

新疆高氟低碘环境与亚临床型克汀病

林法福 艾海提 赵洪新 林津 蒋继勇 马丽

(新疆地方病防治研究所, 乌鲁木齐)

买买提·吐尔逊 艾肯 耿波

(新疆和田地区地方病办公室)

摘要 本文对和田不同类型的碘缺乏病区, 采用瑞文联合型中国农村智力常模表, 分别随机抽样检查了7~14岁学生130名, 并同步检查了听力、四项精神运动及甲状腺功能。高氟低碘病区儿童平均IQ 71.09 ± 6.84 , 平均听阈 24.08 ± 13.18 dB, 骨龄发育落后检出率28.5%, 24小时甲状腺吸 I^{131} 率 $59.87 \pm 14.63\%$, TSH $21.09 \pm 9.43 \mu\text{U}/\text{ml}$, 亚克汀病患病率15.71%; 低碘病区平均IQ 77.32 ± 11.54 , 平均听阈 19.91 ± 7.23 dB, 骨龄发育落后检出率13.5%, 甲状腺吸 I^{131} 率 $50.26 \pm 19.25\%$, TSH $11.05 \pm 11.49 \mu\text{U}/\text{ml}$, 亚克汀病患病率9.36%。补碘对照区平均IQ 95.76 ± 17.52 , 平均听阈 16.08 ± 3.21 dB, 骨龄发育落后检出率3.88%, 甲状腺吸 I^{131} 率 $23.61 \pm 11.71\%$, TSH $6.26 \pm 2.88 \mu\text{U}/\text{mL}$, 亚克汀病患病率为3.20%。上述各项参数和病区之间, 均有显著差异。说明在碘缺乏病区同时并存高氟摄入时, 氟可加剧由缺碘而引起的中枢神经损害和躯体发育障碍。在104例精神轻度发育迟滞的儿童中, 亚克汀病的检出率69.23%。

关键词 碘缺乏性疾病; 氟; 智商; 听力; 精神运动

在碘缺乏病区典型的地方性克汀病(简称地克病)已为人们所熟知, 但对缺碘所引起的极轻度的躯体发育落后、精神运动障碍、甲状腺功能低下, 即地方性亚临床型克汀病(简称亚克汀)研究不多⁽¹⁾。新疆和田地区是亚洲碘缺乏病最严重的病区之一。

1987~1989年我们在联合国儿童基金会(UNICEF) GR/011/021援助项目的支持下, 对新疆亚克汀病进行了调查和探讨。

一、材料和方法

1. 病区选择

(1) 高氟低碘病区: 位于于田县境内克里牙河下游, 公路以北的新园乡, 查7~14

岁学生250人, 甲状腺肿大率91.20%, 患病率54.40%; 氟斑率70.80%, 饮水平均碘含量 $5.21 \mu\text{g}/\text{L}$, 水氟 $0.88 \text{mg}/\text{L}$ 。

(2) 低碘区: 位于公路以南的山前冲积平原的兰干乡、加依乡。查7~14岁学生256人, 甲状腺肿大率82.03%, 患病率60.93%; 氟斑率16.00%。饮水平均碘含量 $0.96 \mu\text{g}/\text{L}$, 水氟含量 $0.34 \text{mg}/\text{L}$ 。

(3) 补碘区: 位于和田近郊农村, 民族、生活习惯、经济收入完全相同, 唯一差别是从1982年以来碘盐、碘油补碘措施较落实。查7~14岁学生243人, 甲状腺肿大率81.48%, 患病率24.28%。

2. 检查方法

(1) 智力测验: 采用“瑞文测验联合型中国农村修订版常模, IQ50~69 为轻度精神发育迟滞。

(2) 听力测验: 利用日本 MST AUDIOH METER TYPE-IN 听力计, 作不同频率的电测听。

(3) 精神心理功能测验: 用河北承德医疗器械厂生产的 XZ-J 型反应时测试仪, QJ-I 型敲击试验器; WD-Z 型动作稳定器检查儿童精神运动⁽²⁾。

(4) 骨龄: 按李果珍氏骨龄测算法⁽³⁾。

(5) 甲状腺吸 I¹³¹ 率: 利用 126 型自动定标器, GM 管测定 24 小时甲状腺吸 I¹³¹ 率。

(6) 甲状腺激素测定: 由北京原子能研究所提供试剂药盒。

3. 抽样方法

在不同病区各抽一个小学和初级中学, 在每个学校中的每个年级中各抽一个班级, 普查地甲肿、氟斑釉、身高、体重、智力。每班按坐次从前排到后排抽取 10~12 名学生, 男女各半, 分别测定听力、四项精神运动, 拍摄右侧腕部 X 线片, 测甲状腺吸碘率, 采血留尿运乌市化验。资料用 IBM-XT 型微机进行方差和多元逐步回归分析。

二、结果与分析

1. 碘病区 7~14 岁儿童的体格发育: 295 例低碘病区儿童与乌鲁木齐近郊农村稳定供应碘盐的 1 632 例同龄儿童相比较, 两组体重/身高×1 000 的参数差异显著, 低碘病区儿童分别落后 1~1.5 岁。骨龄发育落后检出率高氟低碘区最高, 低碘区次之, 补碘对照区最低, 见表 1、2。

表 1 和田碘病区与乌鲁木齐近郊农村 7~14 岁学生体重/身高×1 000 参数比较

Table 1 Comparison of parameters of weight / height × 1 000 between 7-14 years old children from iodine-deficient areas and those from suburb of Urumqi with constant supply of iodized salt

性别 Sex	年龄 Age	低碘区 Iodine-deficient areas		乌市近郊农村 Suburb of Urumqi		P
		n	$\bar{X} \pm S$	n	$\bar{X} \pm S$	
男 Male	7	4	163.90 ± 1.53	102	174.43 ± 1.26	-
	8	16	167.30 ± 2.12	102	183.02 ± 1.36	<0.01
	9	26	192.40 ± 2.27	102	197.96 ± 1.85	<0.01
	10	29	189.41 ± 1.65	102	204.95 ± 1.97	<0.01
	11	24	200.23 ± 1.93	102	220.16 ± 2.37	<0.01
	12	20	205.84 ± 2.05	102	232.31 ± 2.59	<0.01
	13	10	221.50 ± 2.14	102	256.89 ± 3.22	<0.01
	14	3	236.10 ± 0.69	102	273.86 ± 3.45	-
女 Female	7	10	152.87 ± 1.46	102	116.49 ± 1.40	<0.01
	8	29	166.73 ± 2.11	102	175.76 ± 1.49	<0.01
	9	44	177.16 ± 2.01	102	189.50 ± 1.98	<0.01
	10	21	181.06 ± 2.05	102	200.97 ± 2.14	<0.01
	11	24	191.10 ± 2.70	102	221.60 ± 2.35	<0.01
	12	22	207.50 ± 2.61	102	234.83 ± 2.94	<0.01
	13	10	248.00 ± 3.11	102	257.92 ± 3.03	<0.01
	14	3	279.16 ± 3.58	102	287.82 ± 3.81	-

表2 不同病区7~14岁学生的体躯发育比较 ($\bar{X} \pm S$)Table 2 Comparison of somatic development of 7-14 years old school children from differently affected areas ($\bar{X} \pm S$)

	高氟低碘区 High-fluoride and low-iodine areas	低碘区 Low-iodine areas		补碘对照区 Iodine-supple- mented control areas	P
		Langan	Jiayi		
体重/身高/年龄 $\times 1000$ Weight(kg)/height(cm)/age	17.9 \pm 2.4 (39)	17.9 \pm 2.4 (47)	18.3 \pm 3.0 (64)	20.5 \pm 4.5 (39)	C*, B*, F*
骨龄落后检出率% ($\bar{X} \pm S$) Detection rate of bone age retardation	28.57 (28)	13.15 (38)	13.54 (59)	5.88 (34)	A*, E*, D*

A 高氟低碘区 (新园) 与补碘对照区 (和田) 比较; B 低碘病区 (伽衣乡) 与补碘对照区 (和田); C 低碘病区 (兰杆乡) 与补碘对照区 (和田); D 高氟低碘区 (新园) 与低碘区 (伽衣乡); E 高氟低碘区 (新园) 与低碘区 (兰杆乡); F 低碘病区 (伽衣乡) 与低碘病区 (兰杆乡); 括号内为病例数

* $P < 0.05$ ** $P < 0.01$ (下同)

A = High-fluoride and low-iodine areas (Xinyuan) and iodine-supplemented control areas (Hetian); B = Low-iodine areas (Jiayi) and iodine-supplemented control areas (Hetian); C = Low-iodine areas (Langan) and iodine-supplemented control areas (Hetian); D = High-fluoride and low-iodine areas (Xinyuan) and low-iodine areas (Hetian); E = High-fluoride and low-iodine areas (Xinyuan) and low-iodine areas (Jiayi); F = Low-iodine areas (Jiayi) and low-iodine areas (Langan) Number in parenthesis indicates number of cases.

* = $P < 0.05$ ** = $P < 0.01$

表3 不同病区7~14岁学生IQ和听力的比较

Table 3 Comparison of IQ and hearing of schoolchildren from differently affected areas

	高氟低碘区 High-fluoride and low-iodine areas	低碘区 Low-iodine areas		补碘对照区 Iodine-supple- mented control areas	P
		Langan	Jiayi		
		$\bar{X} \pm S$	$\bar{X} \pm S$		
智商 Intelligence quotient (IQ)	71.09 \pm 6.84 (33)	79.29 \pm 12.17 (47)	77.32 \pm 11.15 (39)	95.76 \pm 17.52 (39)	A*, B*, D*, E*
听阈 Hearing threshold	24.84 \pm 13.18 (30)	19.91 \pm 7.23 (47)	-	16.08 \pm 5.21 (39)	A*, B*, E*, F*

2. 不同病区儿童智力与双侧平均听阈比较: 智商偏低, 双侧听力损失较高以高氟低碘区最甚, 低碘区次之, 补碘最佳, 见表3。

3. 精神运动功能比较: 四项精神运动测验各病区互相比, 敲击次数以补碘对照区为最高, 差异显著。平均反应时、动作稳定性测验、握力比各病区之间无统计差异。见表4。

4. 垂体-甲状腺激素比较: 甲状腺吸 I^{131} 率, 血清TSH水平以高氟低碘病区为最高, 低碘区次之, 补碘对照区最低, 差异显

著。血清 T_4 、及 T_3 各病区无显著差异。 rT_3 高氟低碘病区显著高于低碘病区。见表5。

5. 尿碘、尿氟含量比较: 高氟低碘区尿碘与补碘对照区, 尿氟与低碘区、补碘对照区均有明显差异。见表6。

6. 智商与体躯发育、精神运动、甲状腺功能等参数的相关关系: 将IQ与15项有关因素进行相关和逐步回归分析, 剔除 $F < 0.3$ 的自变量, 则年龄(X_2), TSH (X_{10}), 敲击次数 (X_{14}), 体重/身高 $\times 1000$ (X_{16}) 得标准回归方程: $y = 102.21 - 6.16X_2 -$

0.245 4X₁₀+0.377 7X₁₄+1.007 5X₁₆, 若将影响 TSH 的因素回归, 得回归方程: $\hat{y} = 2.393 1+0.213 8X_6+0.170 3X_{12}-0.110 5X_{17}$, 与 IQ 关系密切程度由大到小依次排列为年龄、敲击次数、体重 / 身高 × 1 000、TSH。见表 7。

表 4 不同病区 7~14 岁学生的精神运动功能比较
Table 4 Comparison of functional psychomotilities of 7-14 years old schoolchildren from differently affected areas

	高氟低碘区 High-fluoride and low-iodine areas	低碘区 Low-iodine areas		补碘对照区 Iodine-supple- mented control areas	P
		Langan	Jiayi		
		$\bar{X} \pm S$	$\bar{X} \pm S$		
平均反应时 Average reaction time(millisecond)	827.23 ± 242.34 (30)	1 141.60 ± 1 138.08 (47)	858.34 ± 249.06 (64)	813.17 ± 185.52 (34)	
错误次数 Frequency of mistake	3.51 (22)	3.52(42)	2.87(56)	3.17 (35)	
敲击次数 Frequency of knock(times / 60')	70.48 ± 9.60(31)	60.02 ± 14.92(46)	71.33 ± 15.68(63)	75.15 ± 16.88(39)	B ^{***} , D ^{***} , F ^{***}
动作稳定性 (φmm) Action stability (φmm)	0.207 ± 0.04 (32)	-	0.283 ± 0.05 (64)	0.251 ± 0.04 (43)	
握力比 Ratio of grip strength	0.85 ± 0.12 (28)	0.88 ± 0.10 (46)	0.89 ± 0.15 (63)	0.88 ± 0.15 (38)	

表 5 不同病区 7~14 岁学生垂体-甲状腺激素比较
Table 5 Comparison of parameters of pituitary-thyroid hormone of 7-14 years old school children from differently affected areas

	高氟低碘区 High-fluoride and low-iodine areas	低碘区 Low-iodine areas		补碘对照区 Iodine-supple- mented control areas	P
		Langan	Jiayi		
		$\bar{X} \pm S$	$\bar{X} \pm S$		
吸 I ¹³¹ 率 ⁽³¹⁾ ¹³¹ I uptake	59.87 ± 14.63 (26)	50.26 ± 19.25 (36)	55.79 ± 14.71 (58)	23.61 ± 11.74 (36)	A ^{***} , B ^{***} , C ^{***} , D ^{***} , F ^{***}
TSH level(μU / ml)	21.09 ± 9.43 (28)	11.05 ± 12.54 (58)	15.81 ± 12.54 (36)	6.26 ± 2.88 (36)	A ^{***} , B ^{***} , C ^{***} , D ^{***} , E ^{***} , F ^{***}
T ₄ (μg / dl)	9.17 ± 0.37 (30)	11.62 ± 2.63 (37)	10.09 ± 3.55 (54)	12.43 ± 1.20 (34)	
T ₃ (ng / dl)	1.69 ± 0.37 (30)	2.00 ± 0.42 (40)	1.86 ± 0.86 (58)	1.99 ± 0.41 (36)	
rT ₃ (ng / dl)	58.44 ± 11.34 (28)	-	32.16 ± 12.35 (16)	54.73 ± 13.01 (37)	C ^{***} , E ^{***}

表 6 不同病区尿碘、尿氟比较
Table 6 Comparison of arinary iodine and urinary fluoride levels between differently affected areas

	高氟低碘区 High-fluoride and low-iodine areas	低碘区 Low-iodine areas		补碘对照区 Iodine-supple- mented control areas	P
		Jiayi	Langan		
		$\bar{X} \pm S$	$\bar{X} \pm S$		
尿碘 Urinary iodine(μg / gcr)	79.07 ± 2.37 (27)	63.93 ± 2.09 (37)	52.86 ± 1.76 (49)	97.44 ± 2.06 (34)	A [*] , B [*]
尿氟 Urinary fluoride(mg / L)	2.56 ± 1.09 (13)	1.61 ± 0.76 (23)	1.34 ± 0.74 (27)	1.60 ± 1.32 (15)	A [*] , D [*] , E [*]

表7 碘缺乏病区儿童智商与体格发育、精神运动、甲状腺功能等参数的相关关系

Table 7 Relationship of IQ of children in iodine-deficient areas to parameters of somatic development, psychomotility and thyroid function

相关因素 Related factors	例数 No. of cases	相关系数 Correlation coefficient	P
年龄 Age	130	-0.438 9	<0.01
性别 Sex	130	0.103 5	>0.05
身高 Height	130	-0.204 2	<0.05
体重 Weight	130	-0.185 3	>0.05
骨龄, 年龄 Bone age / age	130	-0.326 1	<0.01
平均听阈 dB Average auditory threshold (dB)	130	-0.182 3	<0.01
平均反应时 (毫秒) Average reaction time (millisecond)	130	0.141 3	>0.05
动作稳定性 ϕ mm Action stability (ϕ mm)	130	-0.1364	>0.05
敲击次数 (次 / 30") Frequency of knock (times / 30)	130	0.046 1	<0.05
错误次数 Frequency of mistakes	130	-0.049 8	>0.05
握力比 Ratio of grip strength	130	-0.047 1	>0.05
吸 I^{131} 率 I^{131} uptake	130	-0.263 0	<0.01
TSH μ U / ml	130	-0.320 0	<0.01
T_4 μ s / dl	130	-0.021 8	>0.05
T_3 ng / dl	130	-0.023 4	>0.05
rT_3 ng / dl	72	0.047 6	>0.05
尿碘 Urinary iodine	142	-0.041 9	>0.05
尿氟 Urinary fluoride	77	-0.123 4	>0.05

7.7~14岁低智儿童各项参数的异常率: IQ在50~69范围内的儿童中, 多项参数低于正常范围(骨龄、听力、甲状腺激素低于正常值, TSH高于正常值), 按异常率出现的高低, 依次排列, 体重/身高/年龄比值为73.61%, TSH68.97%, 吸 I^{131} 率61.40%, 错误次数60.00%, 敲击次数46.96%, 听力35.08%。按诊断亚克汀辅助条件⁽⁴⁾、具备I项者占69.23%, 具备II

项的病例占55.76%。

三、讨论

新疆和田不同类型碘缺乏病区的调查表明: 高氟低碘病区, 7~14岁学生智力显著偏低, 亚克汀患病率最高。提示高氟摄入和低碘情况并存时, 氟可加剧中枢神损害。因为过量的氟可引起中枢神经细胞为退行性改变, 抑制胆硷酶类的活性, 使神经冲动活动发生障碍⁽⁵⁾。

低碘病区各年龄组儿童的体重/身高 \times 1000参数比乌鲁木齐近郊稳定供应碘盐的农村, 分别落后1~2岁。说明新疆严重碘病区, 对儿童体格发育的影响是十分严重的。体重/身高/年龄 \times 1000比值和骨龄发育落后检出率两项指标, 以高氟低碘区受影响最为显著, 低碘病区次之, 补碘对照区最轻, 表明缺碘可导改骨骺软骨发育落后、长期稳定的补碘防治工作, 可有郊的纠正这种骨发育的落后。同时并存高氟摄取可加重骨化过程的障碍^(6, 7)。

双侧不同频率电测听结果显示: 高氟低碘病区的听力损失最为显著。笔者推想, 低碘高氟对胎儿听器的发育、分化或中枢发育损伤累及听器可起协同作用。

四项精神运动试验, 是衡量儿童视觉动作的反应速度、运动功能的敏捷稳定程度的客观指标, 本文四项精神运动检查, 各不同病区之间敲击次数有显著差异, IQ与敲击次数呈正相关关系。

在轻度精神运动发育迟滞的儿童中, 发现TSH高的病例高达68.97%。IQ与TSH呈负相关关系, 并与体重/身高/年龄比值、敲击次数建立了数学模式。血清 T_4 、 T_3 低于正常范围者, 分别占3.39%、12.90%。高氟低碘病区的 rT_3 值 58.44 ± 11.34 ng/dl (正常值 21.85 ± 1.41 ng/dl), rT_3/T_3 比值2.91, 显著高于低碘病区的 rT_3 值 32.16 ± 12.35 ng/dl, rT_3/T_3 比值5.8。

我们认为氟摄入过高对机体正常脱碘机制有明显影响。

我们在不同病区的 749 名 7~14 岁儿童智力普查中, 共检出轻度精神发育迟滞儿童 104 例, 按全国忻州会议亚克汀病诊断标准^[4], 有 69.23% 的病例, 可诊断为亚克汀病。若按钱启东具备 II 项以上的辅助诊断条件^[8], 则有 55.76% 轻度精神发育迟滞的儿童可诊断为亚克汀病。

参 考 文 献

1. 马新元, 等. 福建省地方性亚临床克汀病的研究. 全国第三届地甲病与地克病学术交流会《论文汇编》中国地方病防治研究中心编印, 1987: 120-125.
2. 丁志敏. 精神运动功能试验的应用与正常值探讨. 中国地方病防治杂志 1987; 3 (碘缺乏病增刊): 18-20.
3. 李果珍, 等. 中国人骨发育的研究. 中华放射学杂志 1979; 13 (1): 19-23.
4. 李健群, 等. 地方性甲状腺肿与地方性克汀病防治实用技术大全. 中国环境科学出版社, 1987: 64-69.
5. 任大礼. 高氟低碘区 8-14 岁儿童智力发育调查. 中国地方病防治杂志 1989; 4 (4).
6. 刘成山, 等. 亚克汀病诊断标准研究. 全国第三届地甲病与地克病学术交流会《论文汇编》. 中国地方病防治研究中心编印, 1987: 142-147.
7. 张迎修. 氟对青少年儿童生长发育影响. 中国地方病防治杂志 1989; 4 (4): 240.
8. 钱启东. 地方性亚临床克汀病. 中国地方病学杂志 1987; 6 (1): 4-9.

(本文于 1990 年 12 月 12 日修回)

High-fluoride and Low-iodine Environment and Subclinical Cretinism in Xinjiang

Lin Fa-fu¹, Aihaiti¹, Zhao Hong-xin¹, Lin Jin¹,
Jiang Ji-yong¹, Maimaiti², and Aiken³

(1. Xinjiang Institute for Endemic Disease Control and Research, Urumqi;

2. Endemic Disease Controlling Office of Hetian District;

3. Sanitary and Antiepidemic Station of Yutian County, Xinjiang)

One hundred and thirty schoolchildren aged 7-14 years were tested by random stratified sampling method with Combined Raven's test — The Rural in China (CRT-RC) in different types of iodine-deficient areas in Hetian District, and their hearing, 4 psychomotilities and thyroid function were examined in the mean time. In affected areas with high-fluoride and low-iodine levels, the average IQ was 71.09 ± 6.84 , the average auditory threshold 24.08 ± 13.18 dB, the detection rate of bone age retardation 28.5%, the thyroid ¹³¹I uptake $59.87 \pm 14.63\%$, the TSH level $21.09 \pm 9.43 \mu\text{U} / \text{ml}$, and the prevalence rate of subclinical cretinism 15.71; in those areas with low-iodine level, the corresponding figures were 77.32 ± 11.54 , 19.91 ± 7.23 dB, 13.5%, $50.26 \pm 19.25\%$, $11.05 \pm 11.49 \mu\text{U} / \text{ml}$ and 9.36%, respectively; and in

control areas with iodine supplementation, the corresponding figures were 95.76 ± 17.52 , 16.08 ± 3.21 dB, 3.88%, 23.61 ± 11.71 %, 6.26 ± 2.08 μ U/ml and 3.20%, respectively. Statistically significant differences existed between these areas, suggesting that in low-iodine environment with concurrent high-fluoride intake, the fluoride could exacerbate central nervous lesions and somatic developmental disturbance of iodine deficiency origin. The detection rate of subclinical cretinism in 104 children with mild mental retardation was found to be 69.23%.

Key words: Iodine deficiency disorder (IDD); Fluoride; Intelligence quotient (IQ); Hearing; Psychomotor

紫云县猴场乡持续八年供应加碘盐防治 地甲病监测结果分析

黄益群 郭光荣 严琼辉

(贵州省安顺地区防疫站, 安顺市 561000)

贵州省紫云县猴场乡, 1980年通过调查, 属于外环境缺碘引起的地甲病重病区。1980年9月开始供应1/5万加碘盐防治; 1986和1987年两年又对全乡育龄妇女和地甲病患者服碘油胶丸治疗, 现已基本得到控制并验收。现将防治调查结果分析报告如下。

一、方法与内容: 1980年8月对全乡居民进行患病率调查, 1983、1985两年进行防治效果考核调查, 1988年进行考核验

收后周测调查。各次调查时几项指标均同时进行。

二、结果与分析: 防治前, 该乡居民患病率为38.5%, 盐碘含量为0.14ppm, 人群尿碘均值为 $17.15 \mu\text{g/g.cr}$, 血清 T_3 、 T_4 、TSH均值分别为 143.43ng/dl 、 $8.48 \mu\text{g/dl}$ 、 $22.15 \mu\text{U/ml}$ 。防治后, 盐碘均值增至16.65ppm, 尿碘均值上升至 $249.09 \mu\text{g/g.cr}$, T_3 、 T_4 、TSH均恢复至正常水平, 参见附表。(下转第76页)

Surveillance Result of an 8-year Endemic Goiter Control with Iodized Salt in a Community in Ziyun County

Huang Yi-qun, et al

(Sanitary and Antiepidemic Station of Anshun District, Guizhou)