

doi:10.3969/j.issn.1000-9760.2015.05.016

2014 年济宁市农村生活饮用水水质监测与分析

韩冰¹ 李杰² 张吉芳²

(¹ 山东大学公共卫生学院, 山东 济南 250012; ² 济宁市市直机关医院, 山东 济宁 272000)

摘要 目的 调查 2014 年济宁市农村生活饮用水的水质情况, 为以后改善和提高生活饮用水水质提供科学依据。**方法** 根据 GB 5749-2006《生活饮用水卫生标准》, 于 2014 年对济宁市农村及城市生活饮用水进行了感官指标及微生物指标监测分析。**结果** 在感官指标中, 城市和农村的合格率差异均无统计学意义。在微生物指标中, 丰水期城市与农村生活饮用水的总大肠菌群合格率差异有统计学意义($\chi^2=13.911, P=0.000$); 耐热大肠菌群的合格率有统计学意义($\chi^2=4.274, P=0.039$); 菌落总数的合格率无统计学意义($\chi^2=0.243, P=0.622$); 枯水期城市与农村生活饮用水的微生物指标均有统计学意义。**结论** 2014 年济宁市农村生活饮用水水质较城市的差, 主要体现在微生物指标。

关键词 生活饮用水; 丰水期; 枯水期

中图分类号: R123.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-9760(2015)10-363-03

2014 monitoring and analysis of drinking water in rural areas in Jining

HAN Bing, LI Jie, ZHANG Jifang

(School of Public Health of Shandong University, Jinan 250012, China)

Abstract: Objective To investigate the quality of drinking water in rural areas in Jining, and to provide references and basis to related policies and measures. **Methods** In 2014 Centers for disease control of Jining monitored the quality of drinking water in rural areas and urban areas, including sensory indicators and microbial indicators of the drinking water. **Results** There was no difference of all the sensory indicators between urban and rural drinking water. There were significance differences of total coliform groups and heat-resistant coliforms in wet period between urban and rural drinking water ($\chi^2=13.911, P=0.000$; $\chi^2=4.274, P=0.039$), but was no difference of total numbers of colonies ($\chi^2=0.243, P=0.622$). All microbial indicators in dry period had significance differences. **Conclusion** In 2014, drinking water in rural areas was poor, the differences between urban and rural drinking water mainly existed in the microbial indicators.

Keywords: Drinking water; Wet period; Dry period

水是生命的基础。安全清洁的饮用水对人的健康有着至关重要的作用^[1], 同时也是衡量社会发展和人类生活质量的重要指标。在我国, 虽然已基本解决了大部分县级以上城市的生活饮用水的供应问题^[2], 但是农村饮用水安全仍面临着许多问题。

本文通过对 2014 年济宁市城市及农村饮用水水质采样、实验室检测及结果比较分析, 较好地掌握济宁地区农村生活饮用水水质卫生情况。报道如下。

1 材料与方法

1.1 主要设备

BINDER 生化培养箱(德国宾得); DHG-9070A 型电热恒温鼓风干燥箱; Class II BSC 型生物安全柜; DK-600 型电热恒温水浴箱; 台式智能散射光浊度仪(Hungary)。

1.2 方法

采用整群分层抽样法、现场调查法随机对济宁市 11 个县市区选取有代表性的行政村作为监测点, 分别选取地下水枯水期及丰水期监测点, 采集丰水期和枯水期水样 1 次, 样品采集和保存按照 GB/T5750.2-2006《生活饮用水标准检验方法——水样的采集与保存》的要求进行。

1.3 检测指标

按照《生活饮用水卫生标准》(GB 5749—2006)^[3]检测生活饮用水感官性状,包括:色度、浑浊度、臭和味、肉眼可见物;微生物指标,包括菌落总数、总大肠菌群、耐热大肠菌群。

1.4 统计学方法

用数据库进行录入,采用 SPSS 17.0 进行数据处理。

2 结果

2.1 2014 年济宁城市与农村生活饮用水枯水期各指标比较

2.1.1 感官指标监测结果比较 见表 1。

表 1 2014 年济宁城市生活饮用水与农村生活饮用水枯水期感官指标比较

检测项目	城市			农村			χ^2	P
	采样数	不合格数	合格率	采样数	不合格数	合格率		
色度	111	0	100.0	300	0	100.0		
浑浊度	111	1	99.1	300	2	99.3	0.061	>0.05
嗅和味	111	0	100.0	300	0	100.0		
肉眼可见物	111	0	100.0	300	1	99.7	0.741	>0.05

2.1.2 微生物指标监测结果比较 见表 2。

2.2 2014 年济宁城市与农村生活饮用水丰水期各指标比较分析

2.2.1 感官指标监测结果比较 见表 3。

表 2 2014 年济宁城市生活饮用水与农村生活饮用水枯水期微生物指标比较

检测项目	城市			农村			χ^2	P
	采样数	不合格数	合格率	采样数	不合格数	合格率		
总大肠菌群	111	3	97.3	300	38	87.3	8.957	<0.05
耐热大肠菌群	111	0	100.0	300	16	94.7	6.16	<0.05
菌落总数	111	7	93.7	300	45	85.0	7.076	<0.05

表 3 2014 年济宁城市生活饮用水与农村生活饮用水丰水期感官指标比较

检测项目	城市			农村			χ^2	P
	采样数	不合格数	合格率	采样数	不合格数	合格率		
色度	109	0	100.0	300	0	100.0		
浑浊度	109	1	99.1	300	9	97.0	0.431	>0.052
嗅和味	109	0	100.0	300	0	100.0		
肉眼可见物	109	0	100.0	300	1	99.7	3.255	>0.05

2.2.2 微生物指标监测结果比较 见表 4。

表 4 2014 年济宁城市与农村生活饮用水丰水期微生物指标比较

检测项目	城市			农村			χ^2	P
	采样数	不合格数	合格率	采样数	不合格数	合格率		
总大肠菌群	109	4	96.3	300	50	83.3	13.911	<0.00
耐热大肠菌群	109	3	97.2	300	26	91.3	4.274	<0.05
菌落总数	109	12	89.0	300	49	83.7	0.243	>0.05

3 讨论

本文调查结果显示,2014 年济宁市农村及城市生活饮用水单项指标中都合格的项目包括色度、嗅和味。其他项目合格率均不同。感官指标中不同的是浑浊度、肉眼可见物,但是均无统计学差异。这表明济宁地区饮用水一般卫生情况较稳定,地下水体尚未受到严重污染。

济宁市农村饮用水微生物学指标合格率较低,这与济宁市农村整体卫生状况有关。1)农村散养家畜及家禽,旱厕未完全改造等,导致人和动物的粪便未实行无害化处理,且随意处置;距水源 30m 内乱挖渗水沟、厕所、化粪池等,导致农村水源地缺少保护极易受到微生物污染^[3]。有研究表明,总大肠菌群是评定水被粪便污染的重要指标^[4];大肠菌群可通过污染水引起肠道传染病流行,对农村居民健康情况构成了威胁。2)农村饮用水厂尚无消毒设备,无法对微生物污染进行卫生学处理。

调查结果显示,2014 年农村生活饮用水丰水期总大肠菌群、耐热大肠菌群及菌落总数指标合格率均低于枯水期。可能的原因有:1)枯水期地下水通过自净作用降低了水体本底的微生物数量,并且枯水期降雨量较雨季小,水量补充低于丰水期^[5];2)丰水期不仅气温较高,易于地表微生物繁殖,且降雨量大,对地下水体的污染更为严重。

本组资料显示,农村生活饮用水与城市相比较,农村饮水 3 项微生物指标合格率明显低于城市。可能的原因有:1)城市供水工程沉淀过滤、消毒设施齐全,而农村供水工程基本没有这些必要的设施;2)城市供水水井建有庭院围护并由专人进行 24h 看护,管网的管材须达到相应卫生标准,具备卫生许可,并配有专业的抢修维修人员,而农村的井房及设备缺少必要的清洁维护、供水管网也缺少必要的管理;3)城市供水由于人口密集,供水集中,多采用 24h 不间断供水方式,而农村由于经济条件的限制,多采用定时供水,管网倒灌倒吸情况多

而导致管网污染,另外绝大多数农村居民的储水器具没有进行定期消毒处理;4)城市自来水公司都设有自己的实验室并配有检验人员,而农村供水工程没有自检能力,也缺少能够全面覆盖农村饮水工程的检验机构,也不能及时监测水质变化;5)农村饮水水源地的管理较城市差,水源易被微生物污染;6)城市供水社会关注度高,资金充足,而农村供水工程,资金投入不足,供水工程运营时费用高,而水费偏低,仅能维持基本运行,无法自己发展。

4 建议

改善济宁市农村生活饮用水应从加强生活饮用水水源地保护,加强农村饮用水管理等方面入手,尤其应提高农村供水工程消毒处理能力。

4.1 加大投资力度

农村供水工程资金投入比例中,一直以政府投入为主,社会及农村投入的比重小。政府应继续加大投入,并通过政策引导社会资金的投入,解决农村供水工程新建及改造过程中的资金问题。

4.2 兴建城市供水管网延伸工程

利用优质的城市供水覆盖城区周围乡镇及农村,实现市与镇、镇与镇、镇与村,村与村的供水联网体系^[6],实现城乡一体化供水,改变目前农村小型集中式供水多且分散,覆盖人口少,供水缺乏卫生处理,缺少水质检验监督,工程缺乏管理,水质难以保证的状况。

4.3 加强水源地保护

首先应选用纯净水源,以保障农村饮水安全卫生^[7-8],尽量选择用水量充足、水质稳定的深井或者水库等,保证水质和水量。清除农村水源地周围 100m 内的渗水沟、牲畜栏、厕所等污染设施;清理水源地 30m 内的生活及农业污水排放沟渠等,尤

其是丰水期更要重视水源地保护。

4.4 安装净水设备

济宁市绝大部分的农村小型集中式供水中无消毒处理过程,造成微生物指标不合格。应向广大农村管水员普及简便、实用、操作难度低、使用费用低的消毒方式,对农村生活饮用水进行行之有效的消毒^[9]。以县为单位,建立检验能力能够全面覆盖当地农村供水工程的检验机构。

另外,加强对农村管水员及居民进行饮水安全知识教育,增强农村居民饮水安全方面的自我保护能力。便可有效解决广大农村居民饮水安全的主要问题。

参考文献:

- [1] 杨子彬. 饮水与健康,医学应关注的问题[J]. 医学研究杂志, 2010,39(11): 5-7.
- [2] 陈家琦. 全球变化和水资源的可持续开发[J]. 水科学进展, 1996,7(3): 4-9.
- [3] 杨元青,鹿清江,宋岩,等. 我国农村饮用水水质安全问题探析[J]. 山东农业大学学报(自然科学版),2008,39(1): 119-124.
- [4] 陈颖,范传辉,孙瑞,等. 农村饮用水安全问题现状及对策分析[J]. 现代农业科技,2010,1(2): 397-399.
- [5] 杨德坡,张丽,孔祥峰. 2010~2011 年济宁市任城区农村生活饮用水水质调查[J]. 预防医学论坛,2012,18(9): 690-691.
- [6] 任伯帜,邓仁建. 农村饮用水安全及其对策措施[J]. 中国安全科学学报,2008,18(5): 11-17.
- [7] 杨静晗. 济宁市水资源状况及保护对策[J]. 山东水利,2011, 3(6): 30-31.
- [8] 李印龙,翟敏,宋爱芹,等. 济宁市农村饮用水水源地水质状况评价[J]. 济宁医学院学报,2009,32(2): 103-105.
- [9] 薛峰苏. 农村饮用水安全问题与对策探索[J]. 产业与科技论坛,2015,14(16): 10-11.

(收稿日期 2015-08-15)

· 启事 ·

本刊正式启用网上稿件处理系统

为了更好地适应数字出版的发展趋势,《济宁医学院学报》正式启用网上稿件处理系统。

作者投稿请登录本刊官方网站 <http://xuebao.jnmc.edu.cn>,点击左上方“作者登录”,输入用户名和密码登录后,按页面提示进行投稿及查询操作。首次投稿作者须先行用户注册,注意填写完整信息,以免投稿不成功。

网上稿件处理系统正式开通后,原投稿邮箱 jyxbbjb0909@163.com 将不再接受新投稿件。

若有疑问,可拨打 0537—3616267 进行咨询。

本刊编辑部