

文章编号: 1001-5914(2007)10-0802-02

## 高氟对儿童智商的影响

范中学<sup>1</sup>, 戴宏星<sup>1</sup>, 白爱梅<sup>1</sup>, 李平安<sup>1</sup>, 李跃<sup>1</sup>, 李广德<sup>2</sup>, 张崇农<sup>3</sup>, 李晓茜<sup>1</sup>

**摘要:**目的 探讨高氟对儿童智商的影响。方法 2006 年 5 月, 在陕西省蒲城县某小学选取饮高氟水(3.15 mg/L)儿童 42 名(高氟组)和改水后饮低氟水儿童 37 名(对照组), 测试其智力水平, 以 Dean's 法进行儿童氟斑牙诊断, 以氟离子选择法测定尿氟含量。结果 高氟组平均智商(96.11±2.00)低于对照组(98.41±4.75), 未检出智商优秀等级以上儿童, 其智商分布与对照组比较, 差异无统计学意义( $P>0.05$ )。儿童尿氟值与智商值之间呈现负相关关系, 但无统计学意义( $P>0.05$ )。结论 高氟对儿童的智商可能造成一定程度的损伤。

关键词: 氟; 儿童; 智商

中图分类号: R181.3

文献标识码: A

Effect of High Fluoride Exposure on Children Intelligence FAN Zhong-xue, DAI Hong-xing, BAI Ai-mei, et al. Shaanxi Provincial Institute for Endemic Disease Control, Xi'an, Shaanxi 710003, China

**Abstract:** Objective To explore the effect of high fluoride exposure on children intelligence. Methods Dental fluorosis of children was examined with Deans index and the fluoride contents in the urine were determined with FSIE. In 2006, the level of children intelligence were determined in 2 groups of children, 42 from the high-fluoride area and 37 from the control area. Results The average level of children intelligence in the high-fluoride group was lower than that of the control group by 2 IQ value, while intelligence distribution in these 2 groups did not show any difference ( $P>0.05$ ). There was a negative correlation between the urine fluoride concentration and children intelligence( $P>0.05$ ). Conclusion High fluoride may cause children intelligence decrease.

Key words: Fluoride; Children; Intelligence

近年来, 国内外学者对长期摄入过量的氟引起儿童智力损伤的报道较多<sup>[1-3]</sup>, 说法不一, 流行病学方面的资料也较少。为此, 笔者于 2006 年 5 月对陕西省蒲城县某小学进行了随机抽样调查。

## 1 内容与与方法

## 1.1 调查点基本情况

蒲城县某村为氟中毒重病区, 全村共分 9 个村民小组, 1988—1992 年 1、2、8、9 组相继改饮低氟水, 水氟含量为 1.03 mg/L; 3、4、5、6、7 组未实施改水, 水氟含量均值为 3.15 mg/L。全村的饮食习惯、经济收入、生活条件、文化教育条件、农作物种植等基本相似, 周边无化工厂, 为碘盐覆盖区, 食用碘盐合格率达标。

## 1.2 高氟组的选择

在未实施改水的 3、4、5、6、7 组随机选取 42 名 7~

14 周岁的学生作为高氟组, 在已改饮低氟水的 1、2、8、9 组中随机抽取 37 名 7~14 周岁的学生作为对照组。

## 1.3 方法

儿童氟斑牙调查采用 Dean's 法。用聚乙烯塑料瓶采集儿童尿样, 儿童尿氟含量选用离子选择电极法测定。儿童智商测定选用《中国联合瑞文测验农村修订版(CRT-C<sub>2</sub>)》图册进行, 通过 CRT-C<sub>2</sub> 智商常模表求得各自的智商 IQ 值。智商等级判定: >130 为非常优秀, 120~129 为优秀, 110~119 为中上, 90~109 为中等, 80~89 为中下, 70~79 为边缘, <69 为智力落后。

## 1.4 统计学分析

数据采用 Epi info 2002 分析。计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示, 计数资料计算检出率。尿氟与智商的关系采用单因素相关分析进行, 两均数间的检验采用  $t$  检验, 两组间率的比较采用  $\chi^2$  检验。

## 2 结果

## 2.1 儿童尿氟

高氟组测定尿氟 11 件, 尿氟范围在 1.14~6.09 mg/L 之

作者单位: 1. 陕西省地方病防治研究所氟病防研室(陕西 西安 710003); 2. 渭南市疾病预防控制中心地病科(陕西 渭南 714000); 3. 陕西省蒲城县疾病预防控制中心流病科(陕西 蒲城 715500)  
作者简介: 范中学(1964-), 男, 主管医师, 从事地氟病防治研究。

1991: 237-238.

- [7] 江景观, 于永强, 雄(男), 性生殖毒理学[M]. 北京: 北京医科大学、中国协和医科大学联合出版社, 1994: 227-247.  
[8] 王毓岩, 朱圣庚, 徐长法, 生物化学[M]. 第二版. 北京: 高等教育出版社, 2004: 147-153.  
[9] 梁鹰, 王敏玲, 陈淑华. 正常男性与不育男性精浆酶活性比较[J]. 生殖与避孕, 1993, 13(4): 264.  
[10] Rnarkewicz M. Correction of hypozincemia following liver transplantation in children is associated with reduced urinary zinc loss[J]. Hepatology,

1999, 29: 829-833.

- [11] 李烽, 郭振荣, 鲍善芬, 等. 补锌对大鼠烧伤后睾丸营养状态、功能与形态的影响[J]. 军医进修学院学报, 2000, 21(1): 56-58.  
[12] 李积胜, 汪超, 王静, 等. 补锌对衰老大鼠睾丸细胞凋亡和一氧化氮合酶的影响[J]. 中国老年学杂志, 2000, 20(2): 93-94.  
[13] 曹国弟, 赵恒寿. 氨基酸螯合锌在动物免疫和抗氧化功能上的研究进展[J]. 饲料工业, 2006, 27(14): 50-51.

(收稿日期: 2007-06-24)

(本文编辑: 韩威)

间,均值为(2.89±0.97) mg/L;对照组测定尿氟 7 件,尿氟范围在 1.33~2.35 mg/L 之间,均值为(1.78±0.46) mg/L,经统计学分析,差异无统计学意义( $t=1.48, P>0.05$ )。

### 2.2 儿童氟斑牙

高氟组共调查 42 名学生,检出氟斑牙患者 35 例,检出率为 83.3%;对照组共调查 37 名学生,检出氟斑牙患者 11 例,检出率为 29.7%,两组儿童氟斑牙患病率经统计学处理,差异有统计学意义( $\chi^2=23.24, P<0.01$ )。

### 2.3 儿童智商测定结果

表 1 可见,高氟组未检出优秀智商等级以上的学生,对照组检出 3 例优秀以上学生。高氟组中上以上学生有 4 例,占 9.5%;对照组中上以上学生有 8 例,占 21.6%,经统计学分析,差异无统计学意义( $\chi^2=2.24, P>0.05$ )。高氟组平均智商为 96.11,与对照组(98.41)比较低 2 个 IQ 值,经统计学分析,差异无统计学意义( $t=0.76, P>0.05$ )。

表 1 高氟组和对照组儿童智商等级分布

组别	人数	IQ 值 ( $\bar{x} \pm s$ )	非常优秀		优秀		中上		中等		中下		边缘		落后	
			人数	构成比(%)	人数	构成比(%)	人数	构成比(%)	人数	构成比(%)	人数	构成比(%)	人数	构成比(%)	人数	构成比(%)
高氟组	42	96.11±2.00	0	0	0	0	4	9.5	28	66.7	7	16.7	2	4.8	1	2.3
对照组	37	98.41±4.75	1	2.7	2	5.4	5	13.5	18	48.0	8	21.6	2	5.4	1	2.7

### 2.4 儿童尿氟与智商水平的相关性分析

以单因素相关分析法分析两组儿童尿氟与智商水平的相关性,儿童尿氟与智商之间呈负相关关系,但差异无统计学意义(高氟组: $r=-0.390, P>0.05$ ;对照组: $r=-0.220, P>0.05$ )。

### 3 讨论

氟可通过血脑屏障进入脑组织<sup>[4]</sup>,随着染氟剂量的增加脑组织中的氟含量也逐渐增加<sup>[5]</sup>,长期饮用高氟水的小鼠大脑海马组织、神经纤维、神经突触及血脑屏障受到显著损伤<sup>[6]</sup>。而本次调查结果显示,长期饮用氟含量为 3.50 mg/L 饮用水的儿童中未检出优秀智商等级以上学生。高氟组平均智商与对照组比较低 2 个 IQ 值,经统计学分析,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),与胡运森等<sup>[7]</sup>在饮水氟含量为 7.00 mg/L 的村庄调查结果一致。表明实施改水降氟的必要性和重要性,改水降氟对保护儿童智力正常发育有一定的现实意义。

因外环境中氟含量过高,机体除通过饮用水摄氟外还可通过食物、蔬菜等途径通过食物链的形式摄入,这可能是造成两调查点儿童尿氟均值、儿童智商差异不明显的主要原因,因此建议应进一步调查当地人群总摄氟量来源的具体情况,在总摄氟量超过国家卫生标准的情况下可适当调低当地饮用水氟含量的卫生标

准,实行饮用水区域性氟含量标准有一定的现实意义,或采取南粮北调的方法以降低总摄氟量。对两组儿童尿氟含量与儿童智商值进行相关分析,其结果显示为负相关,提示儿童智商随着尿氟含量的增加而降低,所以加大改水降氟力度,对提高我国人口素质有着深远的意义。

本次调查结果显示,儿童智商虽受到一定程度的影响,但差异不明显,是否与样本量偏小、总摄氟量、对照组儿童氟斑牙在控制线边缘(30%)等因素有关。随着水氟含量的增加,饮用时间的延长,儿童的智力发育是否会受到更大程度的损伤值得进一步研究。

#### 参考文献:

- [1] Editorial. Fluoride and intelligence  $\{$ . Fluoride, 2000, 33: 49-52.
- [2] 杨春光,叶枫.高氟对智商及中枢神经系统的影响  $\{$ . 中国地方病学杂志, 2006, 25(3): 352-353.
- [3] 胡运森,余祖新,丁日清.地方性氟中毒病区 6~14 岁学生智力调查研究  $\{$ . 陕西地方病通讯, 1989, 2: 7-9.
- [4] 张爱君,朱岱.氟化物对胎儿的影响  $\{$ . 中国地方病防治杂志, 1998, 13(3): 156-158.
- [5] Mullenix PJ, Denbesten PK, Schunior A, et al. Neurotoxicity of sodium fluoride in rats  $\{$ . Neurotoxicol Teratol, 1995, 17: 169-177.
- [6] 孙增荣,刘凤贞,吴丽娜,等.高氟饮水对小鼠脑功能的影响  $\{$ . 中国地方病学杂志, 2000, 19(4): 262-263.

(收稿日期: 2007-04-19 修回日期: 2007-05-17)

( 本文编辑: 杜宇欣)

## 本刊关于计量单位的使用要求

本刊实行《中华人民共和国法定计量单位》,计量单位以单位符号表示,如米写 m, 千克写 kg。单位名称与单位符号不可混用,如:  $ng \cdot kg^{-1} \cdot d^{-1}$  应改为  $ng \cdot kg^{-1} \cdot d^{-1}$ ; 组合单位符号中表示相除的斜线多于 1 条时应采用负数幂的形式表示,如:  $ng/kg/min$  应采用  $ng \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$  的形式,也可用  $ng/(kg \cdot min)$  表示; 组合单位中斜线和负数幂不可混用,如前例不宜采用  $ng/kg \cdot min^{-1}$  的形式。

本刊编辑部