

# 高碘与高氟对儿童智力及甲状腺功能的影响

王秀红, 王玲芳, 胡丕英, 郭晓尉, 骆效宏

(山东省地方病防治研究所, 山东 济南 250014)

**[摘要]** 目的 探讨高碘、高氟对儿童智力及甲状腺功能的影响。方法 选择庆云县水碘、水氟较高的李店小学为调查点, 水碘、水氟基本正常的大丁小学为对照点, 对 8~12 岁学生进行了甲状腺肿、氟斑牙、儿童智商及甲状腺功能代谢指标的调查。结果 高碘、高氟地区儿童甲状腺肿大率为 29.8%, 氟斑牙患病率为 72.98%, 明显高于对照点 ( $P < 0.01$ ); 学生平均智商为  $76.76 \pm 7.75$ , 与对照点差异无显著意义 ( $P > 0.05$ ), 但智力低下者占 16.67%; 机体尿碘、尿氟分别为  $(816.25 \pm 1.80) \mu\text{g/L}$  和  $(3.08 \pm 1.03) \text{mg/L}$ , 明显高于对照点 ( $P < 0.005$ ); 甲状腺吸<sup>131</sup>碘率明显低于对照点, 3、24 h 的值分别为  $(9.36 \pm 1.55) \%$  和  $(9.26 \pm 4.63) \%$ ; 血清促甲状腺激素 (TSH) 均值明显高于对照点 ( $P < 0.01$ )。结论 高碘、高氟两种致病因素同时存在时, 对儿童智力及甲状腺功能有一定程度的影响。

**[关键词]** 高碘性甲状腺肿; 氟斑牙; 智商; 甲状腺激素

**[中图分类号]** O613.44

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1000-4955(2001)04-0288-03

## Effects of high iodine and high fluorine on children's intelligence and thyroid function

WANG Xiu-hong, WANG Ling-fang, HU Pei-ying, et al

(Shandong Institute of Prevention and Treatment of Endemic Disease, Jinan 250014, China)

**Abstract: Objective** Try to find out the effects of high iodine and high fluorine on children's intelligence and thyroid function. **Methods** We selected Li-dian primary school as investigative point and Da-ding primary school as comparison point. The high iodine goiter rate, dental fluorosis, intelligence quotient and thyroid metabolism indicates of two point children were examined. **Results** In high iodine and high fluorine areas, the goiter rate and dental fluorosis of 8~12 years children were 29.8% and 72.98%. The children's average intelligence quotient (IQ) was  $76.67 \pm 7.75$ , slightly lower than control point, but low intelligent pupil was 16.67%. The urinary iodine and urinary fluoride were  $(816.25 \pm 1.80) \mu\text{g/L}$  and  $(3.08 \pm 1.03) \text{mg/L}$  separately, clearly higher than comparison point. The thyroid iodine-131 uptake rates were visible lower. The value of 3h and 24h were respectively  $(9.36 \pm 1.55) \%$  and  $(9.26 \pm 4.63) \%$ . The serum TSH level was obviously higher than comparison point. **Conclusions** High iodine and high fluorine have certain influence on children's intelligence and thyroid function.

**Key words:** High iodine goiter; Dental fluorosis; Intelligence quotient; Thyroid hormone

碘和氟是机体生命活动所必须的微量元素, 由于两者均是卤族元素, 化学性质相似, 在水环境中常有伴随关系<sup>[1]</sup>。生活在山东省滨州、德州等部分地区的居民, 因饮用深层井水中碘、氟含量超过正常标准, 致使在当地居民中有高碘性甲状腺肿和氟斑牙流行。为了探讨高碘、高氟 2 种致病因素同时存在对儿童智力及甲状腺功能的影响, 我们对庆云县重点村 8~12 岁学龄儿童进行了对比调查, 现将结果报告如下。

### 1 对象与方法

1.1 调查地点 选择庆云县水碘  $1100 \mu\text{g/L}$ 、水氟  $2.97 \text{mg/L}$  的李店小学为调查点, 水碘  $128.67$

$\mu\text{g/L}$ 、水氟  $0.5 \text{mg/L}$  的大丁小学为对照点。

1.2 调查对象及内容 分别普查 2 所小学 8~12 岁在校儿童的甲状腺及牙齿情况, 每校随机抽取 4 年级 30 名左右的学生检测智商、尿碘、尿氟、甲状腺吸<sup>131</sup>碘率及血清激素等指标。

#### 1.3 各项指标的检查方法

1.3.1 甲状腺肿与氟斑牙的诊断 按全国防治工作标准执行。甲状腺的检查采用触诊法, 氟斑牙的检查采用 Dean 氏法。

1.3.2 智力测验 采用瑞文测验联合型(中国农村版)图册及常模进行, 智商等级判定标准为: IQ 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。

1.3.3 理化指标 水碘采用  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  滴定法, 尿碘

[收稿日期] 2000-12-18; [修订日期] 2001-03-16

[作者简介] 王秀红(1966-), 女, 山东临邑人, 地方病防治主治医师。

采用酸消化法测定, 均以  $\mu\text{g/L}$  表示; 水氟、尿氟采用氟离子选择电极法测定, 以  $\text{mg/L}$  表示。

1.3.4 甲状腺吸<sup>131</sup>I 率的测试 采用 FH-458 甲功仪现场完成。

1.3.5 血清激素检测 TSH 采用免疫放射分析 (IRMA) 法测定, T<sub>3</sub>、T<sub>4</sub> 采用放射免疫分析 (RIA) 法测定。

## 2 结果

2.1 儿童的甲状腺肿及氟斑牙患病情况 高碘、高氟地区 8~12 岁儿童的甲状腺肿大率和氟斑牙患病

率均明显高于对照点 ( $P < 0.01$ ), 说明高碘、高氟对儿童甲状腺及牙齿的危害较严重 (表 1)。

表 1 儿童甲状腺肿及氟斑牙病情

分组	检查人数	甲状腺肿		氟斑牙	
		肿大人数	肿大率 (%)	患病人数	患病率 (%)
调查点	322	96	29.81	235	72.98
对照点	193	31	16.07	35	18.13

2.2 儿童的智商及分布情况 高碘、高氟病区与对照点儿童的平均智商没有明显差异 ( $P > 0.05$ ), 但智商落后和边缘的学生比例明显增多 (表 2)。

表 2 儿童的智商及其分布

分组	例数	IQ 值 ( $\bar{x} \pm s$ )	不同 IQ 值分布 (%)						
			69	70~79	80~89	90~109	110~119	120~129	130
调查点	30	76.67 ± 7.75	16.67	36.67	20.00	13.33	10.00	3.33	0
对照点	30	81.67 ± 11.97	10.00	16.67	30.00	26.67	10.00	6.67	0

2.3 儿童尿碘、尿氟检测结果 病区儿童的尿碘、尿氟均明显高于对照点 ( $P < 0.001$ ), 说明学生从饮水中摄入大量的碘、氟, 机体内环境碘氟代谢水平较高 (表 3)。

表 3 儿童尿碘、尿氟检测结果 ( $\bar{x} \pm s$ )

分组	例数	尿碘 ( $\mu\text{g/L}$ )	尿氟 ( $\text{mg/L}$ )
调查点	30	816.25 ± 1.80	3.08 ± 1.03
对照点	29	212.04 ± 1.95	0.82 ± 0.56

2.4 学生甲状腺吸<sup>131</sup>I 率 (RAIU) 的测定结果 调查点学生的甲状腺吸<sup>131</sup>I 率 3、24 h 均值明显低于对照点 ( $P < 0.01$ ), 且 3、24 h 的值近似, 有高峰前移现象 (表 4)。

表 4 儿童甲状腺吸<sup>131</sup>I 率的测定结果 ( $\bar{x} \pm s$ )

分组	例数	甲状腺吸碘率 (%)	
		3 h	24 h
调查点	27	9.36 ± 1.55	9.26 ± 4.63
对照点	31	13.42 ± 2.88	22.79 ± 5.29

2.5 儿童血清激素测定结果 病区学生 T<sub>3</sub>、T<sub>4</sub> 均值与对照点比较差异没有显著意义, 而 TSH 值明显高于对照点 (表 5)。

表 5 儿童血清激素检测结果 ( $\bar{x} \pm s$ )

分组	例数	T <sub>3</sub> (nmol/L)	T <sub>4</sub> (nmol/L)	TSH (mU/L)
调查点	29	0.76 ± 0.36	147.83 ± 48.31	3.37 ± 2.16
对照点	33	0.74 ± 0.43	128.46 ± 38.12	0.82 ± 0.51

## 3 讨论

本次调查结果显示高碘、高氟区 8~12 岁学生的甲状腺肿大率为 29.8%, 氟斑牙患病率为 72.98%, 均明显高于对照点, 儿童的平均智商 IQ 值为 76.67 ± 7.75, 略低于对照点, 但智力落后和边缘的学生分别占 16.67% 和 36.67%, 明显高于对照点, 这与其他有关高碘、高氟对儿童智力影响的报道<sup>[2,3]</sup> 基本一致, 但由于本次调查智商测定的例数偏少, 高碘、高氟对儿童智力是否有影响, 尚待进一步研究观察。

高碘和高氟病区儿童尿碘、尿氟明显高于对照点, 反映机体内环境碘、氟代谢处于较高水平。甲状腺吸<sup>131</sup>I 率 (RAIU) 也是反映机体碘代谢水平的灵敏指标之一, 调查点 3、24 h RAIU 的均值相近, 且有高峰前移现象, 提示高碘、高氟可能抑制甲状腺吸<sup>131</sup>I 功能, 其中高碘是主要因素<sup>[4]</sup>, 至于氟对甲状腺吸<sup>131</sup>I 功能的影响, 各家论说不一, 有人认为氟对甲状腺不造成任何影响<sup>[5]</sup>, 也有人认为氟与碘在一定条件下对靶器官可能有竞争或协同作用, 氟抑制甲状腺摄取<sup>131</sup>I<sup>[6]</sup>。

高碘和高氟病区儿童血清 T<sub>3</sub>、T<sub>4</sub> 均值与对照点比较差异无显著意义, 而 TSH 值明显高于对照点, 提示高碘、高氟状态下, 儿童甲状腺分泌的 T<sub>3</sub>、T<sub>4</sub> 可在正常范围, 但垂体分泌的 TSH 值明显升高, 可能是高碘、高氟抑制甲状腺过氧化物酶及甲状腺激素的合成与分泌等环节, 机体通过负反馈调节作用

促进下丘脑 TRH 分泌,进而 TSH 分泌增加,刺激甲状腺合成  $T_3$ 、 $T_4$ , 导致外周血循环中 TSH 水平较高,而  $T_3$ 、 $T_4$  没有明显降低。

总之,由于饮水中的高碘、高氟,对儿童智力及甲状腺功能均造成一定程度的影响。对于高碘、高氟引起的疾病,最根本的防治方法是改水,寻找新的水源,限制高碘、高氟的摄入与吸收,促进机体内碘、氟的排泄。但新水源的开发,一定要经过卫生部门的检测与监督。

### [ 参考文献 ]

[ 1 ] 姚政民. 微量元素与地方性氟中毒关系的调查研究[J]. 中国地

方病学杂志, 1992, 11(2): 100.

[ 2 ] 谢继良, 齐 全, 邹继源, 等. 水源性高碘地甲病区儿童智力调查研究[J]. 中国地方病防治杂志, 1987, 2(1): 27.

[ 3 ] 刘树森, 吕 严, 孙增荣, 等. 高氟区儿童智力水平调查[J]. 中国地方病防治杂志, 2000, 15(4): 231.

[ 4 ] 张继和, 李西明, 丁 萍, 等. 高碘地区居民甲状腺肿吸 $^{131}$ 碘率及其外周血中甲状腺激素水平. 中国地方病学杂志[J], 1997, 16(2): 125.

[ 5 ] WHO Fluorine and Fluorides[M]. WHO. Geneva, 1984, 90.

[ 6 ] 陈崇义. 碘与钙、氟、硫氰化物、硝酸盐、铜、硒等对甲状腺的作用[J]. 中国地方病防治杂志, 1993, 8(2): 95.

[ 7 ] 杨英奎, 张希宁, 张华芳, 等. 高碘性地甲病人碘代谢和垂体-甲状腺功能及甲状腺病理的研究[J]. 中国地方病防治杂志, 1988, 3(6): 338.