

# 沿海产盐区与非产盐区 8~10 岁儿童 碘营养与智力水平分析

伍啸青<sup>1,2,3</sup>, 戴龙<sup>1,2,3</sup>, 张亚平<sup>1,2,3</sup>, 牛建军<sup>1,2,3</sup>, 陈敏<sup>1,2,3</sup>, 康天偿<sup>4</sup>,  
邱志敏<sup>5</sup>, 柯金炼<sup>4</sup>, 郑立星<sup>5</sup>, 张燕峰<sup>1</sup>, 洪清祺<sup>1</sup>

**【摘要】** 目的 了解和比较沿海产盐区和非产盐区 8~10 岁儿童碘营养状况与智力水平, 为采取针对性防治措施提供依据。方法 选择产盐区翔安区和非产盐区集美区的小学为调查点, 8~10 岁儿童为调查对象, 调查其家中碘盐食用情况、尿碘含量、甲状腺肿大情况和智商水平。结果 产盐区和非产盐区儿童合格碘盐食用率分别为 81.5% 和 98.6%; 甲状腺肿大率分别为 3.0% 和 0.7%, 尿碘中位数分别为 202.8  $\mu\text{g/L}$  和 238.4  $\mu\text{g/L}$ ,  $< 50 \mu\text{g/L}$  的比例分别为 3.5% 和 1.0%。产盐区 8~10 岁儿童智商均明显低于非产盐区儿童; 产盐区 8 岁儿童智商明显高于 9 岁和 10 岁儿童; 非产盐区 8 岁儿童智商明显高于 9 岁和 10 岁儿童, 9 岁儿童智商明显高于 10 岁儿童。结论 补碘能提高儿童智商, 降低智力损害。要坚持食用碘盐, 开展对孕妇、哺乳妇的碘营养监测。

**【关键词】** 甲状腺肿, 地方性; 智力; 流行病学研究

**【中图分类号】** R725.911

**【文献标识码】** A

**【文章编号】** 1674-3679(2011)04-0285-04

**Analysis on iodine nutritional status and intelligent development of children aged 8~10 in coastal salt producing areas and coastal non salt producing areas** WU Xiaqing<sup>1,2,3</sup>, DAI Long<sup>1,2,3</sup>, ZHANG Yaping<sup>1,2,3</sup>, NIU Jianjun<sup>1,2,3</sup>, CHEN Min<sup>1,2,3</sup>, KANG Tianchang<sup>4</sup>, QIU Zhimin<sup>5</sup>, KE Jinlian<sup>4</sup>, ZHENG Lixing<sup>5</sup>, ZHANG Yanyang<sup>1</sup>, HONG Qingqi<sup>1</sup>.

1. Department of Chronic Non-Infectious Diseases Control, Xiamen Center for Disease Control and Prevention, Xiamen 361021, China; 2. Teaching Base of Preventive Medicine College of Fujian Medical University, Xiamen 361021, China; 3. Teaching Base of Preventive Medical College of Xiamen University, Xiamen 361021, China; 4. Xiang'an District Center for Disease Control and Prevention, Xiamen 361022, China; 5. Jimei District Center for Disease Control and Prevention, Xiamen 361100, China

**【Abstract】 Objective** To know and compare the iodine nutritional status and intelligent development of children aged 8~10 years old in coastal salt producing areas and coastal non salt producing areas in Xiamen City, and provide the evidence for taking the optimal measurements of IDD control. **Methods** All 8~10 year old children from schools were chosen in Xiang'an salt producing areas and the Jimei non salt producing areas. Iodine content in edible salt at household level, the urinary iodine, total goiter rate and the status of the intelligence quotient (IQ) of the 8~10 year old children were observed. **Results** The edible qualified iodinated salt rate of the salt producing areas and non salt producing areas were 81.5% and 98.6% respectively; the 8~10 year old children's goiter rate of the two areas were 3.0% and 0.7% respectively, the median of urinary iodine were 202.8 and 238.4  $\mu\text{g/L}$  respectively, the proportion of urine iodine level  $< 50 \mu\text{g/L}$  were 3.5% and 1.0% respectively. IQ of children in the coastal salt producing areas was significantly lower than the coastal non salt producing areas; the children aged 8, 9, 10 was significantly lower than the coastal non salt producing areas. IQ of children aged 8 in salt producing areas was significantly higher than that of the children aged 9, 10. IQ of children aged 8 in coastal non salt producing areas was significantly higher than that of the children aged 9, 10; children aged 9 was significantly higher than that of the children aged 10. **Conclusions** Supplementing iodine can increase the child IQ and reduce the child mental retardation. We must insist on intaking qualified iodine salt, the supervision of iodine nutrition status of pregnant women and breastfeeding women should be carried out.

**【Key words】** Goiter, endemic; Intelligence; Epidemiologic studies

(Chin J Dis Control Prev 2011, 15(4): 285-288)

**【基金项目】** 福建省医学创新课题(2009 CXB 68)

**【作者单位】** <sup>1</sup>厦门市疾病预防控制中心慢性非传染性疾病预防科, 福建 厦门 361021

<sup>2</sup>福建医科大学预防医学专业教学基地, 福建 厦门 361021

<sup>3</sup>厦门大学医学院预防医学教学基地, 福建 厦门 361021

<sup>4</sup>厦门市翔安区疾病预防控制中心, 福建 厦门 361022

<sup>5</sup>厦门市集美区疾病预防控制中心, 福建 厦门 361100

**【作者简介】** 伍啸青(1964-), 男, 福建三明人, 主任医师, 学士。主要研究方向: 地方病和慢性病防治。

厦门市曾是碘缺乏病中度流行区,所辖的翔安区为产盐区,其他区为非产盐区,2000年12月全市实现消除碘缺乏病阶段目标。但翔安区的产盐区,在1998年以前尚未建立起碘盐销售网络,自2005年7月开始对产盐区盐民供应“盐民自用盐”。但非碘盐一直以来难以彻底杜绝,经监测,盐民的合格碘盐食用率一直在90%上下波动。为了解产盐区与非产盐区8~10岁学生碘营养和智力水平现状,指导下一步防控工作,笔者于2009年4~10月组织开展调查,现将结果分析如下。

### 1 对象与方法

1.1 调查地点 选择产盐区翔安区和非产盐区集美区各一个镇和一个街道的普通小学为调查点。

#### 1.2 调查内容和方法

1.2.1 学生甲状腺肿大和碘营养状况调查 选择8~10岁(1999~2001年出生)儿童为调查对象,两区域调查人数均不少于600人,按照《地方性甲状腺肿诊断标准》(WS 276-2007)进行甲状腺触诊检查;采集调查对象的尿样和家中盐样,两区域采集数均不少于200份,检测尿碘、盐碘含量;尿碘测定用《尿中碘的砷铈催化分光光度测定方法》(WS/T 107-2006);盐碘测定按照《制盐工业通用试验方法碘离子的测定》(GB/T 13025.7-1999)的规定,采用直接滴定法测定。

1.2.2 智力测验 采用非语言联合型瑞文测验福建修订版<sup>[1]</sup>,团体测试。智商按国际通用的分度标准:超优(≥130)、优秀(120~129)、中上(110~119)、中等(90~109)、中下(80~89)、边缘(70~79)、智力低下(≤69)。

#### 1.3 质量控制

1.3.1 样品采集 尿样、盐样均由市、区疾病预防控制中心专业人员收集。

1.3.2 样品测定 尿样、盐样检测由厦门市疾病预防控制中心实验室完成。每批样品测定加双管标准物,要求标准物的测定结果在给定值范围内,否则重测;标准物由国家碘缺乏病参照实验室提供。

1.3.3 采样要求 尿样采集用新聚乙烯管,采集调

查对象的一次随意尿样,每份尿样不少于10 ml,放4℃保存。盐样采集由调查人员将封口塑料袋编号后发给每个调查对象,讲解采样要求,要求调查对象于尿样采集后的次日将样品带回,由调查人员统一收取。尿样、盐样均要求尽快送到实验室检测。

1.3.4 人员控制 智力测试人员在测试前统一标准,由专人负责进行测试。

1.4 统计分析 采用Excel 2003软件对调查数据进行录入,采用SPSS 13.0对数据进行整理和分析。

### 2 结果

2.1 盐碘测定结果 测产盐区儿童家中盐样318份,盐碘中位数为25.35 mg/kg,碘盐覆盖率为93.7%,合格碘盐食用率为81.5%;测非产盐区儿童家中盐样216份,盐碘中位数为30.2 mg/kg,碘盐覆盖率为100%,合格碘盐食用率为98.6%。

2.2 甲状腺肿大情况 产盐区和非产盐区8~10岁儿童甲状腺肿大率分别为3.0%和0.7%,产盐区高于非产盐区,见表1。

2.3 尿碘测定结果 测产盐区与非产盐区8~10岁儿童尿碘405份和202份,尿碘中位数分别为202.8 μg/L和238.4 μg/L, < 100 μg/L的比例均为13.9%, < 50 μg/L的比例分别为3.5%和1.0%,两区尿碘水平差异有统计学意义(Z = 16.41, P < 0.001),产盐区8~10岁儿童尿碘水平低于非产盐区。

2.4 不同区域儿童智商分布与比较 产盐区儿童平均智商为102.1,比非产盐区(109.0)低6.9,产盐区儿童平均智商明显低于非产盐区(t = 7.87, P < 0.001);而产盐区智商 ≥ 110的占32.8%,比非产盐区(47.0%)低14.2个百分点,智商 ≤ 69的占

表1 产盐区与非产盐区8~10岁儿童甲状腺检查结果

| 年龄(岁) | 产盐区  |      |        | 非产盐区 |      |        |
|-------|------|------|--------|------|------|--------|
|       | 检查人数 | 肿大人数 | 肿大率(%) | 检查人数 | 肿大人数 | 肿大率(%) |
| 8     | 173  | 9    | 5.2    | 169  | 1    | 0.6    |
| 9     | 248  | 6    | 2.4    | 225  | 1    | 0.4    |
| 10    | 207  | 4    | 1.9    | 206  | 2    | 1.0    |
| 合计    | 628  | 19   | 3.0    | 600  | 4    | 0.7    |

表2 产盐区与非产盐区8~10岁儿童智商分布

Table 2 IQ distribution of children aged 8~10 in coastal salt producing areas and coastal non salt producing areas

| 地区   | 人数  | $\bar{x} \pm s$ | 频数分布[n(%)] |         |          |           |           |          |         |
|------|-----|-----------------|------------|---------|----------|-----------|-----------|----------|---------|
|      |     |                 | ≤69        | 70~     | 80~      | 90~       | 110~      | 120~     | 130~    |
| 产盐区  | 628 | 102.1 ± 16.3    | 24(3.8)    | 20(3.2) | 84(13.4) | 294(46.8) | 111(17.7) | 69(11.0) | 26(4.1) |
| 非产盐区 | 600 | 109.0 ± 14.4    | 3(0.5)     | 3(0.5)  | 47(7.8)  | 265(44.2) | 128(21.3) | 99(16.5) | 55(9.2) |

3.8%, 比非产盐区(0.5%)高3.3个百分点, 见表 2。  
**2.5 不同年龄儿童智商分布与比较** 产盐区的 8 岁儿童智商明显高于 9 岁和 10 岁儿童( $t = 4.98, P < 0.001; t = 5.89, P < 0.001$ ), 但 9 岁儿童和 10 岁儿童智商差异无统计学意义( $t = 0.98, P > 0.05$ ); 非产盐区的 8 岁儿童智商明显高于 9 岁和 10 岁儿童( $t = 2.95, P < 0.01; t = 8.46, P < 0.001$ ), 9 岁儿童智商明显高于 10 岁儿童( $t = 5.04, P < 0.001$ )。产盐区 8、9、10 岁儿童平均

智商值分别比非产盐区 8、9、10 岁儿童低 6.1、9.7、4.5, 其差异均有统计学意义( $t = 4.00, P < 0.001; t = 6.60, P < 0.001; t = 3.21, P < 0.001$ ), 智商  $\geq 110$  比率(49.1%、29.0%、23.7%) 分别比非产盐区(64.5%、48.4%、31.1%) 低 15.4、19.4、7.4 个百分点; 智商  $\leq 69$  的比率(3.5%、4.8%、2.9%) 分别比非产盐区(0.6%、0.4%、0.5%) 高 2.9、4.4、2.4 个百分点, 见表 3。

表 3 产盐区与非产盐区不同年龄儿童智商分布

Table 3 IQ distribution of coastal salt producing areas and coastal non salt producing areas children in different age groups

| 年龄(岁) | 地区   | 人数(n) | $\bar{x} \pm s$ | 频数分布[n(%)] |         |          |           |          |          |          |
|-------|------|-------|-----------------|------------|---------|----------|-----------|----------|----------|----------|
|       |      |       |                 | $\leq 69$  | 70~     | 80~      | 90~       | 110~     | 120~     | 130~     |
| 8     | 产盐区  | 173   | 108.3 ± 15.1    | 6(3.5)     | 2(1.2)  | 9(5.2)   | 71(41.0)  | 44(25.4) | 32(18.5) | 9(5.2)   |
|       | 非产盐区 | 169   | 114.4 ± 13.1    | 1(0.6)     | 0(0.0)  | 6(3.6)   | 53(31.4)  | 45(26.6) | 40(23.7) | 24(14.2) |
| 9     | 产盐区  | 248   | 100.4 ± 16.6    | 12(4.8)    | 10(4.0) | 33(13.3) | 121(48.8) | 37(14.9) | 25(10.1) | 10(4.0)  |
|       | 非产盐区 | 225   | 110.1 ± 15.3    | 1(0.4)     | 2(0.9)  | 13(5.8)  | 100(44.4) | 38(16.9) | 42(18.7) | 29(12.9) |
| 10    | 产盐区  | 207   | 98.9 ± 15.7     | 6(2.9)     | 8(3.9)  | 42(20.3) | 102(49.3) | 30(14.5) | 12(5.8)  | 7(3.4)   |
|       | 非产盐区 | 206   | 103.4 ± 12.2    | 1(0.5)     | 1(0.5)  | 28(13.6) | 112(54.4) | 45(21.8) | 17(8.3)  | 2(1.0)   |

**2.6 不同性别儿童智商分布与比较** 产盐区男童智商高于女童, 其差异有统计学意义( $t = 2.16, P < 0.05$ ), 非产盐区男童与女童间智商差异无统计学意义( $t = 1.46, P > 0.05$ ); 产盐区男童和女童平

均智商值分别比非产盐区低 6.4 和 8.1, 其差异均有统计学意义( $t = 5.35, P < 0.001; t = 5.72, P < 0.001$ ), 见表 4。

表 4 产盐区与非产盐区不同性别儿童智商分布

Table 4 IQ distribution of coastal salt producing areas and coastal non salt-producing areas children in different gender

| 性别 | 地区   | 人数(n) | $\bar{x} \pm s$ | 频数分布[n(%)] |         |          |           |          |          |          |
|----|------|-------|-----------------|------------|---------|----------|-----------|----------|----------|----------|
|    |      |       |                 | $\leq 69$  | 70~     | 80~      | 90~       | 110~     | 120~     | 130~     |
| 男  | 产盐区  | 327   | 103.4 ± 15.9    | 10(3.1)    | 9(2.8)  | 35(10.7) | 160(48.9) | 55(16.8) | 42(12.8) | 16(4.9)  |
|    | 非产盐区 | 328   | 109.8 ± 14.5    | 1(0.3)     | 2(0.6)  | 24(7.3)  | 145(44.2) | 67(20.4) | 56(17.1) | 33(10.1) |
| 女  | 产盐区  | 301   | 100.6 ± 16.7    | 14(4.7)    | 11(3.7) | 49(16.3) | 134(44.5) | 56(18.6) | 27(9.0)  | 10(3.3)  |
|    | 非产盐区 | 272   | 108.7 ± 14.2    | 2(0.7)     | 1(0.4)  | 23(8.5)  | 120(44.1) | 61(22.4) | 43(15.8) | 22(8.1)  |

3 讨论

由于厦门属沿海地区, 在 1995 年以前没有开展过碘盐的普及工作。1995 年开展的全市病情监测和小学生家中食用盐的含碘情况调查结果: 除市区有少量碘盐(碘盐覆盖率仅为 0.9%) 外, 其他均未发现碘盐。1995 年始采取以食盐加碘为主的综合防治措施, 非产盐区集美区的碘盐覆盖率和合格碘盐食用率从 1995 年的 0, 上升为 1997 年的 72.0% 和 50.4%, 1999 年上升为 87.6% 和 74.5%, 2001 年达到 96.0% 和 92.2%, 以后一直稳定在 95% 以上; 但同安区(2003 年厦门市行政区划调整将原同安区分为同安区和翔安区, 产盐区均在翔安区) 由于盛产海盐, 1999 年以前盐产量供大于求造成私盐

泛滥, 再加上碘缺乏病防治知识宣传不到位, 以及沿海地区“不缺碘”的观念和传统食盐习惯, 导致大部分居民拒绝吃碘盐; 政府制定的碘盐配给制的实施力度不够, 未能落到实处。使得原同安区在 1999 年以前消除碘缺乏工作进程缓慢, 没有取得突破性进展, 居民食用碘盐率持续在 30% 以下的低水平; 其碘盐覆盖率和合格碘盐食用率 1995 年为 0, 1997 年为 24.8% 和 23.8%, 1999 年为 30.2% 和 29.6%<sup>[2]</sup>。2000 年初原同安区政府加强实施碘盐供应配给制的力度, 各级政府落实责任制, 卫生部门广泛开展碘缺乏病防治健康促进活动, 加强病情监测和碘盐监测, 及时为区政府提供科学准确消除碘缺乏病资料, 盐业部门建立健全碘盐销售网络, 到 2000 年 11 月就完成全年碘盐配给任务, 2000 年 12 月同安区 8~10 岁儿童甲肿率、尿碘中位数和居民合格碘盐食用

率均达到消除碘缺乏病阶段目标<sup>[2]</sup>。2001 年碘盐覆盖率和合格碘盐食用率为89.0%和87.7%，但由于盐贩贩卖私盐的方式转变为化整为零的蚂蚁搬家式或利用摩托车贩运，直接进村入户，再加上贩卖私盐的高额利润，以及一部分老年家庭主妇习惯接受非碘盐，使得非碘盐一直以来难以彻底杜绝，长期以来盐民的合格碘盐食用率一直在 90% 上下波动，难以稳定在 90% 以上<sup>[3]</sup>。

本次对产盐区与非产盐区 1999- 2001 年出生的儿童开展研究结果显示，无论从地区还是从年龄、性别进行分析，非产盐区 8~ 10 岁儿童的平均智商均高于产盐区，智商  $\geq 110$  比率均高于产盐区， $\leq 69$  的比率均低于产盐区；同时也可看出随着碘盐覆盖率和合格碘盐食用率的逐年提高，非产盐区 8 岁儿童智商明显高于 9 岁和 10 岁儿童，9 岁儿童智商明显高于 10 岁儿童；在产盐区 8 岁儿童智商明显高于 9 岁和 10 岁儿童，但 9 岁儿童和 10 岁儿童智商差异无统计学意义，这是因为：①同安区在 2000 年 12 月碘盐覆盖率才达到比较高的水平；②当时自产海盐各家都有，许多家庭虽然有碘盐但并不是完全食用碘盐。上述结果证明补碘能有效提高儿童的智力水平，食盐加碘可以有效地防止低碘对儿童智力的损害<sup>[4-6]</sup>。

缺碘对人最大的危害是影响智力发育，缺碘引起的轻度智力低下十分普遍，严重缺碘会造成呆傻等残疾<sup>[7]</sup>。胎儿或婴幼儿脑发育的关键期有 2 个：第 1 个是从妊娠第 3 个月开始到生前，叫宫内期；第 2 个是从分娩到 2 岁，即生后期。胎儿或婴幼儿在此期内的脑发育必须依赖甲状腺激素，它的缺乏会导致不同程度的脑发育落后和不可逆的智力障碍；而碘是合成甲状腺激素的主要原料，因此，碘对孕妇、发育中的胎儿和新生儿极为重要<sup>[8]</sup>。

本次调查智商  $\leq 79$  的儿童在产盐区( 7%) 和非产盐区( 1%) 均有查到，特别是产盐区智商  $\leq 79$  的比率达到 7%，同时产盐区合格碘盐食用率

( 81.5%) 离国家消除碘缺乏病标准( 90% 以上) 还有一定差距。因此为了杜绝碘缺乏可能造成的危害，首先要坚持全民食盐加碘的综合防治措施，在产盐区应进一步做好盐业产业结构的调整、加大盐田废转和打击非碘盐力度、落实碘盐配给制和开展健康促进工作；在每个自然村和社会上聘用私盐销售举报信息员，加大举报奖励力度，进一步建立和完善私盐销售快速反馈系统，有效遏制私盐的销售和贩运；持续开展“盐民自用盐”监测，充分利用监测资料，及时将监测结果反馈到上级主管部门、盐业和其他相关部门，提高监测的时效性，真正发挥监测的作用；进一步开展碘缺乏病防治知识的健康教育与健康促进，使群众从被动吃碘盐变为主动要吃碘盐，积极主动参与到提高合格碘盐覆盖率、食用率的行动中。其次，将妊娠期和哺乳期妇女的碘营养监测纳入常规监测和保健工作中，实行分类指导和科学防治。

【参考文献】

[1] 陈志辉, 许龙善, 林曙光, 等. 联合型瑞文测验福建省儿童常模的研制 [J]. 中国地方病学杂志, 2005, 24(4): 452-456.  
 [2] 苏惠健, 叶金典, 柯金炼, 等. 厦门市同安和翔安区碘缺乏病第 5 次监测结果分析 [J]. 中国地方病学杂志, 2004, 23(11): 46-48.  
 [3] 伍啸青, 戴龙, 苏惠健, 等. 厦门市 2005 年~ 2008 年“盐民自用盐”监测分析 [J]. 旅行医学科学, 2009, 15(4): 32-34.  
 [4] 陈志辉, 王木华, 林心星, 等. 2005 年福建省消除碘缺乏病进程分析 [J]. 中国地方病防治杂志, 2007, 22(1): 45-48.  
 [5] 祝俊, 朱臣凯, 左世明, 等. 贵州省黔南州供碘 20 年后 8~ 10 岁儿童碘营养状况和智力调查 [J]. 中国地方病学杂志, 2008, 27(3): 293-295.  
 [6] 廖方芳, 刘俊, 肖邦忠, 等. 重庆市普供碘盐 8 年儿童智商调查分析 [J]. 中国地方病学杂志, 2008, 27(1): 84-86.  
 [7] 王宇, 张兆军, 张旭丰. 碘缺乏病防治核心信息及传播策略探讨 [J]. 中华疾病控制杂志, 2010, 14(5): 466-468.  
 [8] 李星, 李永梅, 钱明, 等. 新疆阿克苏地区重点人群碘营养和智力水平调查 [J]. 中国地方病学杂志, 2009, 28(3): 306-308.

(收稿日期: 2010 10 08)

(修回日期: 2010 12 20)

(李蕊校)



欢迎投稿

欢迎订阅

欢迎联系 广告业务