

· 论 著 · DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2019.18.022

口腔综合治疗台管道水质污染检测及干预措施

刘萍¹, 张有江^{2△}, 韦琴³, 周淑美¹

1. 扬州市口腔医院检验科, 江苏扬州 225002; 2. 扬州市广陵区疾病预防控制中心, 江苏扬州 225002;

3. 扬州市口腔医院感染科, 江苏扬州 225002

摘要:目的 定期检测口腔科医疗用水质量, 探讨口腔综合治疗台管道水质中微生物污染情况, 采取相应预防措施, 解决口腔科医疗用水的污染状况。**方法** 选取口腔科使用中的 21 台口腔综合治疗台进行采样检测, 第 1 阶段对未进行任何处理的口腔综合治疗台用水取样, 第 2 阶段是在分析第一阶段的基础上, 提出整改措施, 进行管道消毒后取样, 再进行第 2 阶段的监测。日常工作中每月对口腔综合治疗台水质进行抽查, 按照《生活饮用水卫生标准: GB5749-2006》结果判定细菌总数 ≤ 100 cfu/mL 为合格。**结果** 消毒后前 3 天三用枪水、手机水、漱口水的标本合格率均为 100.0%, 消毒后第 6 天的合格率为 80.3%, 消毒后第 7 天合格率为 68.6%。日常工作中每月对口腔综合治疗台水质进行抽查, 水源水的合格率为 96.8%, 手机水合格率为 91.1%。**结论** 采取多步骤的消毒、维护, 持续不断的坚持检测, 可有效地解决治疗台水路污染, 降低医院感染的风险。

关键词: 水源水; 手机水; 三用枪水; 漱口水; 消毒措施**中图分类号:** R446.5**文献标志码:** A**文章编号:** 1672-9455(2019)18-2663-04**Detection and intervention measures of water pollution in pipeline of oral comprehensive treatment station**LIU Ping¹, ZHANG Youjiang^{2△}, WEI Qin³, ZHOU Shumei¹

1. Department of Clinical Laboratory, Yangzhou Stomatological Hospital, Yangzhou, Jiangsu

225002, China; 2. Center for Disease Control and Prevention of Guangling District, Yangzhou,

Jiangsu 225002, China; 3. Department of Infectious Disease, Yangzhou

Stomatological Hospital, Yangzhou, Jiangsu 225002, China

Abstract: Objective To find out the factors influencing the microbial contamination in the pipeline of comprehensive stomatology treatment station by regularly detecting the quality of medical water, and to take corresponding preventive measures to solve the contamination of medical water in stomatology department. **Methods** A total of 21 comprehensive dental treatment units were selected for sampling and testing. In the stage one, water sample without any disinfection was detected from comprehensive dental treatment units. In the stage two, based on the results of stage one, rectification measures were taken to disinfect the pipeline, and then the water sample was also detected. According to the results of GB5749-2006, the total number of bacteria a less than 100 cfu/mL was qualified. **Results** In the first three days after disinfection, no bacteria in waterway exceeded the standard. The qualified rates were all 100.0%. On the 6th day and 7th after disinfection, qualified rates were 80.3% and 68.6%, respectively. In the routine work, qualified rates of source water and mobile phone water of every month's detection were 96.8% and 91.1% respectively. **Conclusion** Multi-step disinfection, maintenance and continuous detection has provided a scientific basis for the control of bacterial contamination in water, as well as evaluate the disinfection effect of the water route of the dental comprehensive treatment table, effectively solve the water pollution of the treatment table and reduce the risk of hospital infection.

Key words: source water; mobile phone water; three-purpose gun spraying water; mouth wash water; disinfection measures

口腔综合治疗台管道(DUWL)是口腔治疗台的重要组成部分, 为三用枪、手机及漱口杯等设备提供治疗用水。治疗台水路管路细长迂回, 水道容易形成积水, 结构复杂, 难以拆洗消毒, 环境潮湿, 容易造成

细菌滋生形成生物膜。部分研究表明, DUWL 中可以培养分离出葡萄球菌、铜绿假单胞菌、嗜肺军团菌、枯草杆菌黑色变种芽胞及真菌等多种条件致病菌, 在口腔治疗及手术过程均可能引起继发医源性感

染^[1-2]。因此,本研究通过对本院 DUWL 水质的监测结果进行总结,综合 DUWL 进行消毒的措施,旨在为口腔治疗用水消毒提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 材料来源 选取口腔科使用中的 21 台 DUWL 水质进行采样。第 1 阶段是对未进行任何处理的 DUWL 用水取样,在清晨诊疗活动开始前无菌采集三用枪水、手机水、水源水和漱口水 10 mL。第 2 阶段是在分析第 1 阶段的基础上,提出整改措施,进行管道消毒后取样,再进行第 2 阶段的监测。第 1 阶段采样前准备:用蒸馏水冲洗 2 min,用消毒手机连接无菌采样。第 2 阶段采样前准备:(1)采样前一天工作结束后,用蒸馏水冲洗 DUWL 2 min,排空储水罐,踩脚闸排空液体,让 DUWL 保持干燥过夜。(2)将含有效氯 500 mg/L、消毒液 500 mL 的储水罐接上综合治疗台,流动冲洗 5 min,排空消毒剂,再用蒸馏水冲洗 2 min 后,用消毒手机连接无菌采样。

1.2 主要仪器 隔水式电热恒温培养箱(上海博泰实验设备有限公司);超净工作台(苏净安泰 AirTech);营养琼脂培养基(郑州人福博赛生物技术有限公司)。

1.3 方法 更换并连接清洁灭菌手机,启动手机喷水冲洗数秒,直接用灭菌试管收集手机水和三用枪水各 10 mL,水源水和漱口水无菌采集 10 mL 待检。根据《医疗机构消毒技术规范(2012 年版)》相关内容对标本进行菌落总数测定。将各采样管水标本充分震荡混匀,取 1.0 mL,使用稀释液适当稀释,接种无菌平皿,倾注已融化的营养琼脂培养基使其充分混匀,待培养基凝固后,置于 37 °C 恒温箱培养 48 h,计数平板菌落数,计算水样细菌总数。

1.4 评价标准 按照《生活饮用水卫生标准:GB5749-2006》结果判定,细菌总数 ≤ 100 cfu/mL 为合格^[3]。

1.5 统计学处理 采用 SPSS13.0 统计软件对数据进行分析。非正态分布的计量资料以中位数和四分位数间距 $[M(P_{25}, P_{75})]$ 表示,组间比较采用秩和检

验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 整改前不同来源标本治疗用水菌落数比较 水源水的 21 个样品中,合格样品数为 12 个,合格率为 57.1%;污染最严重的是手机水。见表 1。

表 1 不同来源标本治疗用水的菌落数比较

水样标本来源	n	菌落数	合格样品数	合格率
		[cfu/mL, $M(P_{25}, P_{75})$]	(n)	(%)
水源水	21	95(85,590)	12	57.1
漱口水	21	1 300(690,2 100)	0	0.0
三用枪水	21	1 300(1 200,3 200)	0	0.0
手机水	21	2 100(1 400,3 600)	0	0.0

2.2 蒸馏水冲洗 2 min 前后三用枪水样菌落数比较 21 台 DUWL 蒸馏水冲洗 2 min 后,菌落数与未做处理前比较,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 2。

2.3 三用枪水处理前后菌落数比较 DUWL 干燥过夜后仅用蒸馏水冲洗和消毒后用蒸馏水冲洗的三用枪水菌落数比较,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 3。

表 2 蒸馏水冲洗 DUWL 2 min 前后三用枪水菌落数比较[cfu/mL, $M(P_{25}, P_{75})$]

分类	样品数(n)	菌落数	Z	P
未经任何处理	21	1 300(1 200,3 200)	2.28	0.023
蒸馏水冲洗 2 min	21	95(560,1 300)		

表 3 DUWL 干燥过夜后仅用蒸馏水冲洗和消毒后用蒸馏水冲洗的三用枪水菌落数比较[cfu/mL, $M(P_{25}, P_{75})$]

分类	菌落数	Z	P
蒸馏水冲洗 7 min	850(360,1 030)	3.62	<0.01
管道消毒后	25(16,47)		

2.4 不同来源标本消毒后不同时间细菌数比较 选取 51 个样品进行检测,结果显示,消毒后前 3 d 三用枪水、手机水、漱口水的标本合格率均为 100.0%,消毒后第 6 天的合格率为 80.3%,消毒后第 7 天合格率为 68.6%。见表 4。

表 4 消毒后不同时间不同来源标本的细菌数量比较

时间(d)	样品数 (n)	三用枪水	手机水	漱口水	合格数 (n)	合格率 (%)
		[cfu/mL, $M(P_{25}, P_{75})$]	[cfu/mL, $M(P_{25}, P_{75})$]	[cfu/mL, $M(P_{25}, P_{75})$]		
1	51	26(16,35)	29(18,36)	36(28,48)	51	100.0
2	51	30(22,48)	41(18,36)	47(43,63)	51	100.0
3	51	38(29,66)	45(29,52)	58(47,79)	51	100.0
4	51	58(33,65)	67(39,77)	68(52,85)	49	96.0
5	51	69(47,84)	77(45,95)	75(78,98)	43	84.3
6	51	78(63,99)	95(62,98)	85(77,96)	41	80.3
7	51	87(71,99)	95(62,103)	89(77,132)	35	68.6

2.5 2017—2018 年 DUWL 消毒后常规检测不同来源水样标本细菌数量比较 消毒后,对不同来源水样标本进行常规抽查,水源水的检测样品数为 32,合格率为 96.8%,手机水的检测样品数为 79,合格率为 91.1%。见表 5。

表 5 消毒后常规检测不同来源水样标本的菌落数比较

水样标本来源	样品数 (n)	菌落数 [cfu/mL, M(P ₂₅ , P ₇₅)]	合格样品数 (n)	合格率 (%)
水源水	32	45(55,96)	31	96.8
漱口水	30	47(36,74)	29	96.6
三用枪水	87	85(54,96)	81	93.1
手机水	79	85(65,96)	72	91.1

3 讨 论

DUWL 水质污染是医源性感染的重要因素。有研究显示,上海市疾病预防控制中心调查了 189 家口腔诊疗医院的口腔科治疗用水,合格率为 53.7%,其中检出铜绿假单胞菌和嗜肺军团菌^[4];江苏省疾病预防控制中心调查了 DUWL 水样 677 份,合格率为 33.68%^[5];河南省疾病预防控制中心调查 43 所口腔医疗机构治疗用水,总体合格率为 46.65%^[6]。因此,口腔科微生物污染情况严重,明确口腔科用水的污染环节并进行改善是当前需要解决的问题。

水源水质是保证 DUWL 出水符合标准的基本条件。本院最初水源水是市政供水,合格率为 57.1%。现在治疗台用医院自制过滤水作为水源水,检测结果小于 100.0 cfu/mL,优于市政供水。科室应加强对水源水的检测,针对微生物的污染情况定期检测水源^[7]。

牙科手机高速旋转后停止产生局部负压,有可能把患者口腔内的污染物回吸到 DUWL,造成整个管道的污染^[8]。手机空转是有效简单的解决措施,每天首例患者就诊前用蒸馏水冲洗整个管道 2 min,可以减少微生物数量。本院 21 台 DUWL 仅用蒸馏水冲洗 2 min 后,三用枪水检测菌落数从 1 300(1 200, 3 200) cfu/mL 降到 950(560, 1 300) cfu/mL。但是一旦出现平台效应,无论冲洗时间长短,均不能显著降低管道细菌水平^[9]。

有研究显示,采用膜过滤、化学消毒液或者清洗剂可以去除生物膜和抑制生物膜的形成^[10]。化学消毒液是去除生物膜的最有效和最方便的方法,也是保证口腔治疗用水质量的重要方法^[11]。含氯消毒液杀菌广谱、迅速、方便,本院用含氯 500 mg/L 消毒液冲洗 DUWL 管道,破坏微生物生存环境,结果显示,DUWL 干燥过夜后仅用蒸馏水冲洗和消毒后用蒸馏水冲洗的三用枪水菌落数比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)。

本研究显示,消毒管道后用蒸馏水冲洗管道消毒前后 3 d 内,未有水路细菌超标,消毒后第 6 天的合格率为 80.3%,消毒后第 7 天合格率为 68.6%;消毒后对不同水样标本进行抽查,水源水的合格率为 96.8%,手机水合格率为 91.1%。含氯消毒液可以杀灭细菌或降低管道细菌量,但在每天不排空的情况下抑菌时间不长。用单位自制过滤水作为 DUWL 用水可在一定程度上保持水路处于干燥环境,可在较大程度上减少生物膜的产生。有报道显示,在采取每天口腔治疗结束后排除口腔供水管路内剩余液体的措施后,口腔治疗用水检测合格^[12]。

本院目前对口腔科 DUWL 供水系统的消毒措施如下:(1)放弃市政用水水源,采用独立的牙科供水系统,每天清洗储水罐,并且更新自制过滤水用作 DUWL 口腔用水;(2)每天首诊时手机空转 2 min;(3)每天诊疗结束后,对供水管道排空干燥过夜;(4)每周进行管路彻底消毒一次;(5)手机应用防回吸装置;(6)口腔综合治疗台安装抽吸系统。经过这些措施后口腔科的供水基本上合格,满足了临床治疗需求。

采取多步骤的消毒、维护,持续不断的检测,加强医务人员的规范化操作,才能有效地解决 DUWL 水路污染,降低医院感染的风险。

参考文献

- [1] PUTTAIAH R, SVOBODA K K, LIN S M, et al. Evaluation of an automated dental unit water system's contamination control protocol[J]. J Contemp Dent Pract, 2012, 13(1): 1-10.
- [2] LIN S M, SVOBODA K K, GILETTO A. Effects of hydrogen peroxide on dental unit biofilms and treatment water contamination[J]. Eur J Dent, 2011, 5(1): 47-59.
- [3] 张元, 平逸帆, 时玉洁, 等. 影响口腔综合治疗台管道水质的相关因素研究[J]. 南京医科大学学报, 2016, 36(7): 846-849.
- [4] 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.
- [5] 徐燕, 王玲, 张伟, 等. 口腔科综合治疗台水系统细菌污染状况及消毒效果研究[J]. 中国消毒学杂志, 2014, 31(12): 1291-1294.
- [6] 高丽君, 赵奇, 李素华, 等. 河南省医疗机构口腔科医疗用水污染状况调查[J]. 中国感染控制杂志, 2017, 16(12): 1189-1191.
- [7] 中华人民共和国卫生部. 生活饮用水卫生标准: GB 5749-2006[S]. 北京: 中国标准出版社, 2002.
- [8] 刘艳, 杨启芳. 口腔科综合治疗台用水管路消毒效果探讨[J]. 中国感染控制杂志, 2010, 9(6): 443-444.
- [9] 覃迪生, 文学锦, 陈桂英, 等. 口腔综合治疗台水路晨间开诊前污染监测及干预措施[J]. 中华医院感染学杂志, 2014, 24(23): 5978-5980.
- [10] 徐燕, 王玲, 张伟, 等. 口腔科综合治疗(下转第 2669 页)

反应贯穿在动脉硬化开始、进展和斑块不稳定期。它通过表达 IL-10, 在单核细胞和基质金属蛋白酶 1 的转运中发挥重要作用^[11]。因此, PLR 可能是反映血栓和炎症状态严重程度的一项新的指标。

本研究结果发现, PLR ≥ 169.7 能预测住院期间 AMI 患者心力衰竭的发生。高 PLR 患者心力衰竭发生率高于低 PLR 患者 ($P < 0.05$)。提示 PLR 可能通过介导血小板聚集和炎症反应加重心肌损害, 进而导致心脏功能降低, 引起心力衰竭。

TOPRAK 等^[12]对 304 例接受直接经皮冠状动脉介入治疗 (PPCI) 的 ST 段抬高型心肌梗死 (STEMI) 患者随访 24 个月, 发现高水平的 PLR 与 PPCI 术后 STEMI 患者的不良心血管事件独立相关; TEMIZ 等^[13]研究中发现, PLR ≥ 144 可以对溶栓治疗的 STEMI 患者住院病死率进行预测; 而本研究结果也显示, PLR 与 AMI 后发生心力衰竭相关, 较高的 PLR 是 AMI 后发生心力衰竭的独立预测因子, 因此 PLR 可作为评估 AMI 高风险患者和个体化治疗的预后指标。对于高 PLR 的 AMI 患者, 可给予早期控制及更密切的随访。

外周血血细胞计数是目前各级医院最常用的一种简便易行、经济的检验方法, 能为临床实践提供方便快捷的指导。但本研究存在一定的局限性, 如样本量相对少等, 未来需要多中心、前瞻性的大样本来进一步证实。

综上所述, PLR 与 AMI 后发生心力衰竭相关, PLR 越高, AMI 后心力衰竭发生率越高, 且 PLR 与 N 端脑利钠肽是 AMI 患者发生心力衰竭的独立预测因子。

参考文献

[1] 陈灏珠, 钟南山, 陆再英, 等. 内科学[M]. 8 版. 北京: 人民卫生出版社, 2013: 242-255.

[2] AKBOGA M K, CANPOLAT U, YAYLA C, et al. Association of Platelet to Lymphocyte Ratio With Inflammation and Severity of Coronary Atherosclerosis in Patients With Stable Coronary Artery Disease [J]. *Angiology*, 2016, 67(1): 89-95.

[3] ZHOU D, WANG G, FAN Y, et al. Platelet to lymphocyte ratio is associated with the severity of coronary artery disease and clinical outcomes of percutaneous coronary

intervention in the Chinese Han population[J]. *Exp Ther Med*, 2017, 13(2): 731-738.

[4] ZHOU D, FAN Y, WAN Z, et al. Platelet-to-Lymphocyte Ratio Improves the Predictive Power of GRACE Risk Score for Long-Term Cardiovascular Events in Patients with Acute Coronary Syndrome[J]. *Cardiology*, 2016, 134(1): 39-46.

[5] 中华医学会心血管病学分会. 急性 ST 段抬高型心肌梗死诊断和治疗指南[J]. *中华心血管病杂志*, 2015, 43(5): 380-393.

[6] 中华医学会心血管病学分会, 中华心血管病杂志编辑委员会. 中国心力衰竭诊断和治疗指南[J]. *中华心血管病杂志*, 2014, 42(2): 98-122.

[7] KIM M S, LEE J H, KIM E J, et al. Korean guidelines for diagnosis and management of chronic heart failure[J]. *Korean Circ J*, 2017, 47(5): 555-643.

[8] DEMIRTAS S, KARAHAN O, YAZICI S, et al. The relationship between complete blood count parameters and Fontaine's Stages in patients with peripheral arterial disease[J]. *Vascular*, 2014, 22(6): 427-431.

[9] JENNINGS L K. Mechanisms of platelet activation; need for new strategies to protect against platelet-mediated atherothrombosis[J]. *Thromb Haemost*, 2009, 102(2): 248-257.

[10] KAPLAN Z S, JACKSONS P. The role of platelets in atherothrombosis[J]. *Nat Rev Nephrol*, 2017, 13(6): 368-380.

[11] KETELHUTH D F, GISTERA A, JOHANSSON D K, et al. T cell-based therapies for atherosclerosis[J]. *Curr Pharm Des*, 2013, 19(33): 5850-5858.

[12] TOPRAK C, TABAKCI M, SIMSEK Z, et al. Platelet/lymphocyte ratio was associated with impaired myocardial perfusion and both in-hospital and long-term adverse outcome in patients with ST-segment elevation acute myocardial infarction undergoing primary coronary intervention[J]. *Postepy Kardiol Interwencyjnej*, 2015, 11(4): 288-297.

[13] TEMIZ A, GAZI E, GUNGOR O, et al. Platelet/lymphocyte ratio and risk in-hospital mortality in patients with ST-elevated myocardial infarction[J]. *Med Sci Monit*, 2014, 20: 660-665.

(收稿日期: 2019-01-10 修回日期: 2019-04-12)

(上接第 2665 页)

台水系统细菌污染状况及消毒效果研究[J]. *中国消毒学杂志*, 2014, 31(12): 1291-1294.

[11] 章小缓, 凌均荣, 姬亚昆, 等. 口腔综合治疗台水路生物膜观察与消毒干预[J]. *中国感染控制杂志*, 2011, 10(1): 9-

14.

[12] 邵卫东, 李艳娟, 郑岗, 等. 口腔科医疗用水细菌污染控制与监测[J]. *中国消毒学杂志*, 2013, 30(2): 110-113.

(收稿日期: 2019-01-14 修回日期: 2019-04-16)