

口腔综合治疗台水路消毒中微酸性电解水的有效性及其安全性分析

罗姜,周佳,唐小芳,钱柳
中南大学湘雅口腔医院,湖南 长沙 410072

【摘要】目的:探讨口腔综合治疗台水路消毒中微酸性电解水的有效性及其安全性。**方法:**选取在湘雅口腔医院接受口腔综合治疗的82例患者,应用独立水源综合口腔治疗台,每晚灌入现生成的微酸性电解水,并在第2天9:00和11:00时,在三用枪出水口和牙科手机出水口对水样进行采集,对细菌菌落数进行有效记录。分别对有效氯含量为30~45、15~20、8~15 mg/L浓度下的消毒水质合格率和使用微酸性电解质水后的水质合格率进行分析。**结果:**有效氯含量分别为30~45、15~20、8~15 mg/L时,微酸性电解水持续消毒水质合格率分别为96.3%、96.3%、94.3%,但是停止使用微酸性电解质水后,综合治疗台出口水的合格率逐渐降低,由100%降为0。**结论:**在对患者进行口腔综合治疗过程中,应用各种浓度的微酸性电解水效果无显著差别,通过对患者安全性、消毒效果进行综合考虑,应选用浓度较低的有效氯微酸性电解水对口腔综合治疗台水路进行消毒。

【关键词】口腔综合治疗台;水路消毒;微酸性电解水;水质合格率;消毒效果

【中图分类号】R187;R312

【文献标志码】A

【文章编号】1005-202X(2019)09-1074-03

Effectiveness and safety of slightly acidic electrolyzed water for disinfection of dental unit waterlines

LUO Jiang, ZHOU Jia, TANG Xiaofang, QIAN Liu

Xiangya Stomatological Hospital, Central South University, Changsha 410072, China

Abstract: Objective To investigate the performance and safety of slightly acidic electrolyzed water for the disinfection of dental unit waterlines (DUWL). **Methods** A total of 82 patients who underwent oral comprehensive treatment in Xiangya Stomatological Hospital were enrolled in the study. An integrated dental unit with independent water source was used for treatment. The newly generated slightly acidic electrolyzed water was applied for disinfection every night, and at 9:00 and 11:00 of the next day, the water samples were collected at the water outlet of 3-purpose syringe and dental handpiece for effectively recording the number of bacterial colonies. The qualified rate of disinfectant water and the qualified rate of water after disinfection using slightly acidic electrolyzed water were analyzed at the chlorine content of 30-45, 15-20 and 8-15 mg/L, respectively. **Results** When the chlorine content was 30-45, 15-20 and 8-15 mg/L, the qualified rate of water which was continuously disinfected with slightly acidic electrolyzed water was 96.3%, 96.3% and 94.3%, respectively. After stopping the use of slightly acidic electrolyzed water, the qualified rate of DUWL was gradually decreased from 100% to 0. **Conclusion** During the oral comprehensive treatment of patients, there is no significant difference in the disinfection effect among various concentrations of slightly acidic electrolyzed water. Considering the safety and disinfection effect, the low concentration of chlorine-containing slightly acidic electrolyzed water should be selected for the disinfection of DUWL.

Keywords: dental unit; waterline disinfection; slightly acidic electrolyzed water; qualified rate of water; disinfection effect

前言

口腔综合治疗台水路为牙科手机、超声洁治器、水气枪等口腔综合治疗台的附属设备提供一般诊疗用水。由于综合治疗台的输水管道直径狭小,因此管道内壁

极易形成微生物膜,导致管道内流通的水易受到微生物污染^[1-2]。在口腔治疗过程中,携有大量微生物的水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,具有医院感染风险。中国疾病预防控制中心2007~2009年对全国30家医院口腔科的用水监测结果显示,牙科手机出水端的菌落总数超过100 CFU/mL和500 CFU/mL的比例分别为65.72%和49.56%^[3-4]。本研究探讨微酸性电解水应用于口腔综合治疗台水路消毒中的临床效果。

【收稿日期】2019-03-24

【基金项目】湖南省卫生健康委科研计划课题(B2019103);湖南省报价专项科研课题(B2018-07)

【作者简介】罗姜,硕士,主管护师,E-mail: hyxyh2008@163.com

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2018年1~6月在中南大学湘雅口腔医院接受口腔综合治疗的82例患者,其中男43例,女39例;年龄25~60岁,平均 (31.6 ± 2.7) 岁;住院时间7~12 d,平均 (8.4 ± 1.6) d。本研究得到患者同意,经过医院伦理委员会批准。

1.2 方法

首先进行现场采样,并将医院当作采样场所。选择3台应用独立储水罐进行综合治疗的牙科治疗台。在对患者进行治疗前,对本研究使用的3个储水罐进行有效消毒。具体方法参考文献[5]:应用浓度为1 000 mg/L的消毒液对储水罐进行浸泡,时间约30 min,操作完成后,应用无菌水对储水罐连续荡洗15次。对微酸性电解水浓度进行调整时,应用无菌水对储水罐连续荡洗10次。每晚灌入现生成的微酸性电解水,分别在第2天9:00和11:00时对三用枪出水口和牙科手机出水口进行采样。在进行采样过程中,应首先排水0.5 min,并对三用枪出水口和牙科手机出水口使用酒精棉球进行消毒,等三用枪出水口和牙科手机出水口干燥后,对其进行喷水,并对水样使用无菌试管进行采集,采集完成5 h后送到化验室进行检测^[6]。具体检测方法^[7-8]如下:在室温环境下,将2 mL水样加入无菌试管,然后加入浓度为0.5%硫代硫酸钠250 μ L,进行充分晃荡,使其发生中和反应,时间15 min。从中取1.0 mL试剂,滴入营养琼脂平板,使用接种环无菌涂抹,室温下约15 min,同时在37 $^{\circ}$ C需氧环境下培养48 h,然后对细菌菌落计数进行有效记录。菌落总数的计算为稀释倍数与菌落数的乘积。

1.3 观察指标

(1)分析有效氯含量30~45、15~20、8~15 mg/L微酸性电解水持续消毒水质合格率,分别对第1~10天9:00和11:00采样时间点下的三用枪和牙科手机采样出水段的消毒水质合格率进行分析。(2)分析微酸性电解质水停止使用后的治疗台水质合格率,分别对第1~7天9:00和11:00采样时间点下微酸性电解质水停止使用后的治疗台水质合格率进行分析。

1.4 结果判定标准

以GB5749-2006《生活饮用水卫生标准》中生活饮用水细菌总数 ≤ 100 CFU/mL为样本水质合格判定标准。

1.5 统计学方法

采用SPSS 21.0统计软件分析处理数据,其中计量资料用均数 \pm 标准差表示,计数资料以%表示。

2 结果

2.1 有效氯含量30~45 mg/L微酸性电解水持续消毒水质合格率

有效氯含量30~45 mg/L微酸性电解水连续消毒10 d,平均水质合格率为96.3%,其中,11:00三用枪出水口平均水质合格率为97.0%,牙科出水口平均水质合格率为100%;9:00三用枪出水口平均水质合格率为97.0%,牙科手机出水口平均水质合格率为97.0%。

2.2 有效氯含量15~20 mg/L微酸性电解水持续消毒水质合格率

有效氯含量15~20 mg/L微酸性电解水连续消毒10 d,平均水质合格率为96.3%,其中,11:00三用枪出水口平均水质合格率为94.0%,牙科手机出水口平均水质合格率为97.0%;9:00三用枪出水口平均水质合格率为97.0%,牙科手机出水口平均水质合格率为97.0%。

2.3 有效氯含量8~15 mg/L微酸性电解水持续消毒水质合格率

有效氯含量8~15 mg/L微酸性电解水连续消毒10 d,平均水质合格率为94.3%,其中,11:00三用枪出水口平均水质合格率为97.0%,牙科手机出水口平均水质合格率为92.0%;9:00三用枪出水口平均水质合格率为100.0%,牙科手机出水口平均水质合格率为97.0%。

2.4 微酸性电解水停止使用后治疗台水质合格率

停止使用微酸性电解水后,治疗台出口水的合格率逐渐降低,由100%降为0,见表1。

3 讨论

有报道口腔综合治疗台水路出水质量已经出现严重降低,主要原因为微生物污染,这一现象使得患者在口腔综合治疗中的交叉感染率逐渐上升^[9]。在对某医院口腔科的治疗台水路进行水样采集发现,符合生活饮用水指标的治疗台水路水样只有29.58%,并且水质合格率受各种供水方式影响。对口腔水菌落总数进行记录,结果表明水样的菌落平均总数为 (592.3 ± 253.7) CFU/mL^[10]。生物膜和浮游微生物生存是水质微生物污染的主要存在方式,而且微生物持续污染的主要来源是生物膜^[11-13]。如果生物膜已经在水路中存在,尽管应用无菌供水也不会使得水中的微生物含量下降。本研究对停止使用微酸性电解质水的水质合格率进行监控,该操作过程中供水的来源为蒸馏水。研究结果显示停止使用微酸性电解质水后,口腔综合治疗台水路出口水的合格率逐渐降低,由100%逐渐降低为0。该结果充分表明如果生物膜存在,只是对供水方式进行改变,并不会使微生物的含量降低,反而会增加微生物含量。故针对生物膜的存在,应对水路进行有效的消毒,降低微生物含量,提高水质合格率。

表1 微酸性电解质水停止使用后治疗台水质合格率(%)

Tab.1 Qualified rate of water after discontinuation of disinfection with slightly acidic electrolyzed water (%)

采样时间点	第1天	第2天	第3天	第4天	第5天	第6天	第7天
9:00	100	30	20	10	0	20	0
11:00	100	30	10	10	10	0	0

随着技术的不断发展和变化,越来越多的水路消毒处理方式被广泛的应用,过氧化氢银离子、次氯酸钠、氯己定、过氧乙酸和氧化氢是当前最普遍的消毒剂^[14]。对上述消毒剂的效果进行研究,结果表明这些消毒剂均能够对水路的细菌量进行改变,但是对于细菌生长,过氧化氢银离子的效果更为显著^[15-16]。本研究主要应用各种浓度的有效氯对治疗台水路进行消毒处理,结果表明不同浓度的有效氯含量不会对消毒水质合格率产生显著影响。相关报道表明,在对水路的微生物污染处理过程中,含氯消毒剂能够发挥显著效果,但是氯浓度过高会增加废水中汞的释放量,同时对机械部件造成一定腐蚀^[17]。尽管消毒剂被广泛应用,但是会对环境、设备和人体产生不利影响,应尽可能地使用较低浓度的微酸性电解水。

【参考文献】

- [1] 刘晓康,董非,杨彬,等.微酸性电解水对口腔综合治疗台水路消毒效果研究[J].中国消毒学杂志,2019,36(2):104-106.
LIU X K, DONG F, YANG B, et al. Study on the disinfection effect of micro-acid electrolytic water on the pipeline of oral comprehensive therapy table[J]. Chinese Journal of Disinfection, 2019, 36(2): 104-106.
- [2] 徐静,熊纪敏,辛鹏举,等.微酸性电解水对口腔单层角化上皮细胞的细胞毒性[J].口腔疾病防治,2018,26(6):360-364.
XU J, XIONG J M, XIN P J, et al. Slightly acidic electrolyzed water cytotoxicity to oral keratinocyte monolayers[J]. Journal of Dental Prevention and Treatment, 2018, 26(6): 360-364.
- [3] 苏静.口腔综合治疗台水路管理的现状与思考[J].中国实用口腔科杂志,2018,11(12):713-717.
SU J. Status and thinking of dental unit water lines management[J]. Chinese Journal of Practical Stomatology, 2018, 11(12): 713-717.
- [4] 班海群,张宇,张流波,等.全国30所医院口腔科用水污染状况分析[J].中华医院感染学杂志,2011,21(6):1094-1097.
BAN H Q, ZHANG Y, ZHANG L B, et al. Current status of water contamination in department of stomatology of 30 hospitals in China[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2011, 21(6): 1094-1097.
- [5] 韩梦,李秀娥,路潜.口腔综合治疗台水路污染控制研究进展[J].中国感染控制杂志,2018,17(3):273-276.
HAN M, LI X E, LU Q. Research progress on contamination of dental unit waterlines[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2018, 17(3): 273-276.
- [6] 张丽娜.低浓度含氯消毒剂对口腔综合治疗台水路消毒效果观察[J].中国卫生标准管理,2017,8(18):132-133.
ZHANG L A. Investigate the efficacy of low concentration chlorine disinfectant in disinfection of dental synthetic treatment station[J]. China Health Standard Management, 2017, 8(18): 132-133.
- [7] 苏静,王佳奇,沈瑾,等.牙科综合治疗台出水端水质调查及检测方法[J].中国消毒学杂志,2016,33(1):48-50.
SU J, WANG J Q, SHEN J, et al. Investigation on quality of dental units output water and the detecting methods[J]. Chinese Journal of Disinfection, 2016, 33(1): 48-50.
- [8] TANGO C N, WANG J, OH D H. Modeling of bacillus cereus growth in brown rice submitted to a combination of ultrasonication and slightly acidic electrolyzed water treatment[J]. J Food Protect, 2014, 77(12): 2043-2053.
- [9] 沈瑾.酸性氧化电位水发展现状与存在的问题[J].中国消毒学杂志,2017,34(3):264-267.
SHEN J. The development status and existing problems of acidic oxidation potential water[J]. Chinese Journal of Disinfection, 2017, 34(3): 264-267.
- [10] 李元叶,冯燕,李仁哲.口腔综合治疗台水路污染监测及干预效果分析[J].全科口腔医学电子杂志,2018,5(35):1-3.
LI Y Y, FENG Y, LI R Z. Monitoring and intervention effect analysis of dental unit waterlines[J]. The Department of Oral Medicine Electronic Magazine (Electronic Edition), 2018, 5(35): 1-3.
- [11] OKANDA T, TAKAHASHI R, EHARA T, et al. Slightly acidic electrolyzed water disrupts biofilms and effectively disinfects *Pseudomonas aeruginosa*[J]. J Infect Chemother, 2019, 25(6): 452-457.
- [12] HUSSAIN M S, TANGO C N, OH D H. Inactivation kinetics of slightly acidic electrolyzed water combined with benzalkonium chloride and mild heat treatment on vegetative cells, spores, and biofilms of *Bacillus cereus*[J]. Food Res Int, 2019, 116: 157-167.
- [13] 魏肖鹏,董宇,孙娟娟,等.电解水对黄瓜生长、果实品质及黄瓜霜霉病和白粉病防效的影响[J].植物保护学报,2016,43(5):819-827.
WEI X P, DONG Y, SUN J J, et al. Effects of electrolyzed water on the growth and quality of cucumber and its control efficiency against cucumber downy mildew and powdery mildew[J]. Acta Phytophylacica Sinica, 2016, 43(5): 819-827.
- [14] LI J, DING T, LIAO X Y, et al. Synergetic effects of ultrasound and slightly acidic electrolyzed water against *Staphylococcus aureus* evaluated by flow cytometry and electron microscopy[J]. Ultrason Sonochem, 2017, 38: 711-719.
- [15] 曹授俊,雷莉辉,艾君涛,等.酸性氧化电位水消毒剂的研究进展[J].中国消毒学杂志,2016,33(7):682-684.
CAO S J, LEI L H, AI J T, et al. Research progress of acidic oxidation potential water disinfectant[J]. Chinese Journal of Disinfection, 2016, 33(7): 682-684.
- [16] 韩艺.不同消毒方法对口腔综合治疗台水路消毒效果的临床研究[D].南京:南京中医药大学,2016.
HAN Y. Clinical study on disinfection effect of different disinfection methods on oral water treatment station [D]. Nanjing: Nanjing University of Traditional Chinese Medicine, 2016.
- [17] 王一梅,许慧琼,王斌,等.5种消毒方式对口腔综合治疗台水系统消毒效果比较观察[J].中国消毒学杂志,2018,35(10):728-730.
WANG Y M, XU H Q, WANG B, et al. Observation on efficacy of five disinfection methods in dental unit waterlines[J]. Chinese Journal of Disinfection, 2018, 35(10): 728-730.

(编辑:黄开颜)