

濮阳市饮水型地方性氟中毒病区改水效果分析

王利波, 宋传清, 王兰珍

濮阳市疾病预防控制中心, 河南 濮阳 457000

摘要: **目的** 了解濮阳市饮水型氟病区儿童氟斑牙患病情况, 评价改水效果, 为病区改水工作提供依据。 **方法** 采取多阶段分层抽样方法, 首先按照改水前水氟含量 $1.2 \sim 2.0 \text{ mg/L}$ 、 $2.1 \sim 4.0 \text{ mg/L}$ 和 $\geq 4.1 \text{ mg/L}$ 把饮水型氟中毒病区村分为 3 个层次, 然后在每个层次随机抽取改水年限 ≤ 5 年、 $6 \sim 8$ 年、 ≥ 9 年的病区村各 1 个, 共 9 个村作为调查点。调查各调查点改水前和 2015 年饮水氟含量和 8~12 岁儿童氟斑牙患病情况。 **结果** 2015 年调查儿童 1 126 人, 氟斑牙检出率为 24.25%, 低于改水前 (64.10%) ($\chi^2 = 368.448, P < 0.001$)。改水 $6 \sim 8$ 年和 ≥ 9 年的调查点儿童氟斑牙检出率分别为 16.31%、20.44%, 差异无统计学意义 ($\chi^2 = 2.270, P = 0.132$), 2 组均低于改水 ≤ 5 年的调查点 (42.69%) ($\chi^2 = 49.263, 43.012$, 均 $P < 0.001$)。2015 年调查男、女童氟斑牙检出率分别为 23.54%、25.21%, 差异无统计学意义 ($\chi^2 = 0.418, P = 0.518$); 8~12 岁儿童氟斑牙检出率分别为 18.71%、19.31%、29.82%、24.87% 和 35.77%, 差异有统计学意义 ($\chi^2 = 16.374, P < 0.001$), 改水 ≤ 5 年、 $6 \sim 8$ 年的调查点, 儿童年龄越小, 氟斑牙检出率越低 ($\chi^2_{\text{趋势}} = 18.412, 6.294$, 均 $P < 0.05$); 改水 ≥ 9 年的调查点各年龄组儿童氟斑牙检出率差异无统计学意义 ($\chi^2_{\text{趋势}} = 7.263, P = 0.123$)。除 10 岁年龄组外, 同一年龄组的儿童, 氟斑牙检出率与改水年限有关 (均 $P < 0.05$)。 **结论** 濮阳市饮水型氟病区改水成效显著, 改水年限对儿童氟斑牙患病有很大影响, 改水 5 年以上可达到病区控制标准。

关键词: 饮水; 氟中毒; 防治效果

中图分类号: R123.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006-3110(2018)06-0699-04 **DOI:** 10.3969/j.issn.1006-3110.2018.06.017

作者简介: 王利波 (1978-), 男, 河南省内黄县人, 硕士, 主管医师, 主要从事地方病防治工作。

果 (0.8%)^[8], 更低于 2013 年昆山的调查结果 (1.29%)^[14]。与柳州 2013 年的调查^[15]相比, 三次调查显示的男性饮酒率均比柳州男性饮酒率 (38.27%) 高, 而女性饮酒率却远低于柳州女性饮酒率 (12.91%), 这可能因为柳州地区少数民族人群中女性喝酒较多有关。

2010-2015 年期间, 武进区的超重率、肥胖率、中心型肥胖率均高于 2013 年罗洁等^[15]报道的柳州城市人群的 31.5%、2.43% 和 26.68%, 但却低于贺媛等^[16]调查的北京和重庆城市人群的数据 (38.1%、11.9% 和 46.5%)。

综上所述, 武进区相关部门近些年来, 通过采取多种形式的慢性病综合防控措施, 人群中慢性病知识、技能和行为均有了一定的改善, 也一定程度上遏制了慢性病发生发展的上升态势, 但是全区的慢性病防控形式依然严峻, 慢性病防控相关工作任重道远。

参考文献

- [1] 刘璞瑜, 符艳, 王红美, 等. 海南省居民主要慢性病及其危险因素分析[J]. 中国热带医学, 2017, 17(7): 675-678.
- [2] 胡建平, 饶克勤, 钱军程, 等. 中国慢性非传染性疾病经济负担研究[J]. 中国慢性病预防与控制, 2007, 15(3): 189-193.
- [3] 许敏锐, 周义红, 强德仁, 等. 糖化血红蛋白与代谢综合征的相关性研究[J]. 中国糖尿病杂志, 2015, 23(4): 327-330.
- [4] 中国肥胖问题工作组数据汇总分析协作组. 我国成人体质指数和

腰围对相关疾病危险因素异常的预测价值: 适宜体质指数和腰围切点的研究[J]. 中华流行病学杂志, 2002, 23(1): 5-10.

- [5] 中国高血压防治指南修订委员会. 中国高血压防治指南 (2010 年修订版) [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2010: 7.
- [6] 陆再英, 重南山. 内科学 [M]. 第 7 版. 北京: 人民卫生出版社, 2008: 778.
- [7] 中国成人血脂异常防治指南制订联合委员会. 中国成人血脂异常防治指南 [J]. 中华心血管病杂志, 2007, 35(11): 390-419.
- [8] 武鸣, 周金意. 江苏省慢性病及其危险因素监测报告 (2013) [M]. 南京: 南京师范大学出版社, 2016: 101-133.
- [9] 刘晓红, 曾长佑, 胡志勇. 丽水市区居民高血压患病及影响因素分析 [J]. 实用预防医学, 2016, 23(3): 339-341.
- [10] 阳冬, 蒋兴兴, 麦浩, 等. 桂林市城市居民高血压流行现状及其危险因素分析 [J]. 实用预防医学, 2016, 23(3): 286-289.
- [11] 中华医学会糖尿病学分会. 中国 2 型糖尿病防治指南 (2013 年版) [J]. 中国糖尿病杂志, 2014, 88(1): 26-89.
- [12] 郑灿杰, 邓小雁, 来时明, 等. 衢州市 30 岁以上农村居民血脂异常情况调查及影响因素分析 [J]. 实用预防医学, 2015, 22(2): 183-185.
- [13] 王翠平, 肖水源, 刘永泉, 等. 北京海淀区成人高血压防控现状及影响因素分析 [J]. 实用预防医学, 2015, 22(10): 1264-1266.
- [14] 全岚, 张婷. 2013 年昆山市慢性病常见行为危险因素调查 [J]. 实用预防医学, 2014, 21(8): 1016-1018.
- [15] 罗洁, 徐久久, 甘志高. 柳州市某社区居民慢性病危险因素调查分析 [J]. 实用预防医学, 2014, 21(7): 882-884.
- [16] 贺媛, 赵小兰, 曾强. 城市成人超重、肥胖、中心性肥胖的流行特征和相关危险因素分析 [J]. 实用预防医学, 2015, 22(4): 390-394.

收稿日期: 2017-03-21

Effect of water improvement in drinking-water-borne endemic fluorosis areas in Puyang City

WANG Li-bo, SONG Chuan-qing, WANG Lan-zhen

Puyang Municipal Center for Disease Control and Prevention, Puyang, Henan 457000, China

Abstract: **Objective** To investigate the prevalence of dental fluorosis among children in drinking-water-borne fluorosis areas in Puyang City and to evaluate the effect of water improvement measures so as to provide a basis for implementing water improvement in endemic fluorosis areas. **Methods** Multi-stage stratified sampling method was used to select villages in drinking-water-borne fluorosis areas according to three levels of water fluoride contents (including 1.2–2.0 mg/L, 2.1–4.0mg/L and ≥ 4.1 mg/L) before water improvement. Three villages with water improvement for ≤ 5 years, 6–8 years and ≥ 9 years respectively in each level were randomly selected, so 9 villages were surveyed. In each surveyed village, fluoride content of drinking water and the prevalence of dental fluorosis in children aged 8–12 years before water improvement and in 2015 were surveyed. **Results** A total of 1,126 children were surveyed in 2015, and the detection rate of dental fluorosis in 2015 was lower than that before water improvement (24.25% vs. 64.10%, $\chi^2 = 368.448$, $P < 0.001$). No statistically significant difference was found in the detection rates of dental fluorosis in the surveyed villages with water improvement for 6–8 years and ≥ 9 years (16.31% vs. 20.44%, $\chi^2 = 2.270$, $P = 0.132$), but the above-mentioned detection rates were both lower than that of the surveyed villages with water improvement for ≤ 5 years (16.31% vs. 42.69%, 20.44% vs. 42.69%, $\chi^2 = 49.263$, $\chi^2 = 43.012$, both $P < 0.001$). The detection rates of dental fluorosis in males and females in 2015 were 23.54% and 25.21% respectively, showing no statistically significant difference ($\chi^2 = 0.418$, $P = 0.518$). The detection rates of dental fluorosis in the age groups of 8, 9, 10, 11 and 12 years were 18.71%, 19.31%, 29.82%, 24.87% and 35.77% respectively, with statistically significant differences ($\chi^2 = 16.374$, $P < 0.001$). In the surveyed villages with water improvement for ≤ 5 years and 6–8 years, the younger the children, the lower the detection rate of dental fluorosis ($\chi^2_{\text{trend}} = 18.412$, $P < 0.001$, $\chi^2_{\text{trend}} = 6.294$, $P = 0.012$). No statistically significant difference was observed in the detection rate of dental fluorosis among the age groups of the surveyed villages with water improvement for ≥ 9 years ($\chi^2_{\text{trend}} = 7.263$, $P = 0.123$). The detection rates of dental fluorosis in the age groups of 8, 9, 11 and 12 years were related to the duration of water improvement (all $P < 0.05$).

Conclusions Water improvement in drinking-water-borne endemic fluorosis areas in Puyang City is particularly effective. The duration of water improvement has a great influence on the prevalence of dental fluorosis in children, and fluoride content in drinking water improved more than 5 years can reach the control standards for the diseases areas.

Key words: drinking water; fluorosis; prevention and control effect

濮阳市是河南省饮水型地方性氟中毒流行严重的地区之一,病区分布广泛^[1]。改水降氟是防治饮水型地方性氟中毒的主要举措,“十二五”地方病防治规划终期考评表明,濮阳市已累计完成 92.47% 的病区村改水任务。为掌握病区改水后饮水氟含量及改水年限对儿童氟斑牙患病的影响,评价改水效果,2015 年随机抽取 9 个已改水病区村作为调查点开展了相关调查,现将结果报道如下。

1 对象与方法

1.1 调查点的选择 在濮阳市改水工程运行正常的饮水型氟中毒病区村,采取多阶段分层抽样方法,首先按照改水前水氟含量 1.2~2.0 mg/L、2.1~4.0 mg/L 和 ≥ 4.1 mg/L 把病区村分为 3 个层次,然后在每个层次随机抽取改水年限 ≤ 5 年、6~8 年、 ≥ 9 年的病区村各 1 个,共 9 个病区村作为调查点。

1.2 调查内容 在每个调查点,收集改水前饮水氟含量和 8~12 岁儿童氟斑牙检出率;采集 1 份居民饮水

末梢水样,测定水氟含量;调查 8~12 岁儿童氟斑牙患病情况。

1.3 水氟测定 水氟含量采用生活饮用水标准检验方法(GB/T 5750.5-2006)测定。每份水样平行测定 2 次,取平均值。

1.4 氟斑牙诊断方法 氟斑牙诊断分度按照氟斑牙诊断(WS/T 208-2011)进行。

1.5 数据处理 采用 Excel 2003、SPSS 17.0 统计软件进行数据分析,儿童氟斑牙检出率比较采用 χ^2 检验。检验水准 $\alpha = 0.05$ (双侧)。

2 结果

2.1 水氟含量和儿童氟斑牙患病情况 改水前,调查 8~12 岁儿童 1 167 人,患氟斑牙儿童 748 人,氟斑牙检出率为 64.10%。2015 年,调查 8~12 岁儿童 1 126 人,患氟斑牙儿童 273 人,氟斑牙检出率为 24.25%,低于改水前($P < 0.05$)。其中改水年限 < 5 年的前五里村、史马溪村 2015 年的儿童氟斑牙检出率与改水前比

较,差异无统计学意义(均 $P>0.05$),其它 7 个调查点(均 $P>0.05$)。见表 1。
2015 年儿童氟斑牙检出率均低于改水前(均 $P<$

表 1 9 个调查点饮水氟含量和儿童氟斑牙患病情况

改水年限 (年)	调查点	开始改水 时间(年)	改水前				2015 年				χ^2 值	P 值
			水氟含量(mg/L)	调查人数	氟斑牙检出人数	氟斑牙检出率(%)	水氟含量(mg/L)	调查人数	氟斑牙检出人数	氟斑牙检出率(%)		
≤5	前五星村	2013	1.36	116	48	41.38	0.83	105	41	39.05	0.125	0.724
	史马义村	2011	3.87	62	37	59.68	0.68	60	26	43.33	3.262	0.071
	甘称湾村	2013	4.79	102	78	76.47	0.56	88	41	46.59	18.021	<0.001
6~8	高堡街村	2009	1.66	91	36	39.56	0.50	125	9	7.20	33.437	<0.001
	庆南街村	2009	2.40	115	86	74.78	0.86	109	23	21.10	64.551	<0.001
	后胡状村	2008	4.69	82	68	82.93	0.68	91	21	23.08	61.853	<0.001
≥9	梁村	2005	1.27	127	57	44.88	0.81	79	4	5.06	37.049	<0.001
	邵庄村	2005	2.21	330	240	72.73	1.02	333	55	16.52	212.051	<0.001
	后翟村	2005	5.50	142	98	69.01	0.57	136	53	38.97	25.269	<0.001
合计				1 167	748	64.10		1 126	273	24.25	368.448	<0.001

2.2 改水年限与氟斑牙检出率 按照改水年限≤5 年、6~8 年、≥9 年分别进行统计,改水前儿童氟斑牙检出率 3 组之间差异无统计学意义($P>0.05$)。2015 年,3 组儿童氟斑牙检出率之间差异有统计学意义($P<0.05$)。经 χ^2 分割,改水 6~8 年和≥9 年的调查点儿童氟斑牙检出率比较,差异无统计学意义($P>0.05$);2 组均低于改水≤5 年的调查点(均 $P<0.05$)。见表 2。

表 2 不同改水年限的调查点儿童氟斑牙检出率

改水年限(年)	改水前			2015 年			χ^2 值	P 值
	调查人数	氟斑牙检出人数	氟斑牙检出率(%)	调查人数	氟斑牙检出人数	氟斑牙检出率(%)		
≤5	280	163	58.21	253	108	42.69	12.820	<0.001
6~8	288	190	65.97	325	53	16.31	157.406	<0.001
≥9	599	395	65.94	548	112	20.44	240.274	<0.001
χ^2 值			5.538			62.325		
P 值			0.063			<0.001		

2.3 性别与氟斑牙检出率 2015 年调查 8~12 岁儿

表 3 2015 年不同改水年限的调查点各年龄组儿童氟斑牙检出率

改水年限 (年)	8 岁			9 岁			10 岁			11 岁			12 岁			χ^2 值	P 值
	调查人数	氟斑牙检出人数	氟斑牙检出率(%)	调查人数	氟斑牙检出人数	氟斑牙检出率(%)	调查人数	氟斑牙检出人数	氟斑牙检出率(%)	调查人数	氟斑牙检出人数	氟斑牙检出率(%)	调查人数	氟斑牙检出人数	氟斑牙检出率(%)		
≤5	78	23	29.49	51	20	39.22	56	22	39.29	36	19	52.78	32	24	75.00	18.412	<0.001
6~8	90	13	14.44	88	6	6.82	60	14	23.33	58	11	18.97	29	9	31.03	6.294	0.012
≥9	110	16	14.55	151	30	19.87	112	32	28.57	99	18	18.18	76	16	21.05	7.263	0.123
合计	278	52	18.71	290	56	19.31	228	68	29.82	193	48	24.87	137	49	35.77	16.374	<0.001
χ^2 值			8.289			21.812			3.687			18.458			28.885		
P 值			0.016			<0.001			0.158			<0.001			<0.001		

3 讨论

地方性氟中毒是由于一定地区的环境中氟元素过多,而致当地居民经饮水、食物和空气等途径长期摄入过量氟,引起的以氟骨症和氟斑牙为主要特征的一种慢性全身性疾病^[2]。牙齿受损主要表现为氟斑牙,牙釉质失去光泽,白斑,着以棕黄或黑褐色,甚至严重磨损、碎裂、折断或早脱。8~12 岁儿童氟斑牙检出率是反映饮水型地方性氟中毒病情的常用、敏感指标。通过比较改水前、后儿童氟斑牙检出率,可以评估改水降氟的效果,本次抽样调查可见濮阳市饮水型地方性氟中毒病区改水成效显著。

改水降氟,饮用低氟水,是针对饮水型氟中毒病区的最有效干预措施。病区村改水后的儿童氟斑牙检出率取决于改水后饮水氟含量及改水时限。本次调查 9 个病区村,改水后水氟含量均符合《生活饮用水卫生标准》^[3],有 7 个村儿童氟斑牙检出率低于改水前,而前五里村、史马羨村儿童氟斑牙检出率变化不大,究其原因主要是因为改水时间不长(不足 5 年),水氟的变化对当地儿童氟斑牙患病影响不大造成的。当然,儿童氟斑牙患病除与水氟、改水年限有关外,还受当地居民生活习惯、营养状况等因素影响。对照“饮水型氟中毒控制评价判定标准”^[4],改水 5 年以上的调查点(后翟村除外)均达到病区控制标准。改水 10 年的后翟村,儿童氟斑牙检出率仍高达 38.97%,未降到饮水型氟中毒病区控制标准以下,主要原因是改水前水氟含量、儿童氟斑牙检出率均较高(5.50 mg/L、69.01%),氟斑牙病情较重,而改水后村里仍有一些居民家庭保留有原来的手压井,用井水来洗衣服、洗菜等,甚至饮用,改水效果未能达到理想状态。儿童氟斑牙检出率和饮水氟含量密切相关,随水氟含量的增加而升高^[5-6],只要长期饮用低氟水,就能有效地降低儿童氟斑牙检出率,达到预防和控制饮水型氟中毒的效果。

改水年限对儿童氟斑牙患病影响很大。调查表明,改水前三组调查点儿童氟斑牙检出率差异无统计学意义,而改水后氟斑牙检出率不尽相同,改水 5 年以上的两组调查点氟斑牙检出率低于改水≤5 年组,改水 6~8 年组和≥9 年组的氟斑牙检出率之间差异无统计学意义。提示改水 5 年以上就能有效降低病区儿童氟斑牙病情,但是随着改水年限的增加,氟斑牙检出率下降趋

缓,逐渐稳定在一定水平。本次调查也发现 10 岁组儿童的氟斑牙检出率受改水年限影响较小,原因有待进一步研究。

调查表明,在相同氟暴露条件下,男、女童氟斑牙检出率差异无统计学意义,这与相关报道一致^[6-8]。但是,由于饮用高氟水的时间长短不同,各年龄组儿童氟斑牙患病情况也不同,表现为某个年龄段饮用高氟水时间越长,氟斑牙检出率越高,病情越重;饮用高氟水时间越短,氟斑牙检出率越低,病情越轻。大年龄组儿童氟斑牙检出率高于小年龄组^[7-8]。儿童氟斑牙检出率与年龄的关系,间接反映出改水降氟的效果。本次调查也发现改水≥9 年组儿童氟斑牙检出率与年龄段无关,表明饮用低氟水达到一定年限后,各年龄段儿童氟斑牙患病均趋向非氟病区水平,其差异逐渐减小。

通过改水,濮阳市饮水型氟中毒病区病情减轻,取得显著成效。今后,应进一步加强改水工程管理,确保工程水氟含量合格,居民长期饮用,逐步控制和消除饮水型氟中毒危害。

参考文献

- [1] 王利波,张慧珍,王兰珍,等.濮阳市饮水型氟中毒病区分布与防治效果评价[J].中国地方病防治杂志,2010,25(6):454-455.
- [2] 杨克敌,衡正昌.环境卫生学[M].第6版.北京:人民卫生出版社,2007:233.
- [3] 中华人民共和国卫生部,中国国家标准化管理委员会.GB 5749-2006 生活饮用水卫生标准[S].北京:中国标准出版社,2007.2.
- [4] 国家卫生和计划生育委员会.国家卫生计生委关于印发重点地方病控制和消除评价办法的通知[Z].2014-12-26.
- [5] 朱文澍,卢晓地,王玉涛,等.2004 年青岛市地方性氟中毒病区儿童氟斑牙患病现状调查[J].预防医学论坛,2006,12(5):537-538.
- [6] 侯常春,韩树清,刘忠慧,等.天津市儿童饮水型氟中毒流行病学调查[J].环境与健康杂志,2009,26(9):808-809.
- [7] 庞芬,蒋有琴,李庆平,等.2013 年安顺市西秀区部分小学生氟斑牙患病情况调查[J].预防医学论坛,2015,21(4):288-289.
- [8] 刘洪亮,韩树清,侯常春,等.天津市地氟病重病区流行病学特征分析[J].中国公共卫生,2010,26(3):346-347.
- [9] 成锦丽,赵俊兰,智尹,等.忻州市 2008-2011 年饮水型氟中毒监测结果分析[J].中国地方病防治杂志,2013,28(2):138-140.
- [10] 王恩来,郑照霞,刘微,等.2011 年辽宁省饮水型地方性氟中毒病区儿童氟斑牙病情监测分析[J].中华地方病学杂志,2013,32(2):183-185.

收稿日期:2017-07-02