· 卫生监督 ·

杭州市余杭区 2014—2018 年学校直饮水微生物检测结果

林燕[1,2], 张宝津[1], 金顺亮[1], 陈翊[1]

浙江省杭州市余杭区疾病预防控制中心, 311100; 2.浙江省现场流行病学培训项目

【摘要】 **目的**　了解杭州市余杭区学校直饮水微生物污染状况, 为加强学校直饮水管理提供科学依据。**方法**　按照 GB/T 5750—2006《生活饮用水标准检验方法》对余杭区 2014—2018 年学校 1 469 份直饮水样品进行细菌总数、总大肠菌群检测。**结果**　2014—2018 年检测水样细菌总数合格 1 333 份, 合格率为 90.74%; 总大肠菌群检测合格 1 439 份, 合格率为 97.96%; 全项检测合格 1 330 份, 全项合格率为 90.54%。不同年度间直饮水水样的细菌总数、总大肠菌群及全项合格率差异均有统计学意义(χ^2 值分别为 48.72, 51.11, 16.90, P 值均<0.05), 2014 年合格率较低。不同学段学校直饮水样品的细菌总数、总大肠菌群及全项合格率差异均有统计学意义(χ^2 值分别为 52.00, 51.11, 52.35, P 值均<0.05), 九年制学校合格率最低, 为 77.23%。公立和民办学校的直饮水样品细菌总数、总大肠菌群及全项合格率差异无统计学意义(χ^2 值分别为 1.26, 1.45, 1.01, P 值均>0.05)。抽检水样细菌总数、总大肠菌群及全项合格率均低于送检水样, 差异均有统计学意义(χ^2 值分别为 60.85, 40.04, 64.20, P 值均<0.05)。**结论**　杭州市余杭区学校直饮水微生物污染总体状况良好, 但部分学校仍存在微生物污染风险。应加强学校直饮水卫生管理, 优化厂家维护、送检机制, 加大监督和指导力度, 重点关注九年制学校。

【关键词】 饮水; 细菌; 组织和管理; 合格鉴定; 学生保健服务

【中图分类号】 R 446　R 123　G 478　【文献标识码】 A　【文章编号】 1000-9817(2020)10-1581-02

直饮水是指以生活饮用水或符合生活饮用水卫生标准的水为水源经过初滤、深滤、杀菌等过程后, 在管道内输送到不同供水点的饮水机或者开水机, 可供直接饮用的净水[1]。近年来, 越来越多的学校采用直饮水作为师生饮用水的供水方式, 但我国的直饮水发展尚在起步阶段, 净水设施增多的处理环节存在二次污染的安全隐患[2]。为了解杭州市余杭区学校直饮水卫生微生物污染状况, 本文对杭州市余杭区 2014—2018 年学校直饮水微生物检测结果进行分析。

1　对象与方法

1.1　对象　杭州市余杭区疾病预防控制中心 2014—2018 年受理的辖区内幼托机构、中小学校直饮水样品, 包括委托送检样品和抽检样品。

1.2　检验方法和评价依据　参照 GB/T 5750—2006《生活饮用水标准检验方法》[3] 检测细菌总数和总大肠菌群。参照 CJ 94—2005《饮用净水水质标准》[4] 对检测结果进行评价, 即细菌总数≤50 CFU/mL, 总大肠菌群每 100 mL 水样中未检出为合格。2 项均合格为全项合格。

1.3　统计分析　采用 Excel 2003 软件进行数据整理, 采用 SPSS 19.0 软件进行统计分析, 率的组间比较采用 χ^2 检验, 以 P<0.05 为差异有统计学意义。

2　结果

2.1　不同年度学校直饮水微生物检测结果　2014—2018 年共检测学校直饮水水样 1 469 份, 全项合格 1 330 份, 样品检测全项总合格率为 90.54%。细菌总数检测合格 1 333 份, 合格率为 90.74%; 总大肠菌群检测合格 1 439 份, 合格率为 97.96%。各年度间直饮水水样的细菌总数合格率、总大肠菌群合格率及全项合格率差异均有统计学意义(χ^2 值分别为 51.11, 16.90, 48.72, P 值均<0.05)。见表 1。

表 1　杭州市余杭区 2014—2018 年学校直饮水微生物检测结果

年份	样品数	细菌总数	总大肠菌群	全项
2014	267	212(79.40)	253(94.76)	212(79.40)
2015	305	289(94.75)	302(99.02)	289(94.75)
2016	441	408(92.52)	435(98.64)	408(92.52)
2017	382	355(92.93)	376(98.43)	353(92.41)
2018	74	69(93.24)	73(98.65)	68(91.89)
合计	1 469	1 333(90.74)	1 439(97.96)	1 330(90.54)

注: ( ) 内数字为合格率/%。

2.2　不同类型学校直饮水微生物检测结果　不同学段比较, 九年制学校直饮水样品细菌总数、总大肠菌群及全项合格率最低(77.23%, 95.05%, 77.23%), 小学直饮水样品的细菌总数、总大肠菌群及全项合格率最高(94.73%, 98.75%, 94.60%)。不同学段学校直饮水样品的细菌总数、总大肠菌群及全项合格率差异均

【基金项目】 杭州市余杭区医疗卫生科研项目(2017025)。

【作者简介】 林燕(1981-　), 女, 浙江杭州人, 大学本科, 主管医师, 主要从事学校卫生、职业卫生等卫生监测工作。

【通信作者】 张宝津, E-mail: 28301996@qq.com。

DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2020.10.039

有统计学意义(P 值均<0.05)。公立和民办学校的直饮水样品细菌总数、总大肠菌群及全项合格率差异无统计学意义(P 值均>0.05)。见表 2。

表 2　不同类型学校直饮水微生物检测结果比较

学校类型	样品数	统计值	细菌总数	总大肠菌群	全项
学段					
幼儿园	133		115(86.47)	128(96.24)	113(84.96)
小学	797		755(94.73)	787(98.75)	754(94.60)
初中	297		269(90.57)	291(97.98)	269(90.57)
高中	141		116(82.27)	137(97.16)	116(82.27)
九年制	101		78(77.23)	96(95.05)	78(77.23)
		χ^2 值	52.00	9.33	52.35
		P 值	<0.05	<0.05	<0.05
办学性质					
公立	1 262		1 150(91.13)	1 239(98.18)	1 147(90.89)
民办	207		183(88.41)	200(96.62)	183(88.41)
		χ^2 值	1.26	1.45	1.01
		P 值	>0.05	>0.05	>0.05

注:()内数字为合格率/%。

2.3　送检和抽检学校直饮水微生物检测结果

2014—2018 年送检 1 372 份水样的细菌总数、总大肠菌群及全项的总合格率(92.35%,98.62%,92.20%)高于 97 份抽检水样的细菌总数、总大肠菌群及全项的总合格率(68.04%,88.66%,67.01%),差异均有统计学意义(χ^2 值分别为 60.85,40.04,64.20,P 值均<0.05)。

3　讨论

学校作为学生聚集的集体单位,水污染事件时有发生,且往往引起群体性健康事件[5-7],受到社会的广泛关注,因此加强学校饮用水卫生安全直接关系到广大师生的身体健康。沈利明等[8-9]研究发现,直饮水供水方式水样的细菌总数检测合格率高于桶装饮用水、保温桶等供水方式,说明直饮水供水有效降低学校饮用水微生物污染情况,是学校较为适宜的供水方式。自 2014 年起杭州市余杭区教委提倡在幼托机构和中小学校使用直饮水供水,并委托余杭区疾病预防控制中心开展日常性监测。

本次检测结果显示,2014—2018 年检测水样的微生物细菌总数合格率为 90.74%,总大肠菌群合格率为 97.96%,全项合格率为 90.54%。全项合格率高于杭州市 2014—2018 年的 86.0%[10]和 1999—2018 年全国总体 80.02%[11]的监测结果。各年份除 2014 年全项合格率较低(79.40%)外,其他年份均超过 90%,表明杭州市余杭区学校直饮水微生物污染总体状况良好,但部分学校仍检出细菌总数和总大肠菌群,其原因可能是直饮水净化功能不完善或者日常监管和维护不到位,存在二次污染情况,应重点加强直饮水卫生管理和监管,强化厂家对直饮水系统进行更换滤网、消毒等维护,降低微生物污染风险。

此次结果显示,公立和民办学校直饮水微生物合格率差异无统计学意义,但各学段差异有统计学意义,九年制、高中和幼儿园全项合格率低于 85%,应进一步加强对此类学校的直饮水卫生管理。

结果还显示,采样类别不同的水样结果显示有差别,送检的水样、总大肠菌群及全项总合格率高于抽检的水样。曾文芳等[10]指出,杭州市学校的直饮水检测基本以各学校委托检测为主,绝大部分样品是由直饮水机厂家对直饮水系统进行更换滤网、消毒等维护后直接送检,采样送检过程中缺乏一定的质量监督机制,水样质量无法保证,不能完全真实客观反映直饮水水质。

针对上述情况,为消除学校直饮水卫生安全隐患,建议:(1)学校应加强直饮水日常卫生管理,落实直饮水设备安装时的合理选址、定期清洗消毒维护、定期检查等措施;(2)卫生监管部门应加大监管力度,对学校直饮水卫生进行常态化监管,扩大抽检数量和频次,扩大监管覆盖面,重点关注九年制等学校的水质卫生;(3)政府相关部门应进一步完善法律法规,出台对直饮水厂家的监管政策,进一步优化直饮水生产厂家安装、消毒、维护以及采样、送检等机制;(4)疾控部门应加大学校直饮水风险监测和评估,加强直饮水卫生的宣传教育和业务指导,增强学校饮用水安全意识。

4　参考文献

[1] 胡昕冬,王文朋,佘茜,等.2016 年上海市浦东新区中小学校直饮水卫生现况[J].职业与健康,2018,34(9):1255-1257.

[2] 黄隽,余慕莎,梁锡念.珠三角某市 2015—2017 年中小学直饮水卫生状况[J].中国学校卫生,2019,40(7):1108-1110.

[3] 中华人民共和国卫生部,中国国家标准化管理委员会.生活饮用水标准检验方法 GB/T 5750—2006 [S].北京:中国标准出版社,2007.

[4] 中华人民共和国建设部.饮用净水水质标准 CJ 94—2005[S].北京:中国标准出版社,2005.

[5] 杜道法,宗俊,刘慧慧,等.江西省两所学校因管网水污染导致的菌痢疫情调查[J].中国学校卫生,2016,37(8):1179-1181.

[6] 王岩,贾永华,汪峰,等.一起学校饮用水污染造成群体性腹泻的调查[J].中国学校卫生,2018,39(6):940-941.

[7] 杨涛,孟祥杰,陈旭丹.一起学校细菌性痢疾暴发疫情调查[J].中国学校卫生,2011,32(9):1132-1133.

[8] 沈利明,陈晖,钱晨颖.西湖区中小学校饮用水微生物污染情况调查[J].预防医学,2018,30(1):96-97.

[9] 郁旷明,吴西春.杭州某城区 2007—2011 年学校饮用水卫生状况分析[J].中国公共卫生管理,2013,29(5):642-643.

[10] 曾文芳,刘诗川,沈寅松,等.2011—2015 年杭州地区中小学校直饮水委托检测结果分析[J].中国农村卫生事业管理,2016,36(11):1409-1410.

[11] 王婷,孙东雷,张遵真.1999—2018 年我国直饮水卫生状况和监督管理分析[J].预防医学情报杂志,2020,36(1):42-47.

收稿日期:2020-06-03;**修回日期**:2020-08-11