

· 专家述评 ·

西部地区食盐加碘后碘缺乏病变化特点与影响因素<sup>\*</sup>

肖邦忠

(重庆市疾病预防控制中心 400042)

中图分类号:R591.1

文献标识码:A

文章编号:1671-8348(2010)14-1787-02

碘缺乏病(IDD)是严重危害群众健康和影响社会经济发展的公共卫生问题。中国是碘缺乏大国,据 20 世纪 90 年代调查,除上海是碘缺乏地区而不是 IDD 病区外,其余各省份均不同程度存在 IDD。1995 年开始在全国实行全民食盐加碘(USI),居民碘盐覆盖率从 1997 年起巩固在 90%以上,儿童尿碘中位数(M)维持在 240  $\mu\text{g/L}$  左右,儿童甲状腺肿大(简称甲肿)率由 1995 年的 20.4%(触诊法)显著下降至 2005 年的 5%(触诊法)和 4%(B 超法)<sup>[1-2]</sup>。人群碘营养状况显著改善,病情不断减轻,先后实现了国家层面基本消除 IDD 的目标,USI 取得了显著成效。为在新形势下,进一步科学防治和巩固 IDD 防治成效,现就中国西部地区 IDD 变化特点和影响因素探讨如下。

## 1 病情变化特点

**1.1 碘营养充足** 随着居民碘盐覆盖率的不断提高,居民碘营养水平不断改善。据 1995 年 27 个省份的调查,8~10 岁儿童尿碘中位数为 164.8  $\mu\text{g/L}$ ,有 5 个省份低于 100  $\mu\text{g/L}$ ,尿碘低于 100  $\mu\text{g/L}$  者占 32.27%,低于 50  $\mu\text{g/L}$  者占 19.26%。1997、1999、2002 和 2005 年儿童尿碘 M 分别为 330.2、306.0、241.2、246.3  $\mu\text{g/L}$ ,>300  $\mu\text{g/L}$  的省份分别为 18、14、3 和 5 个,<100  $\mu\text{g/L}$  除 2005 年为 2 个省份(西藏和海南)外,其余年份为 1 个省份(西藏)<sup>[2]</sup>。

**1.2 儿童甲肿率持续下降** 全国 1995、1997、1999、2002 和 2005 年 5 次监测,儿童甲肿率(触诊法)分别为 20.4%、10.9%、8.8%、5.8%和 5.0%;儿童甲肿率(B 超法)从 1997 年起,依次为 9.6%、8.0%、5.1%和 4.0%。呈不断下降趋势( $P<0.01$ )。2005 年有 14 个省份触诊法和 B 超法均降至 5.0%以下,触诊法和 B 超法均为 10%以上的省份有新疆(15.0%和 13.3%)和甘肃(11.5%和 8.7%),触诊法在 10%以上的省份或地区有重庆、西藏和新疆兵团,B 超法 10%以上省份为云南<sup>[1-2]</sup>。

**1.3 儿童甲肿率下降速度与碘盐覆盖率和尿碘水平不相一致**

从全国层面看,随着居民碘盐覆盖率的不断提高和人群碘营养的改善,儿童甲肿率不断下降,但是从各省份的情况看,存在着儿童甲肿率下降速度与居民碘盐覆盖率和人群尿碘水平不相一致的现象。以重庆和西藏为例,西藏缺碘比重庆严重。自 1997 年 USI 后,重庆市碘盐覆盖率一直在 90%以上,而西藏多年在 50%以下;1997~2005 年 4 次监测,儿童尿碘重庆为 266.6~328.0  $\mu\text{g/L}$ ,显著高于西藏 100  $\mu\text{g/L}$  以下( $P<0.01$ );儿童甲肿率(触诊法),重庆由 18.3%降至 10.5%,下降率为 42.6%,西藏由 28.8%降至 11.5%,下降率为 60.1%<sup>[1-4]</sup>。

2007 年 IDD 高危地区调查,儿童尿碘中位数重庆为 247.2  $\mu\text{g/L}$ ,西藏为 159.4  $\mu\text{g/L}$ ,重庆显著高于西藏( $P<0.01$ ),其中<100  $\mu\text{g/L}$  者重庆占 12%,西藏占 32%。儿童甲肿率触诊法和 B 超法重庆为 9.6%、8.9%,西藏为 4.5%、4.7%<sup>[5-6]</sup>,重庆仍显著高于西藏( $P<0.01$ )。西藏碘盐覆盖率和尿碘低,儿童甲肿率下降速度快,而重庆市碘盐覆盖率和儿童尿碘水平高,甲肿率下降慢。新疆也是碘缺乏严重的地区,碘盐覆盖率和儿童尿碘均高于西藏;儿童甲肿率(触诊法),由 1997 年的 22.1%降至 2005 年的 15.0%,下降率为 32.1%<sup>[1-2]</sup>,下降速度也不如西藏,并且在 2006 和 2007 年调查时发现有新发克汀病患者。

## 2 影响因素

**2.1 碘过量的影响** WHO 推荐碘营养水平以尿碘为指标<sup>[7]</sup>,以 100~200  $\mu\text{g/L}$  为适宜水平,200  $\mu\text{g/L}$  以上偏高,300  $\mu\text{g/L}$  以上为碘过量。1997 年和 1999 年全国监测儿童尿碘中位数分别为 330.2  $\mu\text{g/L}$  和 306.0  $\mu\text{g/L}$ ,>300  $\mu\text{g/L}$  者占 40%左右,分别有 18 个和 14 个省份中位数大于 300  $\mu\text{g/L}$ 。2001 年食盐加碘浓度由 60 mg/kg 下调至 35 mg/kg 以后,2002 年和 2005 年监测<sup>[8]</sup>,儿童尿碘中位数为 241.2  $\mu\text{g/L}$  和 246.3  $\mu\text{g/L}$ ,>300  $\mu\text{g/L}$  以上者约占 30%,分别有 3 个和 5 个省份儿童尿碘中位数大于 300  $\mu\text{g/L}$ 。均说明存在碘过量。

碘缺乏和高碘均可导致甲肿。缺碘的甲肿是甲状腺组织呈增生性肿大,而碘过高是碘富集在甲状腺滤泡引起胶质性肿大。于志恒等<sup>[9]</sup>早在 1987 年发现甲肿率与尿碘水平呈“U”形曲线关系,即随着尿碘水平的递增,甲肿率出现了由高而低,再由低而高的现象。中国存不存在食盐加碘后的高碘对甲肿的影响,曾在学术界争论激烈。于志恒等<sup>[10]</sup>又分析了中国 USI 以来,1995~2002 年 4 次 IDD 监测结果,再次验证了儿童甲肿率与尿碘水平的“U”形曲线关系,证明中国 USI 后存在着高碘所致甲肿。

中国 USI 后,有不少报道甲状腺功能亢进患病升高<sup>[10-12]</sup>。肖邦忠等<sup>[13]</sup>调查了重庆市永川和涪陵区 USI 前后人群甲亢发病变化。USI 前甲亢年均发病率分别为 5.92/10 万和 4.55/10 万人,差异无统计学意义;USI 后甲亢年均发病率为 40.8/10 万和 12.2/10 万人,发病率显著升高。碘盐覆盖率高,尿碘高,甲亢发病高。这一结果显示,USI 后人群甲亢发病率上升,与碘过量有关。

**2.2 蛋白质不足的影响** 从理论上讲:(1)碘和酪氨酸都是合成甲状腺激素(TH)的必要原料,酪氨酸少合成的 TH 就少。另外,在血浆中,99.9%以上的 TH 都与蛋白质结合,这些蛋白质即甲状腺结合球蛋白(TBG)、甲状腺结合前蛋白(TBPA)和

\* 基金项目:重庆市科委科技攻关项目(cstc,2008AB5054)。

肖邦忠:(1952—),男,重庆永川人,主任医师,从事疾病预防控制工作;重庆医科大学兼职教授、硕士生导师;承担国家和重庆市“十五”、“十一五”科技攻关项目 10 余项,获科技成果奖 6 项,发表论文 80 余篇;现任国家疾病预防控制中心现场流行病学培训项目指导老师。

清蛋白(ALB)。游离的 TH 占极少量,但游离的以及和蛋白质结合的 TB 两者保持着动态平衡。TBG 在 TH 转运和防止流失方面有重大意义。所以蛋白质在 TH 合成中和碘一样是不可缺少的。(2)在酪氨酸碘化过程中,进入甲状腺细胞的碘离子被氧化成碘原子。这个过程需要氧化型还原酶和还原型还原酶,需有维生素 K<sub>3</sub>、细胞色素 C 和血红素的参与,此外,在碘与酪氨酸合成碘化酪氨酸时,无论 2 个二碘酪氨酸合成甲状腺素(T<sub>4</sub>),还是 1 个二碘酪氨酸与 1 个一碘酪氨酸合成三碘甲状腺原氨酸(T<sub>3</sub>)的耦联中,都有一系列氧化还原过程,为了保持这些过程的稳定准确,必须有甲状腺过氧化物酶(TPO)的参与。为了使甲状腺细胞不受过氧化物的损害,必须有谷胱甘肽过氧化物酶(GSH2Px),而此酶含有 Se,同时也需要超氧化物歧化酶(SOD)与维生素 E 存在,而 SOD 中含有 Cu、Zn,这样在 TH 合成过程中就需要:碘、蛋白质,特别是酪氨酸,这是 TH 的原料;其他微量元素(Se、Cu、Zn)和维生素 K<sub>3</sub>;维生素 E 是 TH 合成不可缺少的催化剂。除此以外,酪蛋白还具有促进碘的排泄,拮抗高碘所致甲状腺肿的作用<sup>[14]</sup>。

前文所述,蛋白质在 TH 合成中具有不可替代的重要作用。因此,IDD 的严重程度与经济水平、蛋白质等营养物质的摄取水平密切相关。于志恒和刘守军<sup>[15]</sup>2002 年提出中国儿童甲肿率与经济水平呈负相关关系,贵州与重庆存在的居民碘盐食用率高、儿童尿碘高和甲肿率高的“三高”现象,一方面说明高碘致甲肿,另一方面也说明蛋白质营养缺乏,促进碘的排泄和拮抗高碘所致甲肿的能力差。西藏虽然碘盐覆盖率和人群尿碘水平低,儿童甲肿率下降速度快,与居民摄入的牛、羊肉和奶制品丰富及蛋白质充足有关。重庆市碘盐覆盖率高,尿碘高,蛋白质摄入水平不如西藏和上海,儿童甲肿率下降速度缓慢。肖邦忠等<sup>[16]</sup>对重庆市经济较发达的渝西和经济相对落后的渝东南地区 USI 5 年后儿童体表面积和甲状腺容积调查结果显示,两地的碘盐覆盖率和尿碘水平相似,但渝东南儿童体表面积小于渝西地区,儿童甲状腺容积却大于渝西地区,也与蛋白质营养等有关。因此,IDD 病情程度,不仅与缺碘有关,而且与蛋白质等营养也有密切关系。碘缺乏对智力发育、体格发育和生殖功能的影响,事实上是碘与蛋白质缺乏并存的综合表现,IDD 的命名也值得商榷。

### 3 防治策略

中国 USI 15 年来,IDD 病情大幅下降,取得显著的防治成效。这不仅要看到 USI 改善了人群碘营养状况,同时也不能忽略经济发展、居民生活水平提高、蛋白质等营养改善的重要作用。目前,中国 IDD 病情发生了很大的变化,同时也存在经济和生活水平的影响,为此,IDD 防治策略应采取分类指导、科学补碘、综合治理的原则。

**3.1 分类指导** 中国 IDD 防治可分为 3 类地区。第 1 类地区是经济发达,USI 前是碘缺乏而不是 IDD 地区,如上海。第 2 类地区经济较发达,USI 前是 IDD 病区,近几年儿童甲肿率稳定在 5% 以下,如东部、沿海省份或城市。第 3 类是目前经济相对落后,儿童甲肿率仍在 5% 以上地区,如西部省份。

**3.2 科学补碘** 按照成人每天碘摄入量 150~300  $\mu\text{g}$ 、尿碘含量 100~200  $\mu\text{g}/\text{L}$  较为适宜,以每年食用 4.5 kg 左右的盐计算,食盐加碘量为 15~25 mg/kg 即可。第 1 类地区主要针对孕妇、哺乳期妇女和婴幼儿等重点人群补碘;第 2 类地区实行

USI,其加碘量以 15~20 mg/kg 为宜;第 3 类地区应在相当一段时期实行 USI,其加碘量以 20~25 mg/kg 为宜。

**3.3 综合治理** IDD 防治一方面需补碘,另一方面还需发展经济,提高居民生活水平,改善其蛋白质等营养状况,才能起到有效防治的效果。

**3.4 坚持监测** 各省份应根据病情和经济情况,选择有代表性的地区人群开展碘营养和病情纵向监测,观察病情变化特点,分析影响因素,实时调整防治措施。

### 参考文献:

- [1] 陈吉祥,李忠之,许弘凯,等. 1997 年中国碘缺乏病监测 [M]. 北京:人民卫生出版社,1999:2.
- [2] 肖东楼,孙殿军,白呼群,等. 2005 年中国碘缺乏病监测 [M]. 北京:人民卫生出版社,2007:3.
- [3] 杨以平,陈俊国,肖邦忠,等. 重庆市消除碘缺乏对策与措施的探讨[J]. 重庆医学,2009,38(4):443.
- [4] 肖邦忠,廖文芳,陈静,等. 重庆市基本消除碘缺乏病评估结果分析[J]. 热带医学杂志,2008,8(10):1087.
- [5] 李心术,廖文芳,谢军,等. 重庆市碘缺乏病高危地区重点人群碘营养状况调查与分析[J]. 中国地方病学杂志,2009,28(5):531.
- [6] 何凤珍,郭敏,丹增桑布,等. 2007 年西藏自治区碘缺乏病高危地区重点人群调查分析[J]. 中国地方病学杂志,2009,28(3):298.
- [7] WHO/UNICEF ccIDD. Indicators for assessing iodine deficiency disorders and their control programmes [J]. WHO Geneva,1993,99:1.
- [8] 陈静,肖邦忠,刘俊,等. 1997~2005 年重庆市碘缺乏监测结果分析[J]. 中国地方病学杂志,2008,27(1):74.
- [9] 于志恒,胡宣扬,朱惠民,等. 碘和甲状腺肿流行规律的调查研究[J]. 中国地方病学杂志,1987,6(6):331.
- [10] 于志恒,刘守军,朱惠民,等. 碘和甲状腺肿流行规律的发现、检验和建立[J]. 中国地方病学杂志,2004,23(3):195.
- [11] 薛小凤,侯祥,王洁,等. 吉林省甲状腺功能亢进症碘代谢水平分析[J]. 中国地方病学杂志,2002,21(4):357.
- [12] 彭永梅,邓华聪. 低碘地区食盐加碘后人群碘营养状况调查[J]. 重庆医科大学学报,2003,28(5):608.
- [13] 肖邦忠,廖文芳,李心术,等. 重庆市人群甲状腺功能亢进发病情况调查分析[J]. 热带医学杂志,2010,10(5):602.
- [14] 刘守军,于钧,李颖,等. 高碘性甲状腺肿及酪蛋白对其拮抗作用的实验研究[J]. 中国地方病学杂志,2003,22(4):193.
- [15] 于志恒,刘守军. 对碘缺乏病病原学问题的探讨与思考[J]. 中华医学杂志,2002,82(19):1359.
- [16] 肖邦忠,廖文芳,李心术,等. 重庆市 8~10 岁儿童甲状腺容积与体表面积调查分析[J]. 中国地方病学杂志,2004,23(5):475.

(收稿日期:2010-02-18 修回日期:2010-05-09)