581 份,平均合格率 33.39%。消毒前的水样共 227 份,合格率只有 8.81%,经过微酸性电解水消毒的水样 354 份,合格率为 49.15%,详见表 1。

表 1 消毒前后口腔治疗台水路水检测结果

水样 部位	消毒前水样			微酸性电解水消毒后水样		
	检测 数	合格 数	合格率 (%)	检测 数	合格 数	合格率 (%)
漱口	84	10	11.90	118	90	76.27
手机口	71	7	9.86	118	58	49.15
冲洗	72	3	4.17	118	26	22.03
合计	227	20	8.81	354	174	49.15

2.2 治疗台水路水中细菌数检测结果

经检测,口腔综合治疗台管路消毒前 3 种类型水样中的细菌总数均明显高于消毒后的细菌总数,3 个采样部位水中细菌数由多到少依次为冲洗水>手机口水>漱口水(表 2)。

表 2 微酸性电解水消毒前后治疗台中细菌总数比较

水样部位	消毒前水中细菌数(cfu/ml)				消毒后水中细菌数(cfu/ml)			
	采样数	中位数	P ₂₅	P ₇₅	采样数	中位数	P ₂₅	P ₇₅
漱口	84	2 350	590	6 050	118	3	0	76
手机口	71	3 500	380	35 400	118	124	2	9 537
冲洗	72	23 500	3 275	77 250	118	3 400	230	31 300

2.3 消毒运行时间对细菌数的影响

随消毒干预试验日期推移,口腔治疗台管路中细菌总数会有一定的长时间效应变化(图 1)。3 种类型水样在经过长时间持续消毒后,细菌总数变化并非呈现规律性变化,有下降趋势,但不明显。

2.4 日内时点效应

研究表明,在同日内 3 个采样时点,口腔综合治疗台水路中水质到中午达到合格率高点,符合时间越长,水质合格率越高的规律(表 3)。

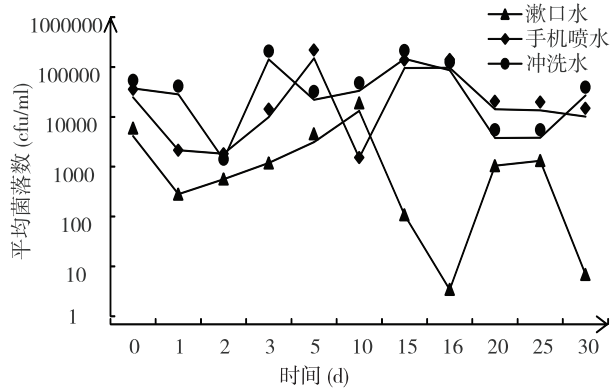


图1 微酸性电解水持续消毒菌落总数长时间效应图

水样部位	消毒前各时点水质合格率(%)			消毒后各时点水质合格率(%)		
	上午	中午	下午	上午	中午	下午
漱口水	5.71	21.74	11.54	58.30	90.48	90.63
手机口水	11.54	0.00	16.00	19.05	52.94	76.19
冲洗水	3.70	0.00	8.33	9.52	17.65	38.10

3 讨论

本研究选用的微酸性电解水是利用无隔膜电解槽对混有一定比例稀盐酸(可添加一定NaCl)和经软化处理的自来水电解后生成的,pH值为5.5~6.5,有效氯为8 mg/L~10 mg/L,通过监测其在口腔综合治疗台管路中的持续消毒效果,探索微酸性电解水在消除管路污染的作用。试验结果显示,口腔综合治疗台的漱口水、手机喷水和冲洗水消毒前的菌落总数均明显高于消毒后的菌落总数,并且经过对消毒前后菌落总数进行配对秩和检验,得出P值均小于0.05,差异有统计学意义,说明微酸性电解水对口腔综合治疗台水路的持续消毒具有明显效果,水路中菌落总数显著下降。

同时在试验过程中探讨了微酸性电解水消毒的长期时间效应与日内时点效应,长期时间效应结果显示,在30 d 试验期内,随着试验的持续进行,管路中的菌落总数明显下降;日内时点效应结果显示在同一天不同时点进行采样,早上进行诊疗前菌落总数较高,中午以及下午诊疗结束后的菌落总数较低;总体来看消毒前后同一天的不同时间段的菌落总数差异明显($P\leq 0.05$),但消毒后的中午以及晚上的菌落平均数要明显小于消毒前水样的菌落平均数。由于此次选取的口腔医院的口腔综合治疗台使用年限只有半年,所以试验先采用较低有效氯浓度的微酸性电解水进行持续消毒效果试验,试验显示8 mg~10 mg/L有效氯浓度的微酸性电解水对管路的持续性消毒效果显著。

微酸性电解水杀菌成份主要是次氯酸,无色、略带氯味,具有安全、环保、高效、便利等特点^[3]。相比酸性氧化电位水,微酸性电解水的有效氯浓度要低,pH值更接近中性,对金属管材的腐蚀性要小得多^[4]。一般细菌、真菌和病毒等微生物的生存环境是ORP值-400 mV~+900 mV,pH值4~9,超出这个范围之外的环境下,微生物难以生存、繁殖。本次试验微酸电解水生成器的ORP>900 mV,pH值为5.5~6.5,符合试验所需的杀菌要求。本研究与以往同类型研究区别不仅在选用的微酸性电解水的有效氯浓度低,还在于此次试验采集水样前未完全按照操作规范放水30 s,而是直接接取水样。《医疗机构口腔诊疗器械消毒技术操作规范》第十六条中规定“每次治疗开始前和结束后及时踩脚闸冲洗管腔30 s,减少回吸污染”^[5],但在实际工作中,存在医务人员操作不规范,排放时间不达标,而且排放过程中容易形成气溶胶,容易造成周围环境污染,有研究在口腔综合治疗台水路中检出过铜绿假单胞菌与嗜肺军团菌^[6],增加了通过空气感染人体的风险。

综上所述,微酸性电解水对口腔综合治疗台水路的持续消毒具有明显效果,水路中菌落总数显著下降。本次试验也存在不足之处,首先未对管路材质做相关的金属腐蚀性试验,其次持续试验观察时间较短。虽有不足,但本次试验研究为降低口腔综合治疗台水路污染,微酸性电解水能早日应用在口腔综合治疗台水路的消毒提供了数据支持,不过微酸性电解水对致病菌的杀灭效果尚需长期试验观察和进一步探讨。

(本项目的顺利开展得到了山东康辉水处理设备有限公司的大力支持和配合,特此致谢)

参考文献

[1] Kumar S,Tray D,Aiwal D,*et al.* Dental unit waterlines :source of contamination and cross-infection [J]. J Hosp Infect, 2010, 74 (2):99-111.

[2] 辛鹏举,黄凝,孙惠惠,等. 微酸性电解水对口腔综合治疗台水路持续消毒效果研究[J]. 中国消毒学杂志,2017,34(5):422-425.

[3] 江宁,田靓,钱子煜,等. 医疗机构口腔综合治疗台水路水污染干预方法研究[J]. 中国消毒学杂志,2017,34(6):523-527.

[4] 刘德丰,梁建生,甘学军,等. 酸性氧化电位水对口腔综合治疗台水路消毒效果观察[J]. 中国消毒学杂志,2016,33(2):113-115.

[5] 牛玉婷,路潜,李秀娥,等. 牙科综合治疗台水路污染现状及原因[J]. 中国感染控制杂志,2018,17(9):843-847.

[6] 陈泰尧,江宁,朱仁义,等. 上海市医院口腔综合诊疗台水污染状况[J]. 环境与职业医学,2016,33(4):367-370.