

百色城区大中医院校学生宿舍饮水机供水细菌污染的调查^①

刘艳奎¹, 张月¹, 冉义芬^{1②}, 李秋利¹, 刘小翡², 梁良晨², 张榕³, 覃丽娜³, 汤丽霞⁴

- (1. 右江民族医学院检验学院医学检验本科 2011 级学生, 广西 百色 533000;
2. 右江民族医学院检验学院医学检验本科 2013 级学生, 广西 百色 533000;
3. 右江民族医学院检验学院卫生检验本科 2013 级学生, 广西 百色 533000;
4. 右江民族医学院检验学院微生物学与免疫学教研室, 广西 百色 533000)

摘要: **目的** 了解百色城区大中医院校学生宿舍饮水机供水的细菌污染状况, 对水中细菌总数、大肠菌群数及耐热大肠杆菌进行监测。**方法** 随机采集百色城区 5 所大中医院校的宿舍饮水机桶装饮用水水样 231 份, 按 GB/17324—2003 和 GB5749—2006 的要求对水样进行培养和检测。**结果** 231 份水样细菌总数平均合格率为 72.29%, 大肠菌群数的平均合格率为 82.25%, 耐热大肠杆菌的平均合格率为 91.34%; 春季和夏季的水样检测中, 夏季的合格率较高为 85.84%; 春季桶装水开启使用第 1、第 2、第 3 d 合格率较高, 分别为 90.00%、88.37%、85.71%, 夏季桶装水开启使用第 1 d 合格率高达 100%。**结论** 百色城区大中医院校学生宿舍桶装饮用水的合格率主要受菌落总数和使用天数的影响, 应加强对桶装水饮用的卫生意识, 确保学校学生的饮水安全, 确保学生的身体健康。

关键词: 学校; 桶装饮用水; 细菌载量

中图分类号: R117 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001—5817(2015)02—0294—03

doi:10.3969/j.issn.1001—5817.2015.02.053

Bacterial contamination of the barreled mineral water connected with water dispenser from Baise college/middle school students' dormitories

Liu Yankui¹, Zhang Yue¹, Ran Yifen¹, Li Qiuli¹, Liu Xiaofei², Liang Liangchen²,
Zhang Rong³, Qin Lina³, Tang Lixia⁴

- (1. Undergraduate of Grade 2011, Department of Medical Laboratory, College of Laboratory Medicine, Youjiang Medical University for Nationalities, Baise 533000, Guangxi, China;
2. Undergraduate of Grade 2013, Department of Medical Laboratory, College of Laboratory Medicine, Youjiang Medical University for Nationalities, Baise 533000, Guangxi, China;
3. Undergraduate of Grade 2013, Department of Health Laboratory, College of Laboratory Medicine, Youjiang Medical University for Nationalities, Baise 533000, Guangxi, China;
4. Department of Microbiology and Immunology, Youjiang Medical University for Nationalities, Baise 533000, Guangxi, China)

Abstract: **Objective** To study the bacterial contamination of barreled mineral water upended on water dispensers from Baise college/middle school students' dormitories. The total bacterial number, the coliform bacterial number and thermotolerant coliform bacteria of collected mineral water were monitored. **Methods** A total of 231 drinking water samples from the dormitory water dispensers were randomly collected from 5 colleges/middle school students' dormitories in Baise city and then the samples were plated on culture media and detected according to GB/17324—2003 and GB5749—2006 criteria. **Results** Among the 231 water samples, the average qualified rate of the total bacterial reached 72.29%, the average qualified rate of coliform bacteria was 82.25%; the thermotolerant coliform bacteria, 91.34%. After the water samples during spring and summer were monitored, results revealed that the summer water samples achieved a higher qualification rate of 85.84% than those of the spring samples. The qualification rates of spring water samples in the first three days since starting use were 90.00%, 88.37% and 85.71%, respectively, while on the 1st day from beginning use, the summer water sample reached a higher rate up to 100%. **Conclusion** The total plate count and the duration of drinking are the two crucial factors that influence the qualification rate of barreled drinking water from students' dormitories of college/middle school in Baise city. Awareness of water sanitation should be strength-

① 基金项目: 广西教育厅大学生创新训练计划项目(201410599005)

② 通讯作者, E-mail: 1450406045@qq.com

ened so as to ensure the quality of the drinking water and the physical health of the students.

Key words: schools; barreled drinking water; bacterial load

在人们生活水平迅速提高的社会里,各种各样的饮用水进入各大中院校、办公室、家庭及一些公共场所^[1]。学生使用的饮用水采用桶装水、饮水机供水已逐步普遍,然而,由于环境污染及卫生管理不善而造成的饮用水污染,它给学生生活带来极大方便的同时,也给学生的饮用水带来隐患,因此,饮水卫生状况的好坏直接影响到学生的健康。为此,我们对百色城区大学、中学学生饮水机供水作为研究对象,研究其饮用水在不同时段微生物污染程度。

1 材料与方法

1.1 采样地点 百色城区的右江民族医学院、百色学院、百色职业卫生学校、百色高中、百色农校的学生宿舍饮水机出口水。

1.2 采样方法 ①采样者先用快速手消毒剂消毒手 1 min;②用 75%酒精消毒饮水机出水口;③将饮水机出水口打开,让水自然流出 1 min 后;④用无菌瓶接水 100 ml 盖好;⑤采集好的水样在规定时间内送检。采样时注意填写该使用水的时间段(1、2、3、4、5、6 d)。

1.3 检验方法 按 GB17324—2003《瓶装饮用纯净

水卫生标准》规定的检验方法检验。检验项目为细菌总数、总大肠菌群、耐热大肠杆菌、致病菌四个项目。

1.4 评定方法 评价标准按 GB17324—2003《瓶装饮用纯净水卫生标准》、GB8537—2008《饮用天然矿泉水》、GB7718—1994《食品标签通用标准》。

1.5 统计学方法 用 Excel 2003 软件建立数据库,用卡方检验计算器 1.61 统计分析,率间比较采用 χ^2 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 不同院校学生宿舍桶装水细菌检测情况 在百色城区 5 所大中院校(右江民族医学院、百色学院、百色卫校、百色农校、百色高中)共抽检 231 份水样,细菌总数平均合格率为 72.29% ($\chi^2 = 14.16$, $P < 0.01$),大肠菌群数的平均合格率为 82.25% ($\chi^2 = 13.30$, $P < 0.01$),耐热大肠杆菌的平均合格率为 91.34% ($\chi^2 = 17.10$, $P < 0.01$);其中细菌合格率最低的是百色农校,合格率为 50.00%,合格率最高的是右江民族医学院,合格率为 80.65%;而耐热大肠杆菌合格率最高的是右江民族医学院,合格率为 96.77%,见表 1。

表 1 百色城区大中院校不同学校微生物学指标合格率比较

采样地点	采样份数	细菌总数		大肠菌群数		耐热大肠杆菌	
		合格份数	合格率(%)	合格份数	合格率(%)	合格份数	合格率(%)
右江民族医学院	93	75	80.65	78	83.87	90	96.77
百色学院	48	38	79.17	44	91.67	45	93.75
百色职业卫生学校	30	18	53.33	25	83.33	26	86.67
百色农校	30	15	50.00	18	60.00	22	73.33
百色高中	30	21	70.00	25	83.33	28	93.33
合计	231	167	72.29	190	82.25	211	91.34

2.2 不同季节使用天数桶装水细菌污染情况 春季共采集水样 118 份,经监测合格份数为 94 份,合格率为 79.66%,夏季共采集水样 113 份,经监测合格份数为 97 份,合格率为 85.84%。桶装水开启天数 1~6 d 夏季桶装饮用水合格率(85.84%)高于春季(79.66%), $\chi^2 = 16.57$, $P < 0.01$ 。其中春季桶装水开启使用第 1、第 2、第 3 d 合格率较高,分别为 90.00%、88.37%、85.71%,合格率较低的是第 5 d,合格率为 40.00%;夏季桶装水开启使用第 1 d 合格率高达 100%,因夏季周转快,第 6 d 后采集不到水样,见表 2。

2.3 检出细菌情况 在 231 份水样标本中,共分离出 281 株细菌,其中革兰氏阴性杆菌共 156 株,检出率为 55.51%,革兰氏阳性球菌共 125 株,构成比为 44.48%;检出最多的细菌为大肠杆菌,共 69 株,检出率为 24.56%,其次为金黄色葡萄球菌,共检出 37 株,检出率为 13.17%,还有真菌 12 株,检出率为 4.27%,见表 3。

表 2 百色城区大中学校不同季节桶装水使用天数细菌污染调查

桶装水 开启天数	春季			夏季		
	采样 份数	合格 份数	合格率 (%)	采样 份数	合格 份数	合格率 (%)
使用 1 d	20	18	90.00	17	17	100.00
使用 2 d	43	38	88.37	51	45	88.23
使用 3 d	21	18	85.71	26	23	88.46
使用 4 d	17	12	70.58	15	11	73.33
使用 5 d	10	4	40.00	2	1	50.00
使用 6 d	7	4	57.14	2	0	0
合计	118	94	79.66	113	97	85.84

3 讨论及建议

水是生命之源。生活饮用水质的好坏与师生的健康密切相关^[2]。本文检测结果显示,检测的饮水机桶装水菌落总数、大肠菌群数和耐热大肠菌群有一定程度超标,百色农校和百色卫校细菌总数的合格率分别为 53.33%、50.00%,比郭月凤等^[3]报道的 69.57% 要低,造成细菌总数不合格的原因可能是饮用水桶及饮

表 3 百色城区大中学校学生宿舍桶装水检出细菌的分布

细菌名称	菌株数/株	百分率(%)
大肠杆菌	69	24.56
产气杆菌	30	10.68
铜绿假单胞菌	14	4.98
其他革兰氏阴性杆菌	43	15.30
金黄色葡萄球菌	37	13.17
表皮葡萄球菌	18	6.41
肠球菌	8	2.85
其他革兰氏阳性球菌	50	17.19
真菌	12	4.27
合计	281	100.00

水机消毒不彻底,按照规定对每只桶反复使用 100 次后报废,而报废的桶往往是细菌滋生的“乐土”。一些中小产家,对回收的空桶并不做认真的消毒,只是用自来水简单冲刷一下后就使用,导致桶内有大量细菌生长;另外,有的饮水机里有些结构会被藏起来,用手从外部也不一定能清洗到,细菌长时间在这个地方定居后,形成了生物膜,以后就算用水冲、拆开用手搓都不一定能洗掉,如同牙垢,而饮水机内的软管将水导入冷热两个水胆内,使用者往往忽视机器内胆还存有一定量的水,久而久之,这里也会成为细菌滋生的温床。

对两个不同季节水质的检测中,夏季比春季细菌学监测的各指标合格率要高,随着桶装水开封的时间延长会导致桶装水污染逐渐严重。在春季,从开启桶装饮用水的第 1、2、3、4、5、6 d,合格率分别为 90.00%、88.37%、85.71%、70.58%、40.00%、57.14%;而夏季从开启桶装饮用水的第 1、2、3、4、5 d,合格率分别为 100.00%、88.23%、88.46%、73.33%、50.00%;因夏季学生饮水多,周转快,到第 6 d 后采不到水样。而在不同的季节细菌超标原因可能是:①在换水时,学生总会习惯性地直接将桶装水倒过来放在饮水机上,一桶水一桶水换下去,循环往复,却往往忽视了饮水机内胆中还存有近千毫升的陈水。②换水时手抓住桶的瓶颈,将桶直接放入饮水机,而有的学生平时不注意洗手,导致手中的微生物污染了桶劲,在放入饮水机,污染在桶劲的微生物也进入到饮水机,造成二次污染。③桶装水在运输及人工搬运过程中,瓶口、瓶颈受污染;有些学校无专门的场所,堆放环境较差,也极易造成污染,而桶装水的瓶口、瓶颈与饮水机底座紧密接触,瓶口、瓶颈的污染易导致饮用水被污染。④桶装水

普遍存在“千水滚”的问题,桶装水被反复加热,会形成“千水滚”,看似干净,却是重金属、砷化物等有害物质的浓缩液。百色城区大中院校的饮水机供水多数含有大肠杆菌、金黄色葡萄球菌、霉菌、厌氧菌以及抵抗力最强的枯草芽胞杆菌^[4],本次调查,检出大肠杆菌 69 株,检出率为 24.56%,金黄色葡萄球菌 37 株,检出率为 13.37%。由于水中有大肠杆菌、铜绿假单胞菌、金黄色葡萄球菌、肠球菌,容易造成胃肠炎^[5]。

建议:饮水机已成为人们生活的必备品,为了使学能够饮用到安全、卫生的桶装水,学校必须加强对桶装水和饮水机的卫生管理,一要严格进货渠道,必须向厂家索取卫生许可证,每个批次均需提供同批号的检验合格证和检测报告,这样才保证每批次饮用水的合格。二要督促供水商定期对饮水机进行清洁消毒,在夏天里每半个月清洗一次,而冬天可以一个月清洗一次^[6]。清洗时可以用消毒液,浸泡水嘴之后一定要清洗干净。三要在运输过程中不得将水桶的塑料封口打开。四是学校应提供贮放水的场所,并专人管理,保持环境的整洁,在饮用桶装饮用水的过程中还还必须注意饮水器具的卫生清洁,定期进行内部消毒,经常擦拭表面灰尘,以提高饮水安全系数,达到饮水卫生要求。五是桶装饮用水尽可能在一周饮用完。六是学校应利用各种渠道,加大宣传力度,增强师生的消毒意识和法制观念,加强对饮用水的监督监测,提高饮用水卫生质量,确保师生的身体健康。

参考文献:

- [1] 王代良,陈青,张敏,等.高县 2008~2011 年桶装饮用水水质监测结果分析[J].海峡预防医学杂志,2013,19(2):70-71.
- [2] 汤丽霞,何涛,李金钰,等.德保县农村水窖水质调查及检测结果分析[J].右江民族医学院学报,2012,34(2):170-171.
- [3] 郭月凤,黄建才,梁超哲.百色市桶装饮用水卫生状况分析[J].应用预防医学,2010,16(3):152-153.
- [4] 牛建平,孙丽莉,石启增,等.桶装饮用水的饮用时间对细菌学指标的影响[J].环境与健康杂志,2007,24(5):322-323.
- [5] 陈玲,梁健,许翠玲,等.2011 年北海市居民饮用水碘含量的调查[J].右江民族医学院学报,2012,25(6):250-251.
- [6] 牛志睿,张智.延安大学饮用水状况调查及水质检测分析[J].延安大学学报:自然科学版,2013,35(1):124-125.

收稿日期:2014-09-25;修回日期:2014-10-28