# 高氟区儿童智力发育的调查研究

山西省地方病防治研究所 陈永祥 韩翻麟 周振龙 张慧芹 焦喜生
运城地区地方病防治研究所 张锁成 黄梦材
临猗县卫生防疫站 常天秦 董有法

氟能透过胎儿血脑屏障，并蓄积於脑组织中，使胎儿出生后的智力发育可能受到影响[1]。但有关的研究报道尚不一致。为进一步探讨氟对智力发育的影响，作者於1989年9月用"瑞文测验联合型中国农村版"[4]在高氟病区山西省临猗县七级村和非病区角杯村（为对照点）对改水前出生的640名儿童智力进行了测定，现将结果报告如下。

## 测试对象及方法

（一）测试点的选择

1. 病区七级村居民常年饮用高氟水（水氟4.55mg/L），氟斑牙患病率85%，氟骨症患病率25%。

2. 对照点角杯村饮水含氟量0.89mg/L，氟斑牙患病率15%，无氟骨症病人。其他条件（如居民的职业、文化、生活水平、生活习惯、卫生及交通条件等）与病区基本相同。

（二）被试对象确定的原则

1. 受试者其母在妊娠期间（系受试者在胚胎期）必须是居住在调查点内，每个年龄组随机抽查40名为调查对象，男女各半。

2. 受试者年龄的计算方法：实测年、月、日减去以户籍为准的出生年、月、日，日数超过15天就算一个月，低于15天一律不计。

（三）测试方法

测试前严格训练并固定3名医师为主试人，统一七级记分标准。

## 测试结果

（一）病区与对照区受试儿童平均智商水平。

受试者於胚胎期起就受高氟水影响的七级村病区320名儿童的平均智商为100.24±14.52；对照区角杯村320名儿童的平均智商为104.03±14.96受试儿童的平均智商低於对照区，经统计学处理差异非常显著（$t=3.24$，$p<0.01$），无论病区或对照区男女之间平均智商无差异（见表1）。

表1 病区与对照区7～14岁儿童智商比较

| 检测地区 | 测试人数 | 智商范围 | 智商均值±标准差 男 | 智商均值±标准差 女 | 合计 |
|---|---|---|---|---|---|
| 病区 | 320 | 60-137 | 100.43±14.56 | 100.01±14.56 | 100.24±14.52 |
| 对照区 | 320 | 77-146 | 104.73±15.31 | 103.45±14.47 | 104.03±14.96 |

（二）病区与对照受试儿童智力分布

病区与对照区7～14岁儿童智商大部分分布在中等或中上智力范围内，但在高氟病区的320名受试儿童中有2名智商低于69，为智力落后儿童，占0.69%；而对照区无一例智力落后儿童，智力优秀或非常优秀的儿童在病区仅占受试儿童的9%，而对照区占15%以上（见表2）。

表2 病区与对照区7～14岁儿童智商的分布

| 智商(IQ) | 病区 男(例) | 病区 女(例) | 病区 合 | 病区 % | 对照区 男(例) | 对照区 女(例) | 对照区 合 | 对照区 % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| >130 | 3 | 2 | 6 | 1.80 | 7 | 7 | 14 | 4.37 |
| 120-129 | 11 | 12 | 23 | 7.10 | 20 | 13 | 33 | 10.31 |
| 111-119 | 38 | 34 | 72 | 22.50 | 43 | 39 | 82 | 25.63 |
| 90-109 | 65 | 75 | 140 | 43.70 | 58 | 74 | 132 | 41.25 |
| 80-89 | 31 | 25 | 56 | 17.50 | 23 | 20 | 43 | 13.44 |
| 70-79 | 12 | 10 | 22 | 6.80 | 9 | 7 | 16 | 5.00 |
| <69 | 0 | 2 | 2 | 0.60 | 0 | 0 | 0 | 0.00 |
| 合计 | 160 | 160 | 320 | 100.00 | 160 | 160 | 320 | 100.00 |

表3 病区与对照区7～14岁儿童各年龄组智商比较

| 年龄(岁) | 病区 $\bar{X}$ | 病区 SD | 对照区 $\bar{X}$ | 对照区 SD |
|---|---|---|---|---|
| 7 | 90.03 | 11.44 | 94.15 | 12.06 |
| 8 | 92.01 | 11.76 | 101.33 | 16.22 |
| 9 | 98.96 | 14.66 | 99.48 | 11.51 |
| 10 | 98.90 | 15.90 | 104.14 | 17.34 |
| 11 | 100.68 | 11.49 | 101.65 | 14.16 |
| 12 | 100.55 | 12.87 | 107.39 | 14.08 |
| 13 | 114.40 | 12.57 | 109.63 | 14.22 |
| 14 | 106.38 | 10.33 | 114.52 | 9.90 |

（三）病区与对照区儿童各年龄组智力比较

从表3看出，在7～14岁儿童中，各年龄组之间的智力水平均是病区低于对照区；病区和对照区儿

童智力水平有随年龄增长而增加的趋势。

(四)病区与对照区儿童智力与父母职业和文化程度的关系

本次调查发现，儿童的智力水平无论病区或对照区均与父母的职业、文化程度有关，即职工家庭(父母双方有一方是职工者)出身的儿童智力水平(病区 $n=74, \bar{x}=104.54$；对照区 $n=77, \bar{x}=108.91$)显著高于农民家庭(病区 $n=246, \bar{x}=98.86$；对照区 $n=243, \bar{x}=99.60$)出身的儿童；父母亲的文化程度越高，其儿童智力水平(病区高中 $n=130, \bar{x}=100.88$，初中 $n=150, \bar{x}=98.83$ 小学 $n=38, \bar{x}=93.02$；对照区 $n=120, \bar{x}=106.90$，$n=158, \bar{x}=101.97$，$n=31, \bar{x}=89.45$)也越高，经统计学处理两者均有差异($p<0.01$)。

## 讨　论

1. 本次调查结果表明，病区与对照区7～14岁儿童智力水平有显著差别，病区受试儿童的平均智商明显低于对照区。病区儿童智商在80～89以下者占受试儿童的25%以上，而对照区仅占18%，说明高氟对儿童智力发育有密切关系。其原因可能在于：①氟可使大脑皮质神经细胞发育迟缓，分化较差，突触内的线粒体、微管、小泡有及突触数量减少[1]，可能导致神经原之间的联系减少及突触功能异常，继而使胎儿出生后的智力发育受到影响。②周振龙等[5]报告氟中毒病人血中乙酰胆碱酯酶活性显著低于健康人，相反，乙酰胆碱含量病人高于健康人；全武等[6]在研究慢性氟中毒对大鼠脊髓前角细胞，骨骼肌纤维及其终板的影响时在光镜下见到，过量氟可对神经组织产生直接损伤，且发生在骨性压迫之前。其损伤主要是一方面作用在神经细胞，如直接损伤前角细胞，另一方面作用于参于神经传导的酶类，如直接抑制乙酰胆碱酯酶活性。上述报道均说明摄入过量的氟，可抑制多种酶的生理功能，进而使机体的物质代谢和生理功能发生障碍。影响了高级神经系统的活动，有抑制胆碱酯酶的作用，使神经冲动的传导发生障碍。

2. 影响人智力的因素是多方面的，除外环境高氟因素的作用为主要影响因素外，受试儿童父母亲的职业和文化程度等方面的因素也有一定影响，我们这次调查发现，父母亲是职工家庭出身的儿童智力水平高于农业家庭出身的儿童；父母亲的文化程度越高，受试儿童的智力水平也越高。说明家庭对儿童的教育和学习辅导有助于儿童智力的发育。因此，在选择调查地点，确定受试对象等环节均应严格地限定条件，这样才能客观的突出探讨高氟因素(实验因素)作用。本次调查时注意了这方面的问题，病区和对照区受试对象父母亲的职业和文化程度基本一致。

3. 以往对儿童进行智力测验，大多采用“比内-西蒙智力测验”和“韦克斯勤智力量表”等方法，这两种方法使用起来都较费时，并受一定条件限制。这次调查采用中国农村版“瑞文测验”，该方法的优点在于测验对象不受文化、种族和语言的限制，并可用于聋哑者和智力落后者。测验既可个别进行，也可团体实施，使用简便，省时省力，结果解释直观简单。因而尤适合于农村基层工作者使用，以及用于流行病学调查儿童智力。

### 参考文献


1. 何　汉，等. 氟对人胎儿的影响. 中国地方病防治杂志 1989；4(3)：136
2. 胡运森，等. 地方性氟中毒病区6～14岁学生智力调查研究. 第四届中国氟研究协会学术会论文暨摘要选集 1989：8
3. 任太礼，等. 高氟低碘地区8～14岁儿童智力发育调查. 中国地方病防治杂志 1989；4(4)：251
4. 王　栋，等. 瑞文测验联合型指导书中国农村版，1989
5. 周振龙，等. 中国中文石对氟骨症患者血中乙酰胆碱酯酶活性和乙酰胆碱含量影响的研究. 中国地方病学杂志 1986；5(1)262
6. 金　武，等. 慢性氟中毒对大鼠脊骨水前角细胞，骨骼肌纤维及其运动终板的影响. 中国地方病防治杂志 1989；4(增刊)：69