

2013–2015 年长沙市城区医疗机构口腔用水微生物污染状况及影响因素研究

陈建勇, 王峰, 段可佳

长沙市疾病预防控制中心, 湖南 长沙 410004

摘要: **目的** 了解长沙市口腔用水的污染状况, 为医疗机构制定消毒处理措施提供技术指导。 **方法** 2013–2015 年每年分上下半年监测采样两次, 以 GB 5749–2006《生活饮用水卫生标准》为依据, 微生物指标中菌落总数 ≤ 100 CFU/ml 判定为合格。 **结果** 在 2013–2015 年间, 共采集口腔用水 520 份, 合格率为 43.27%; 2013 年, 采集口腔用水样品 166 份, 合格率为 23.49%; 2014 年, 采集口腔用水样品 174 份, 合格率为 49.43%; 2015 年, 采集口腔用水样品 180 份, 合格率为 55.56%, 三年的监测合格率差异有统计学意义 ($\chi^2 = 40.201, P < 0.001$)。logistic 回归分析显示, 人员操作习惯好 ($OR = 17.437$)、使用防倒吸手机 ($OR = 1.954$)、管路消毒 ($OR = 313.036$) 能提高口腔用水合格率; 过滤后市政供水和独立储水系统较直接使用市政供水能提高合格率。 **结论** 长沙市城区医疗机构口腔用水合格率不高, 但有改进趋势; 操作习惯、手机类型、水源、管路消毒是影响口腔用水卫生质量的重要因素, 其中过滤后市政供水和独立储水系统较直接使用自来水能够提高口腔用水合格率。

关键词: 口腔用水; 消毒; 监测; 影响因素

中图分类号: R189 文献标识码: A 文章编号: 1006–3110(2018)02–0206–03 DOI: 10.3969/j.issn.1006–3110.2018.02.022

Microbial contamination of dental water and its determinants in urban medical institutions in Changsha City, 2013–2015

CHEN Jian-yong, WANG Feng, DUAN Ke-jia

Changsha Municipal Center for Disease Control and Prevention, Changsha, Hunan 410004, China

Abstract: **Objective** To investigate the hygienic condition of dental water in Changsha City so as to provide technical guidance for medical institutions to formulate the improved disinfection and sterilization measures. **Methods** We sampled the dental water twice a year from 2013 to 2015. According to the Standards for Drinking Water Quality (GB 5749–2006), the total number of colonies ≤ 100 CFU/ml was considered as the qualified microbial indicator. **Results** Totally 520 dental water samples were collected during 2013–2015, and the qualified rate was 43.27%. 166, 174 and 180 dental water samples were respectively collected in 2013, 2014 and 2015, and the qualified rates were 23.49%, 49.36% and 55.56% respectively. There were statistically significant differences in the qualified rates among the three years ($\chi^2 = 40.201, P < 0.001$). Stepwise logistic regression analysis showed that the good operating habit ($OR = 17.437$), machine type ($OR = 1.954$) and pipeline disinfection ($OR = 313.036$) could improve the qualified rate of dental water. Compared with the municipal water supply, using the filtered municipal water supply and independent water storage system could improve the qualified rate of dental water. **Conclusions** The qualified rate of dental water in urban medical institutions in Changsha City from 2013 to 2015 was not high, but there was an improving trend during the three years. The operating habit, machine type, water source and pipeline disinfection are the important factors influencing the hygiene quality of dental water.

Key words: dental water; disinfection; surveillance; influencing factor

口腔用水是指来源于医院市政供水或储水罐水, 经过口腔综合治疗水路系统供患者使用的一种医疗用水, 根据用途主要分为漱口用水、三用枪用水、手机用水, 在口腔诊疗过程中口腔用水主要用来冷却三用

枪、牙钻手机、超声波洁牙机等器械, 也供患者进行漱口和冲洗牙齿表面, 直接与口腔内伤口创面、破损皮肤黏膜直接接触, 起到冲洗、冷却以及治疗作用。本文利用 2013–2015 年长沙市口腔用水监测数据, 了解长沙市口腔用水的微生物污染现状, 探讨口腔用水污染的相关影响因素, 为提高口腔诊疗安全的对策和建议提供依据。

作者简介: 陈建勇 (1979–), 男, 湖南永州人, 硕士, 副主任医师, 主要从事消毒质量监测工作。

1 对象与方法

1.1 研究对象 本研究将市级卫计行政部门发证的城区范围内的含口腔科的综合性医院或口腔专科医院均作为调查对象,2013 年监测 46 家;2014 年监测 50 家;2015 年监测 53 家。

1.2 研究方法

1.2.1 样品采集方法 水样采集:用酒精灯烧灼灭菌手机的出水口,脚踩口腔综合治疗台的开关 30 s 后,再用无菌试管采集 20 ml 水样立即送检。

1.2.2 细菌学检测方法 按照生活饮用水标准-微生物指标(GB/T 5750.12-2006)要求进行检验,将采集的水样试管在混匀器上振荡 20 s 或用力振打 80 次充分混匀,用灭菌吸管以无菌操作方法吸取 1 ml 水样,倒入灭菌平皿,然后再倾注约 15 ml 45 ℃左右的营养琼脂培养基,并立即将平皿旋摇,使培养基与水样充分混匀。待冷却凝固后,将平皿翻转,底面向上,置于 37 ℃恒温培养箱内培养 48 h,然后进行菌落计数,即为 1 ml 水样中的菌落总数。

1.3 判定标准 以 GB 5749-2006《生活饮用水卫生标准》微生物指标中菌落总数≤100 CFU/ml 为判定标准。

1.4 统计方法 所有数据处理均采用 SPSS 19.0 统计软件包完成。单因素分析采用 χ^2 检验。对单因素分析中初步判断有统计学意义的变量进行二分类 logistic 回归分析,LR 向前逐步法(进入 0.05,删除 0.10)。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 基本情况 2013-2015 年分别监测 46、50、53 家医疗机构,共采集口腔用水 520 份,2013 年采集 166 份样品,合格率为 23.49%;2014 年采集 174 份样品,合格率为 49.43%;2015 年采集 180 份样品,合格率为 55.56%。

2.2 口腔用水合格率单因素分析 检测结果显示:年份($\chi^2=40.201, P<0.001$)、级别($\chi^2=25.925, P<0.001$)、专科医院($\chi^2=22.022, P<0.001$)、数量($\chi^2=43.744, P<0.001$)、技术职称($\chi^2=86.387, P<0.001$)、操作习惯($\chi^2=190.830, P<0.001$)、每天平均使用时间($\chi^2=63.125, P<0.001$)、手机类型($\chi^2=73.930, P<0.001$)、水源($\chi^2=133.126, P<0.001$)、管路消毒($\chi^2=207.460, P<0.001$)等因素有统计学意义。见表 1。

2.3 口腔用水合格率影响因素的多因素 logistic 回归分析 以口腔用水合格与否为因变量,以可能影响口腔用水卫生质量的 9 个因素为自变量,进行二分类 lo-

gistic 回归分析。有关研究变量的定义及赋值见表 2。

表 1 口腔用水合格率单因素影响分析

影响因素	变量	样品数	合格数	合格率(%)	χ^2 值	P 值
年份	2013	166	39	23.49	40.201	<0.001
	2014	174	86	49.43		
	2015	180	100	55.56		
级别	一级	276	92	33.33	25.925	<0.001
	二级	106	52	49.06		
	三级	138	81	58.70		
专科医院	综合	430	166	38.60	22.022	<0.001
	专科	90	59	61.40		
运行时间(年)	<1	88	34	38.64	2.650	0.266
	1~3	120	47	39.17		
	>3	312	144	46.15		
数量(台)	1	124	31	25.00	43.744	<0.001
	2~5	216	83	38.43		
	>5	180	111	61.67		
产地	国产	430	182	42.33	0.901	0.342
	进口	90	43	47.78		
	其他	94	21	22.34		
技术职称	初级	208	62	29.81	86.387	<0.001
	中级	122	67	54.92		
	高级	96	75	78.13		
操作习惯	未踩	114	1	0.88	190.830	<0.001
	空踩<30s	298	124	41.61		
	空踩≥30s	108	100	92.59		
每天平均使用时间(h)	<0.5	70	12	17.14	63.125	<0.001
	0.5~1	303	112	36.96		
	>1	147	101	68.71		
手机类型	普通	414	140	33.82	73.930	<0.001
	防倒吸	106	85	80.19		
水源	市政供水	213	30	14.08	133.126	<0.001
	过滤后市政供水	142	78	54.93		
	独立储水系统	165	117	70.91		
管路消毒	未消毒	396	102	25.76	207.460	<0.001
	消毒	124	123	99.19		

表 2 logistic 回归分析变量赋值表

因素	变量名	赋值说明
是否合格	Y	否=0,是=1
口腔科运行时间	X_1	<1 年=1,1~年=2,>3 年=3
口腔综合治疗台数量	X_2	1 台=1,2~5 台=2,>5 台=3
是否进口	X_3	否=0,是=1
操作人员技术职称	X_4	其他=1,初级=2,中级=3,高级=4
操作习惯	X_5	未踩=1,空踩<30s=2,空踩≥30s=3
每天平均使用时间	X_6	<0.5h=1,0.5~2,>1h=3
是否为防倒吸手机	X_7	否=0,是=1
水源	X_8	市政供水=1,过滤后市政供水=2,独立储水系统=3
管路消毒	X_9	未消毒=0,消毒=1

注:水源”为无序分类变量,以最右侧水平组为参照组。

经逐步 Logistic 模型分析,最终进入模型的变量有:操作习惯(X_5)、手机类型(X_7)、水源(X_8)和管路消毒(X_9);对模型进行拟合优度检验, $\chi^2=4.374, P=0.822$,表明模型对样本观测值的拟合程度较好。结果提示,空踩牙椅机脚踏、使用防倒吸手机、进行管路消毒能够提高口腔用水合格率,使用过滤后市政供水和独立储水系统较直接使用市政供水能够提高口腔用水合格率。结果见表 3。

表 3 口腔用水合格率影响因素的二分类 logistic 回归分析结果

变量	β	SE	Wald χ^2 值	OR 值	95%CI	
					下限	上限
操作习惯 (X_5)	2.859	0.404	50.059	17.437	7.899	38.494
手机类型 (X_7)	0.670	0.368	3.308	1.954	0.949	4.021
水源 (X_8)			21.552			
$X_{8(1)}$	-1.758	0.401	19.202	0.172	0.079	0.379
$X_{8(2)}$	-0.133	0.329	0.163	0.876	0.459	1.669
管路消毒 (X_9)	5.746	1.125	26.089	313.036	34.513	2 839.279

3 讨 论

2013-2015 年三年口腔用水合格率分别为 23.49%、49.43%、55.56%，表明长沙市城区医疗机构口腔用水合格率不高，但有改进趋势，与班海群等^[1-2]调查结果基本一致，由此可见，我国口腔用水微生物污染情况普遍较严重，已成为不可忽视的导致口腔感染的潜在因素，需引起重视。

研究提示，独立储水系统、过滤后市政供水比市政供水合格率更高，与魏瑛琪等^[3]的研究结果一致。相比市政供水，独立储水可保证供水质量，并可将各种化学制剂加入储水瓶内，每天早晨将新鲜水注入储水瓶，晚上排空、干燥、倒置。过滤后市政供水一般采取在口腔综合治疗台供水管加装一个小型过滤器，市政供水经物理过滤后使用，且过滤器对水路内生物膜没有作用，易被生物膜阻塞需定期更换，存在持续性的成本消耗。陈文森等^[4]在对口腔科综合治疗台用水污染情况基线调查中认为，使用、更换口腔治疗台过滤器是降低水路系统中微生物数量的有效方法。Coleman DC 等^[5]研究证实，及时清洁或者更换过滤器是一种控制口腔综合治疗台水路系统污染有效、经济、安全的措施。因此，采取独立储水系统或经过滤处理后的自来水，更方便对供水管道进行清洗和消毒，有利于提高口腔用水合格率。

研究结果表明，通过空踩冲洗管道水路能够提高口腔用水的合格率。原卫生部《医疗机构口腔诊疗器械消毒技术操作规范》（2005 年版）中有明确规定，每次口腔治疗开始前及结束后应及时踩脚踏开关冲洗管腔 30 s；世界卫生组织（WHO）建议每次完成口腔诊疗后应空转手机 20~30 s，以尽可能地清除倒吸入手机和口腔综合治疗台的细菌等。在口腔诊疗操作过程中，因就诊量、个人操作习惯、业务水平等因素，难以自觉按照规范进行操作，手机空转冲洗的依从性难以保证。本研究发现，操作人员的技术职称越高，口腔用水的合格率越高，这可能是因为技术职称高的人员，其操作习惯及业务水平越好，有利于保持口腔用水的卫生质量。

研究发现，防倒吸手机跟普通手机相比，能提高口腔用水合格率。有研究表明^[6]，手机倒吸造成的内部污染，是口腔用水最主要和最特殊的污染途径。普通手机因内部构造的原因，在涡轮停转的瞬间，手机内的高速涡流惯性而生成局部负压形成倒吸，易把患者口腔内的体液、血液、杂质等污染物吸入供水管道造成污染；而防倒吸手机是近年来出现的新产品，能有效克服此弊端。防倒吸牙科手机通过在手机内部安装逆止阀等特殊装置来防止倒吸现象发生，极大减少微生物等污染物倒吸到口腔综合治疗台内部水路系统。但这款手机因价格昂贵目前还难以普及使用。

研究表明，对口腔综合治疗台管路采取消毒措施后能够提高口腔用水合格率。由于口腔综合治疗台系统具有复杂的管路结构，难以拆卸清洗消毒，为减少其水路系统内细菌总数，预防生物膜的形成，已有相关研究人员试验和研究各种方法应用于临床实践，周宏等^[7]建议采用 500 mg/ml 含氯消毒液每周应用 2~3 次即可保证消毒质量，罗直智等^[8]研究用过氧化氢与含氯消毒剂对口腔综合治疗台水路系统进行消毒，刘德丰等^[9]研究用酸性氧化电位水对口腔综合治疗台水路系统进行消毒，宋天一等^[10]研究用臭氧水消毒机对口腔综合治疗台水路系统进行消毒。但上述几种消毒方法都停留在实验研究阶段，其在口腔综合治疗台水路系统实际使用中的消毒效果有待进一步观察，尚未达到推广应用阶段。因此，预防与控制口腔用水污染必须从水源、操作习惯、防倒吸手机的使用、管路消毒等各个环节综合性干预，才能取得良好的防控效果。

参考文献

[1] 班海群,张宇,张流波. 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.

[2] 陈建勇,段可佳,许黎. 长沙市医疗机构口腔治疗用水干预前后监测情况调查分析[J]. 实用预防医学,2015,22(9):1124-1125.

[3] 魏瑛琪,王束玖. 我市部分医疗机构口腔诊疗用水供水系统状况调查[J]. 齐鲁医学杂志,2011,26(4):361-362.

[4] 陈文森,吴小松,陈越英,等. 江苏省医疗机构口腔科综合治疗台水污染状况基线调查[J]. 中华医院感染学杂志,2011,21(12):2496-2498.

[5] Coleman DC, O'Donnell MJ, Shore AC, et al. The role of manufacturers in reducing biofilms in dental chair waterlines[J]. J Dent, 2007, 35(9):701-711.

[6] 曾国辉. 高速涡轮手机的污染和清洗[J]. 广东牙病防治,2002,10(4):319-320.

[7] 周宏,郑伟,邓丽华,等. 口腔综合治疗台水路污染监测及干预效果观察[J]. 中华医院感染学杂志,2013,23(7):1612-1613.

[8] 罗直智,董玉颖,王艳,等. 过氧化氢与含氯消毒剂对口腔综合治疗台水消毒效果与污染状况调查[J]. 中国消毒学杂志,2015,32(6):545-546,549.

[9] 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.

[10] 宋天一,何玉宏,薛炼,等. 臭氧水消毒机对口腔综合治疗台水路系统的消毒效果研究[J]. 中华医院感染学杂志,2014,24(9):2320-2322.