

安徽省 2017 年农村中小学校水质卫生状况

徐艳龙, 王志强, 李飞, 冯晓亮, 郑莉, 黄发源

安徽省疾病预防控制中心环境卫生科, 合肥 230601

【摘要】 目的 了解 2017 年安徽省农村中小学水质卫生状况, 为相关部门制定政策提供科学依据。**方法** 从安徽省所有的县每个县选择 3~5 所中小学, 于 2017 年的丰枯水期各采集水样 1~2 份进行检测。共检测学校 231 所, 采集水样 547 份。**结果** 231 所学校中, 自建设施供水的学校 54 所, 当地集中式供水单位进行供水的学校 177 所。学校自建设施供水中采用消毒工艺(完全处理和仅消毒)11 处, 占 20.4%; 集中式供水采用消毒工艺的 146 处, 占 82.4%。547 份水样中, 扣除指标不全水样 61 份, 实际分析水样 486 份, 合格水样 312 份, 合格率为 64.2%。其中自建设施供水水质合格率为 59.8%, 集中式供水水质合格率为 65.1%。合格率最低的 5 个指标分别为游离余氯(73.8%)、总大肠菌群(83.2%)、二氧化氯(89.2%)、菌落总数(92.0%)、氟化物(94.1%)。**结论** 农村中小学校饮用水水质合格率偏低。可通过改善供水设施、卫生状况, 提高消毒率、加强健康教育宣传等措施, 保障学校饮水安全。

【关键词】 饮水; 卫生保健质量; 合格鉴定; 学生保健服务

【中图分类号】 R 123.1 R 181.3 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-9817(2018)12-1858-03

Water quality of rural primary and secondary schools in Anhui Province in 2017/XU Yanlong, WANG Zhiqiang, LI Fei, FENG Xiaoliang, ZHENG Li, HUANG Fayuan. Environment Health Department of Anhui CDC, Hefei(230601), China

【Abstract】 Objective To understand the water quality of rural primary and secondary schools in Anhui Province in 2017, and to provide scientific basis for adopting policies by government departments. **Methods** In each county of Anhui province, 3-5 primary and secondary schools were selected, and 1-2 water samples were collected from each school during the dry and low water period, respectively. 231 schools were detected, and 547 water samples were collected. **Results** In the 231 schools, 54 schools were provided with school-centralized water and 177 schools were offered with tap water. The disinfection rate of school-centralized water was only 20.4% (11), and that in the tap water was 82.4% (146). 547 water samples were collected, among which 61 water samples were deducted. 486 were actually analyzed, 312 water samples were found qualified. And the annual qualification rate was 64.2%. The qualification rate of self-constructed facilities was 59.8%, and 65.1% in tap water. The 5 lowest qualification rate indexes were residual chlorine (73.8%), total coliform (83.2%), chlorine dioxide (89.2%), colony total (92.0%) and fluoride (94.1%), respectively. **Conclusion** The qualification rate of drinking water in rural primary and secondary schools in Anhui province is low, and more attention should be paid by government departments. The safety of drinking water in schools can be guaranteed by improving the water supply system, improving the disinfection rate and strengthening health education.

【Key words】 Drinking; Quality of care; Eligibility determination; Student health services

学校作为一个人群的聚集区域, 其水质卫生状况一直是关注与保障的重点。受当地经济发展水平、农村环境卫生及居民饮水安全意识的影响, 目前农村中小学校的饮水卫生状况不是很乐观。学校饮水一旦受到污染, 会引起诸如痢疾、甲肝、诺如等介水传染病的暴发流行, 既对在校师生的身体健康造成严重影响, 又给当地造成恐慌情绪, 可能形成社会的不稳定因素^[1-3]。为了解安徽省农村中小学的水质卫生基本状况, 笔者对 2017 年安徽省部分农村中小学校水质卫

生状况进行分析, 为政府和相关部门制定管理策略提供依据。

1 对象与方法

1.1 对象 从安徽省所有的县(55 个县和 6 个县级市) 每个县选择 3~5 所中小学校。共调查学校 231 所, 其中小学 70 所(30.3%), 中学 129 所(55.8%), 既有小学又有中学的学校 32 所(九年制学校 31 所, 十二年制学校 1 所)。涉及在校学生 225 646 名(包括住校生 80 164 名), 在校教职工 16 172 名。

1.2 方法 在 2017 年的枯水期和丰水期各采集每个学校水样 1~2 份进行检测, 采样及检测方法按照《生活饮用水标准检验方法》(GB/T 5750—2006)^[4] 执行。同时收集供给农村中小学校水厂的基本信息, 包括水源类型、水处理工艺、消毒方式、消毒设备使用情况等。监测指标包括《生活饮用水卫生标准》(GB

【基金项目】 全国饮用水水质卫生监测项目[国卫办疾控函(2017) 395 号]。

【作者简介】 徐艳龙(1982-), 男, 安徽怀宁人, 硕士, 副主任医师, 主要从事环境卫生检测工作。

【通讯作者】 黄发源, E-mail: 2873686605@qq.com。

DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2018.12.027

5749—2006)^[5]中常规指标(不含放射性指标)和氨氮,当总大肠菌群指标超过标准时,再对水样进行大肠埃希菌或耐热大肠菌群指标的检测。

指标评价依据《生活饮用水卫生标准》(GB 5749—2006)执行。日供水量在 1×10⁶ kg 及以下(或供水人口在 1 万以下)的小型集中式供水水样,部分指标合格判断依据《生活饮用水卫生标准》(GB 5749—2006)中“小型集中式供水和分散式供水部分水质指标及限值”进行评价,其余指标依据标准中“水质常规指标及限值”进行评价。非小型的集中式供水,相关指标评价以《生活饮用水卫生标准》(GB 5749—2006)中“水质常规指标及限值”及“水质非常规指标及限值”进行评价。

评价指标:由于大肠埃希菌、耐热大肠菌群、氯酸盐、亚氯酸盐指标未进行检测的样本较多,未纳入本次评价中。除上述指标外,常规指标(不含放射性指标)中其他所有指标和氨氮均纳入本次评价,共 32 项(消毒剂指标二氧化氯和游离性余氯计 1 项指标)。

水样综合评价:当水样所检测指标全部合格时,评价为水样水质合格,有 1 项指标不合格即评为水样水质不合格。所检测指标不全的水样不纳入水样综合评价,但纳入计算水样单个指标合格率。

1.3 统计学方法 采用直报系统“全国饮用水水质卫生监测信息系统”进行数据的录入。采用 Excel 2010 进行数据的汇总与统计。

2 结果

2.1 学校供水水厂基本信息 在调查的 231 所学校中,自建设施供水的学校 54 所,当地集中式供水单位进行供水的学校 177 所。水处理方式中,集中式供水主要以完全处理为主,有 133 处(75.1%);自建设施供水主要以未处理为主,有 34 处(63.0%)。消毒设施使用情况中,自建设施供水有 2 处(18.2%),集中式供水有 25 处(17.2%)是偶尔消毒或者消毒设施不使用;消毒方式中,自建设施供水和集中式供水均主要以高纯二氧化氯消毒为主。见表 1。

2.2 水质卫生总体合格率 采集 547 份水样中,扣除指标不全水样 61 份,实际分析水样 486 份,合格水样 312 份,合格率为 64.2%。自建设施供水水质合格率为 59.8%,其中丰水期为 50.0%,枯水期为 69.0%;集中式供水水质合格率为 65.1%,其中丰水期为 63.5%,枯水期为 66.7%。

2.3 各项指标合格率 消毒剂指标和微生物指标是衡量学校水质合格率的主要因素,合格率最低前 4 项分别为游离余氯(73.8%)、总大肠菌群(83.2%)、二氧化氯(89.2%)、菌落总数(92.0%)。此外氟化物也是影响北方高氟地区学校水质合格率的另一重要因素,合格率为 94.1%。见表 2。

表 1 中小学校供水水厂基本信息分布

组别	学校数	自建设施供水 (n=54)	集中式供水 (n=177)
学校类型			
小学	70	11(20.4)	59(33.3)
中学	129	32(59.3)	97(54.8)
小学+中学	32	11(20.4)	21(11.9)
水处理方式			
完全处理	139	6(11.1)	133(75.1)
仅消毒	18	5(9.3)	13(7.3)
沉淀、过滤	23	9(16.7)	14(7.9)
未处理	51	34(63.0)	17(9.6)
消毒设备使用			
按要求使用	130	9(81.8)	121(82.9)
偶尔使用	25	2(18.2)	23(15.8)
不使用	2	0	2(1.4)
消毒方式			
高纯二氧化氯	92	6(54.5)	86(58.9)
复合二氧化氯	25	1(9.1)	24(16.4)
漂白粉	19	4(36.4)	15(10.3)
液氯	9	0	9(6.2)
次氯酸钠	11	0	11(7.5)
臭氧	1	0	1(0.7)

注:小学+中学包含九年制学校和十二年制学校;()内数字为构成比/%。

表 2 中小学校供水各指标不同水期合格率

指标	丰水期		枯水期		合计	
	样品数	合格样数	样品数	合格样数	样品数	合格样数
游离余氯	38	30(78.9)	44	30(68.9)	82	60(73.8)
总大肠菌群	269	218(81.0)	278	237(85.3)	547	455(83.2)
二氧化氯	156	138(88.5)	158	142(89.9)	314	280(89.2)
菌落总数	269	238(88.5)	278	265(95.3)	547	503(92.0)
氟化物	263	244(92.8)	278	265(95.3)	541	509(94.1)
肉眼可见物	269	265(98.5)	278	269(96.8)	547	534(97.6)
浑浊度	269	263(97.8)	278	272(97.8)	547	535(97.8)
总硬度	269	265(98.5)	278	273(98.2)	547	538(98.4)
硝酸盐氮	263	261(99.2)	278	273(98.2)	541	534(98.7)
溶解性总固体	263	261(99.2)	274	271(98.9)	537	532(99.1)
硫酸盐	263	260(98.9)	278	276(99.3)	541	536(99.1)
锰	263	261(99.2)	278	277(99.6)	541	538(99.4)
三氯甲烷	241	240(99.6)	253	252(99.6)	494	492(99.6)
镉	263	262(99.6)	278	277(99.6)	541	539(99.6)
氨氮	263	263(100.0)	278	276(99.3)	541	539(99.6)
铅	269	267(99.3)	274	274(100.0)	543	541(99.6)
pH	269	269(100.0)	278	276(99.3)	547	545(99.6)
氟化物	269	268(99.6)	278	277(99.6)	547	545(99.6)
铝	263	262(99.6)	278	278(100.0)	541	540(99.8)
铁	263	262(99.6)	278	278(100.0)	541	540(99.8)
锌	263	262(99.6)	278	278(100.0)	541	540(99.8)
色度	269	269(100.0)	278	277(99.6)	547	546(99.8)
嗅和味	269	269(100.0)	278	277(99.6)	547	546(99.8)

注:砷、铬、汞、硒、氰化物、四氯化碳、铜、耗氧量、挥发酚类、阴离子合成洗涤剂指标合格率均为 100%,表格中未列出;()内数字为合格率/%。

3 讨论

本次调查发现,安徽省中小学校自建设施供水的消毒率较低,仅为 27.8%,低于江西省^[6](39.1%)和重庆市^[7](39.1%)结果。自建设施供水消毒率较低,主要原因一方面是由于教育系统中没有用于购买水质消毒设备的专项资金,需要学校自筹资金,对于本就缺乏投入的农村中小学更是难上加难^[8];另一方面农村自建设施供水基本都是采用井水,地下水一般情况下水质较好^[9],很多农村中小学将井水抽取后直接供

师生饮用。

2017 年安徽省中小学校水质卫生合格率为 64.2%, 高于本省 2014—2015 年^[10] (59.1%) 及云南省^[11] 调查结果 (50.1%), 低于赵亮^[12] 的调查结果 (75.0%)。影响中小学校水质卫生的指标主要为消毒剂指标和微生物指标, 游离余氯、总大肠菌群、二氧化氯的合格率均低于 90%, 与广西玉林调查结果相似^[13]。北方地区主要是氟化物超标, 与 2014 年调查结果基本一致^[14]。消毒剂与微生物指标不合格, 使农村中小学介水传染病传播风险增加, 尤其是自建设施供水消毒率较低^[15]。这也是近些年学校介水传染病暴发的原因之一^[16]。

综上所述, 安徽省中小学校水质卫生合格率较低, 应引起重视, 增加改善农村学校供水设施的经费投入, 加大改善学校师生供水环境的力度, 减少介水传染病传播风险。学校也应加强自身管理, 加大对学 生饮水安全知识宣传力度, 禁止饮食生水, 同时制定并落实相应的卫生管理制度, 确保学校饮水安全^[17]。

4 参考文献

[1] 经正敏, 马涛, 冯智, 等. 南京市两所高校细菌性痢疾暴发调查 [J]. 中华卫生应急电子杂志, 2016, 2(6): 358-364.

[2] 唐惘, 方虹英, 许伦红. 祁阳县某中学甲型肝炎暴发疫情调查分析 [J]. 安徽预防医学杂志, 2018, 24(2): 95-99.

[3] 徐建荣, 郑广勇, 高丽, 等. 一起学校诺如病毒 II 型急性胃肠炎暴

+++++

(上接第 1857 页)

[10] YU Z, HAN S, CHU J, et al. Trends in overweight and obesity among children and adolescents in China from 1981 to 2010: a meta-analysis [J]. PLoS One, 2012, 7(12): e51949.

[11] NATACHA G T, KATZMARZYK P T, DOS S F K, et al. Overweight and obesity in portuguese children: prevalence and correlates [J]. Int J Environ Res Public Health, 2014, 11(11): 11398-11417.

[12] 陈静仪. 广州市儿童青少年 1985—2014 年超重肥胖流行趋势 [J]. 中国学校卫生, 2016, 37(12): 1915-1917.

[13] 季成叶, 孙军玲, 陈天娇. 中国学龄儿童青少年 1985—2000 年超重、肥胖流行趋势动态分析 [J]. 中华流行病学杂志, 2004, 25(2): 103-108.

[14] 刘嫚, 席波, 王奇娟, 等. 1993—2009 年 7~18 岁中国学龄儿童超重肥胖和腹型肥胖率变化趋势 [J]. 中国儿童保健杂志, 2012, 20(2): 117-119.

[15] 马军, 蔡赐河, 王海俊, 等. 1985—2010 年中国学生超重与肥胖流行趋势 [J]. 中华预防医学杂志, 2012, 46(9): 776-780.

[16] 薛红妹, 刘言, 段若男, 等. 中国儿童青少年超重肥胖流行趋势及相关影响因素 [J]. 中国学校卫生, 2014, 35(8): 1258-1262.

[17] LIVINGSTONE B. Epidemiology of childhood obesity in Europe [J]. Eur J Pediatr, 2000, 159(1): S14-S34.

[18] 王向军, 杨漾, 吴艳强, 等. 上海市 7~18 岁学生 1985 至 2014 年的超重和肥胖流行趋势 [J]. 中国循证儿科杂志, 2017, 12(2): 126-130.

[19] 郭欣, 刘峥, 刘亨辉, 等. 北京市 2000—2010 年学生超重肥胖状况分析 [J]. 中国学校卫生, 2012, 33(6): 722-724.

[20] 田甜, 薛建, 王硕, 等. 山东省 7~18 岁儿童青少年营养状况与体能相关性分析 [J]. 中国儿童保健杂志, 2014, 22(8): 813-815.

发疫情调查 [J]. 中国公共卫生管理, 2018, 187(1): 48-51.

[4] 中华人民共和国卫生部. 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.

[5] 中华人民共和国卫生部. 生活饮用水卫生标准 GB/T 5749—2006 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2007.

[6] 何加芬, 付俊杰, 何加珍, 等. 江西省 2011—2013 年农村学校自建供水卫生状况 [J]. 中国学校卫生, 2015, 36(3): 416-417.

[7] 姜元华, 王富媛, 项云成, 等. 重庆市农村集中式供水卫生现状及分析 [J]. 中国卫生监督杂志, 2013, 20(5): 445-449.

[8] 钟辉, 王海森, 郭忠起, 等. 河北省学校自建集中式供水存在问题及监督对策 [J]. 中国学校卫生, 2014, 35(9): 1375-1377.

[9] 杨克敌. 环境卫生学 [M]. 7 版. 北京: 人民卫生出版社, 2013: 115.

[10] 赵玉琳, 徐艳龙, 王志强, 等. 安徽省 2014~2015 年农村饮用水水质监测结果分析 [J]. 安徽预防医学杂志, 2016, 22(5): 315-318.

[11] 栗响, 段智泉, 狄娟, 等. 云南省 2016 年农村中小学校饮用水现状分析 [J]. 中国学校卫生, 2017, 38(10): 1592-1594.

[12] 赵亮, 曾强, 王睿, 等. 天津市农村中小学环境卫生状况调查 [J]. 环境与健康杂志, 2015, 32(10): 916-918.

[13] 陆沛超, 李薇薇, 李文. 2013—2015 年玉林市学校生活饮用水水质卫生现状分析 [J]. 应用预防医学, 2018, 24(3): 214-215.

[14] 徐艳龙, 王志强, 赵玉琳, 等. 安徽省 2014 年农村生活饮用水水质监测结果分析 [J]. 安徽预防医学杂志, 2016, 22(1): 18-21.

[15] 钟辉, 李春玲, 许乃欣. 河北省学校自建集中式供水监督管理对策应用分析 [J]. 医学动物防制, 2018, 34(4): 332-334.

[16] 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.

[17] 和蓉, 张振荣, 应笑. 浙江省学校饮用水卫生现状调查 [J]. 中国学校卫生, 2009, 30(10): 956-957.

收稿日期: 2018-06-29; 修回日期: 2018-09-07

[21] 付连国, 王海俊, 阳益德, 等. 儿童青少年对肥胖危险因素知晓的现状分析 [J]. 北京大学学报 (医学版), 2015, 47(3): 410-413.

[22] ABALKHAIL B. Overweight and obesity among Saudi Arabian children and adolescents between 1994 and 2000 [J]. East Mediterr Health J, 2002, 8(4/5): 470-479.

[23] 陈善喜, 刘强, 刘鸿, 等. 高职高专学生肥胖调查及其健康促进的思考 [J]. 现代预防医学, 2013, 40(22): 4181-4184.

[24] 丁激光. 我国儿童青少年肥胖超质量的相关研究进展 [J]. 保健医学研究与实践, 2014, 11(4): 77-81.

[25] ZHANG Y X, WANG S R. Prevalence and regional distribution of childhood overweight and obesity in Shandong Province, China [J]. World J Pediatr, 2013, 9(2): 135-139.

[26] SINGH G K, KOGAN M D, VAN DYCK P C, et al. Racial/ethnic, socioeconomic, and behavioral determinants of childhood and adolescent obesity in the United States: analyzing independent and joint associations [J]. Ann of Epidemiol, 2008, 18(9): 682-695.

[27] COLE T J, BELLIZZI M C, FLEGAL K M, et al. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey [J]. BMJ, 2000, 320(7244): 1240-1243.

[28] WARDLE J, BONIFACE D R. Development of adiposity in adolescence: five year longitudinal study of an ethnically and socioeconomically diverse sample of young people in Britain [J]. Digest World Core Med J, 2007, 3332(7550): 1130-1135.

[29] SHANG X, LI Y, LIU A, et al. Dietary pattern and its association with the prevalence of obesity and related cardiometabolic risk factors among Chinese children [J]. PLoS One, 2012, 7(8): e43183.

收稿日期: 2018-09-11; 修回日期: 2018-10-06