论著

文章编号:1000-5404(2007)21-2094-03

某市10区县2004－2005年饮水水质监测情况分析

李 莹,刘剑光,向新志,肖邦忠,罗书全 (重庆市疾病预防控制中心公共卫生所,重庆 400042)

提 要:目的 了解某市2004－2005年农村饮水水质现状。**方法** 选定了某市有代表性的10个区县共100个监测点对农村饮水水质进行监测和评价。**结果** 水源水合格率丰水期为13.0%~15.0%、枯水期为30.0%~48.0%,总大肠菌群超标十分突出,出厂水合格率丰水期为32.5%~46.0%、枯水期为36.4%~45.0%,管网末梢水合格率丰水期为10.0%~41.7%、枯水期为38.9%~45.0%,出厂水和管网末梢水不合格主要集中在总大肠菌群,细菌总数和耗氧量三类指标。**结论** 农村饮水缺乏有效的净化消毒措施,农村饮水水质差,微生物和有机物污染日趋严重。我们应高度关注农村饮水不安全因素,加强农村改水工作的投入和管理。

关键词: 农村饮水;水源水;出厂水;管网末梢水

中图法分类号: R123.1; R195.1 **文献标识码:** A

Drinking water monitoring in rural areas of a certain city in 2004－2005

LI Ying, LIU Jian-guang, XIANG Xin-zhi, XIAO Bang-zhong, LUO Shu-quan (Institute of Public Health, Chongqing Center for Disease Control and Prevention, Chongqing 400042, China)

Abstract: Objective To monitor the quality of drinking water in rural areas of a certain city in 2004－2005. Methods One hundred of representative water supply sources chosen were monitored and evaluated in 10 counties. Results The qualification rate of source water samples in wet period and in dry period was 13.0%－15.0% and 30.0%－48.0%, respectively. That of produced water samples was 32.5%－46.0% and 36.4%－45.0%. That of terminal tap water samples was 10.0%－41.7% and 38.9%－45.0%. The bacterial and organism pollution was quite serious. Conclusion The rural areas we chose are lacking for effectual decontamination methods for drinking water. Government should pay more attention to the harmful ingredient of drinking water in rural areas and dedicate more financing and energy to the improvement of contaminated water.

Key words: drinking water in rural areas; source water; produced water; terminal tap water

为了解某市农村饮水卫生现状,及时掌握农村饮水水质及经水传播疾病动态变化,为政府制定农村饮水政策提供科学依据,本中心于2004年起对部分农村饮水水质每年进行监测,其中水源水检测总大肠菌群、亚硝酸盐氮、细菌总数等17类指标,出厂水和管网水检测16类指标。现选取某市10区县2004和2005年相关监测结果进行比较分析,以了解近2年某市部分农村饮水卫生现状。

1 资料与方法

1.1 监测点

按《某市农村饮水水质卫生监测实施方案》要求选定了某市25%有代表性的10个区县为监测区县,每个监测区县选定10个监测点,共100个监测点。

1.2 监测对象

自来水厂监测点监测水源水、出厂水和管网水;简易供水站和浅井水监测点监测水源水。

1.3 监测内容

水源水检测:色度、浑浊度、pH、总硬度、铁、锰、砷、氟化物、硝酸盐氮、氯化物、硫酸盐、耗氧量、臭和味、氨氮、亚硝酸盐氮、总大肠菌群、细菌总数17类。

出厂水和管网水检测指标在上述17类指标的基础上减少了氨氮、硝酸盐氮,增加了余氯,共16类。

1.4 评价方法

按全国爱卫办和卫生部《农村实施"生活饮用水卫生标准"准则》全爱卫字(91)第21号[1]、卫生部《生活饮用水水质卫生规范》(2001)[2]进行评价。

1.5 统计学方法

采用χ^2检验。

2 结果

2.1 水源类型调查

某市10区县农村饮水水源类型集中式供水以江河水、水库水、沟塘水和泉水为主,占85.2%,饮用人口占供水人群的96.8%(表1)。

作者简介:李 莹(1981－),女,重庆市人,助理工程师,主要从事公共卫生工程方面的研究。电话:(023) 68803215,E-mail:Vanessa_liy@163.com

收稿日期:2006-09-26;修回日期:2006-12-11

表1　某市10区县饮水集中式供水水源类型使用情况

水源类型	使用厂(点)数(个)	构成比(%)	人口数(人)	构成比(%)
江河水	173	20.0	802 888	36.2
水库水	262	30.2	884 612	39.9
沟塘水	187	21.6	245 832	11.1
深井水	11	1.3	7 369	0.3
浅井水	107	12.3	38 470	1.7
泉水	116	13.4	212 267	9.6
湖泊水	5	0.6	21 100	1.0
其他	6	0.7	2 984	0.1
合计	867	100.0	2 215 522	100.0

2.2　取水方式调查

集中式取水供水人群中,使用完全处理饮用水人口占48.4%,经沉淀过滤,消毒等部分处理的饮用水使用人口占34.5%,未经处理的饮用水使用人口占16.9%。分散式供水取水方式以人力取水为主,占71.7%。

2.3　水质检测结果

2.3.1　水源水检测结果　　共检测农村饮水水源水390件,其中2004年190件,2005年200件。3种饮水类型水源水检测结果见表2。两年水源水合格率见表3。丰水期2004年水源水不合格指标有5类。2005年不合格指标有9类。丰水期水源水合格率2年的结果相似,处于较低水平。枯水期2004年不合格指标有3类。2005年不合格指标有6类。枯水期水源水合格率2005年比2004年上升显著($\chi^2=4.53$,$P<0.05$)[3]。2年的检测中均以总大肠菌群不合格率最高。2005年不合格指标比2004年丰水期增加了4类,枯水期增加了3类,以毒理学指标为主。

表2　2004－2005年某市10区县饮水各饮水类型水源水检测结果

水源类型	2004年丰水期		2004年枯水期		2005年丰水期		2005年枯水期	
	检测件数	合格率(%)	检测件数	合格率(%)	检测件数	合格率(%)	检测件数	合格率(%)
自来水厂	40	20.0	36	38.9	40	22.5	40	50.0
供水站	30	7.5	27	22.2	30	6.7	30	53.3
浅井水	30	10.0	27	25.9	30	6.7	30	40.0
合计	100	15.0	90	30.0	100	13.0	100	48.0[a]

a: $P<0.05$,与2004年枯水期比较

表3　2004－2005年某市10区县饮用水水源水检测结果

检测指标	2004年丰水期		2004年枯水期		2005年丰水期		2005年枯水期	
	检测件数	不合格率(%)	检测件数	不合格率(%)	检测件数	不合格率(%)	检测件数	不合格率(%)
总大肠菌群(≥2000 MPN/100 ml)	100	73.0	90	65.6	100	81.0	100	27.0
耗氧量(≥4 mg/L)	100	10.0	90	7.8	100	11.0	100	9.0
铁(≥1.0 mg/L)	100	3.0	90	1.1	100	4.0	100	0
锰(≥0.5 mg/L)	100	5.0	90	0	100	4.0	100	1.0
总硬度(≥700 mg/L)	100	0	90	0	100	1.0	100	0
氨氮(≥1.0 mg/L)	100	3.0	90	0	100	2.0	100	8.0
硝酸盐氮(≥20 mg/L)	100	0	90	0	100	2.0	100	0
亚硝酸盐氮(≥0.02 mg/L)	100	0	90	0	100	12.0	100	26.0
氟化物(≥1.5 mg/L)	100	0	90	0	100	2.0	100	1.0

2.3.2　出厂水检测结果　　共检测出厂水155件,其中2004年75件,2005年80件。结果见表4。

丰水期2004年自来水厂出厂水合格率为46.0%(18/39),不合格指标有5类。2005年合格率为32.5%(13/40),不合格指标有6类。2005年合格率较2004年无显著性差异($\chi^2=1.54$,$P>0.05$),不合格指标较2004年增加了1类。

枯水期2004年出厂水合格率为36.11%(13/36),不合格指标有3类。2005年合格率为45.0%(18/40),不合格指标有8类。2005年合格率较2004年无差异($\chi^2=0.62$,$P>0.05$)。不合格指标比2004年增加了5类,以毒理学指标为主。

表4　2004－2005年某市10区县饮用水出厂水检测结果

检测指标	2004年丰水期		2004年枯水期		2005年丰水期		2005年枯水期	
	检测件数	不合格率(%)	检测件数	不合格率(%)	检测件数	不合格率(%)	检测件数	不合格率(%)
总大肠菌群(≥27个/100 ml)	39	56.4	36	61.1	40	52.5	40	35.0
细菌总数(500 cfu/ml)	39	15.4	36	8.3	40	25.0	40	7.5
浑浊度(20 NTU)	39	2.6	36	0	40	7.5	40	2.5
耗氧量(≥3 mg/L)	39	20.5	36	8.3	40	20.0	40	10.0
锰(≥0.5 mg/L)	39	2.6	36	0	40	5.0	40	2.5
氨氮(≥1.0 mg/L)	39	0	36	0	40	0	40	2.5
硝酸盐氮(≥20 mg/L)	39	0	36	0	40	0	40	2.5
亚硝酸盐氮(≥0.02 mg/L)	39	0	36	0	40	2.5	40	12.5

2.3.3 管网末梢水检测结果 共检测管网末梢水152件，其中2004年72件，2005年80件。结果见表5。

丰水期2004年自来水厂管网末梢水合格率为41.7%（15/36），不合格指标有5类。2005年合格率为30.0%（12/40），不合格指标有7类。2005年合格率较2004年无差异（$\chi^2=1.13$ $P>0.05$），不合格指标比2004年增加了2类，以毒理学指标为主。

枯水期2004年管网末梢水合格率为38.9%（14/36），不合格指标有3类。2005年合格率为45.0%（18/40），不合格指标有5类。2005年合格率较2004年无差异（$\chi^2=0.29$，$P>0.05$），不合格指标比2004年增加了2类，以毒理学指标为主。

表5 2004－2005年某市10区县饮用水管网末梢水检测结果

检测指标	2004年丰水期		2004年枯水期		2005年丰水期		2005年枯水期	
	检测件数	不合格率(%)	检测件数	不合格率(%)	检测件数	不合格率(%)	检测件数	不合格率(%)
总大肠菌群≥27个/100 ml)	39	52.8	36	61.1	40	32.5	40	35.0
细菌总数(500 cfu/ml)	39	16.7	36	5.6	40	35.0	40	7.5
浑浊度(20 NTU)	39	0	36	0	40	7.5	40	0
色度(≥30)	39	2.8	36	0	40	0	40	0
耗氧量(≥3 mg/L)	39	11.1	36	11.1	40	25.0	40	10.0
铁(≥0.1 mg/L)	39	2.8	36	0	40	0	40	0
锰(≥0.5 mg/L)	39	0	36	0	40	2.5	40	0
氨氮(≥1.0 mg/L)	39	0	36	0	40	2.5	40	10.0
亚硝酸盐氮(≥0.02 mg/L)	39	0	36	0	40	2.5	40	17.5

3 讨论

大量调查资料表明，经水传播的伤寒、痢疾、病毒性肝炎和腹泻等肠道传染性疾病仍然是我国农村最主要的疾病。我国历史上经水传播肠道传染病的暴发或流行多数与饮水卫生问题有关[4,5]。

本研究通过对某市10区县2004－2005年监测资料分析结果显示，与2004年相比，2005年农村饮水水质状况无明显改善。某市农村饮水集中式供水有16.9%未经过任何净化消毒，34.5%只经过部分净化处理，这些供水人群应作为今后农村饮水水质管理的重点。分散式供水有71.7%为人力取水，未经任何净化消毒处理。对这部分人群应作为今后农村改水工作的重点对象，加大经费投入。

从水质监测数据还显示某市农村饮水丰水期水源水合格率仅为13.0%～15.0%，枯水期水源水合格率为30.0%～48.0%，不合格指标高达9类，以毒理学和细菌学指标为主。各级政府及相关部门应加强水源水取水点的选择和保护工作。自来水厂出厂水合格率丰水期为32.5%～46.0%，枯水期为36.4%～45.0%，且不合格指标高达8类，与自来水厂制水设施简陋，设施老化，净化消毒措施未到位或不规范有关。此次调查的某市10区县水源形式多样，集中式供水水厂担负着重要的净化责任，被调查的69个水厂中无沉淀池的有16个，占23%，无过滤池的有28个，占40%，由于配套设施缺乏，造成处理能力不足，处理效果有限等现象，处于令人担忧的境地。

管网末梢水合格率低，丰水期为10.0%～41.7%，枯水期为38.9%～45.0%，不合格指标高达7类。管网末梢水的亚硝酸盐氮、耗氧量和氨氮不合格数高于出厂水，说明有的自来水厂输水管网设施老化存在二次污染，应加强输水管网建设和管理。

水源水总大肠菌群超标十分突出，出厂水和管网末梢水不合格主要集中在总大肠菌群，细菌总数和耗氧量3类指标，可见微生物超标是农村饮用水不合格的重要因素，与某区调查结果有相似[6]，而引起农村饮用水微生物超标的原因有很多种，水源周围无明显的标示和警示牌。严重受到生活垃圾污染。尤其是沟水、塘水更突出。取水点内洗衣、洗澡、放牛、放鸭等违规行为也是造成水源污染的主要原因。

2005年农村饮水不合格指标比2004年有所增加，且以毒理学指标为主，说明某市农村饮水水质有机物污染日趋严重，是影响农村饮水安全的重要因素。不合格指标中，又以细菌学指标总大肠菌群超标最为严重，说明某市农村饮水净化消毒质量差，饮水受微生物污染问题突出，应引起政府及相关部门的重视。

参考文献：

[1] 全国爱国卫生运动委员会，卫生部. 农村实施《生活饮用水卫生标准》准则[S]. 北京：中国标准出版社，1991.

[2] 中华人民共和国卫生部. 生活饮用水卫生规范[S]. 北京：中华人民共和国卫生部卫生法制与监督司，2001.

[3] 孙振球. 医学统计学[M]. 北京：高等教育出版社，2001：93－95.

[4] 吕 炜，钟格梅，陈 莉，等. 2004年广西部分农村生活饮用水水质抽样调查结果分析[J]. 广西医学，2005，27(6)：938－940.

[5] 王小林，郑 钊，朱晓英，等. 衢州市柯城区农村饮用水水质卫生状况分析与对策[J]. 中国农村卫生事业管理，2006，26(2)：27－29.

[6] 刘 维，李玉萍，康晓莉. 重庆市涪陵区农村生活饮用水卫生现状调查[J]. 职业与健康，2005，21(10)：1557－1558.

（编辑 王小寒）