

厦门市碘盐浓度调整后妊娠期妇女碘营养状况

Iodine nutrition status of pregnant women in Xiamen City after adjusting iodized salt concentration

洪清祺¹, 伍啸青^{1,2,3}, 陈志辉⁴, 陈国伟¹, 张亚平^{1,2,3}, 柯金炼⁵, 张金华¹, 黄嫣红¹

HONG Qing-qi, WU Xiao-qing, CHEN Zhi-hui, CHEN Guo-wei, ZHANG Ya-ping,

KE Jin-lian, ZHANG Jing-hua, HUANG Yan-hong

1. 福建省厦门市疾病预防控制中心 361021; 2. 福建医科大学公共卫生学院教学基地; 3. 厦门大学公共卫生学院预防医学教学基地; 4. 福建省疾病预防控制中心; 5. 厦门市翔安区疾病预防控制中心

摘要:目的 掌握 GB 26878-2011《食用盐碘含量》标准执行后,厦门市妊娠期妇女碘营养状况,为卫生策略的制定提供依据。方法 选择厦门市翔安区新店镇为调查点,调查妊娠期妇女食用新标准碘盐前后家中的碘盐覆盖率、合格碘盐食用率、尿碘、尿比重水平。结果 基线调查及新标准实施后第 1 到第 5 次评估,妊娠期妇女家庭碘盐覆盖率均达到 100%,碘盐中位数分别为 27.8、25.7、24.3、23.7、24.3 和 25.8 mg/kg,5 次评估的碘盐含量均比基线调查明显减少(均 $P < 0.01$);基线调查及 5 次评估测得尿碘中位数分别为 103.8、128.5、138.9、100.2、97.1 和 96.2 $\mu\text{g/L}$,第 2 次自评尿碘含量比基线调查高($P < 0.05$)。第 1、第 3、第 4、第 5 次评估的尿碘水平与基线调查尿碘水平差异无统计学意义(均 $P > 0.05$);基线调查及 5 次评估测得尿比重均数分别为 1.0123、1.0153、1.0180、1.0143、1.0141 和 1.0132。第 1、2、3 次评估的尿比重水平均高于基线调查尿比重水平(均 $P < 0.05$),但第 4、第 5 次评估的尿比重水平与基线调查间差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)。结论 新标准实施后,妊娠期妇女家中食盐含碘量显著减少,新标准实施前后妊娠期妇女均处于碘营养不足状态,需加强该人群碘营养,保障下一代健康。

关键词:碘; 缺乏症; 盐; 尿; 营养状况

中国图书资料分类号: R153.1

文献标识码: A

文章编号: 1004-1257(2014)22-3221-04

Iodine nutrition status of pregnant women in Xiamen City after adjusting iodized salt concentration

HONG Qing-qi*, WU Xiao-qing, CHEN Zhi-hui, CHEN Guo-wei, ZHANG Ya-ping,

KE Jin-lian, ZHANG Jing-hua, HUANG Yan-hong

* Xiamen Center for Disease Control and Prevention, Fujian, 361021, China

Abstract [Objective] To understand the iodine nutrition status of pregnant women after implementation of 'Edible Salt Iodine Content' (GB26878-2011), and provide evidence for developing health policy. **[Methods]** The coverage rate of iodized salt, proportion of households using adequately iodized salt, urine-iodine and specific gravity of urine in pregnant women were investigated in Xindi-an Town of Xiang'an District in Xiamen City which was chosen as the research spot. **[Results]** In the baseline investigation and during the first-fifth self-assessment stage after carrying out the new standards, the coverage rates of iodized salt were all 100% and the iodine median value in pregnant women was 27.8 mg/kg, 25.7 mg/kg, 24.3 mg/kg, 23.7 mg/kg, 24.3 mg/kg and 25.8 mg/kg, respectively. The iodine contents in the first-fifth selfassessment stage were all less than that in the baseline survey (all $P < 0.01$). The urinary iodine median value in pregnant women in the baseline investigation and the first-fifth assessment was 103.8 $\mu\text{g/L}$, 128.5 $\mu\text{g/L}$, 138.9 $\mu\text{g/L}$, 100.2 $\mu\text{g/L}$, 97.1 $\mu\text{g/L}$, and 96.2 $\mu\text{g/L}$ respectively. The urinary iodine content in the second assessment stage was higher than that in the baseline survey ($P < 0.05$). However, there were no significant differences between the first, the third, the fourth, the fifth self-assessment stage and the baseline survey, respectively (all $P > 0.05$). The proportion of urine in pregnant women in the baseline investigation and the first-fifth self-assessment stage was 1.0123, 1.0153, 1.0180, 1.0143, 1.0141 and 1.0132 respectively. The proportions of urine in the first-third self-assessment stage were all higher than the baseline survey (all $P < 0.05$), and that of the fourth and fifth self-assessment stage was not significantly different with the baseline survey (all $P > 0.05$). **[Conclusion]** After the implementation of the new standard, the iodinated content in salt in pregnant households has been reduced significantly. But the pregnant women are in iodine malnutrition before and after implementation of the new standard. It is necessary to strengthen the iodine nutrition for the health of the fetus.

Key words: Iodine; Deficiency diseases; Salt; Urine; Nutritional status

碘缺乏病是世界上受威胁人口多的疾病之一^[1]。

自 1996 年我国实施普遍食盐碘化(USI)法规之后,为了科学有效地防治碘缺乏病,我国建立了完善的人群碘营养监测体系,即监测、反馈、策略调整的机制。2012 年我国颁布 GB 26878-2011 食品安全国家标准

基金项目:福建省科技厅自然科学基金面上项目(项目编号:2012D046);厦门市科技局科技计划项目(项目编号:3502Z20124057)

作者简介:洪清祺,男,医师,主要从事地方病防治工作。

通讯作者:伍啸青,Email:wxq6383@163.com

《食用盐碘含量》要求从2012年3月15日起,按新标准生产和供应碘盐。福建省根据实际情况,决定将碘盐浓度从35 mg/kg调整为25 mg/kg。为掌握食用新标准碘盐前后妊娠期妇女的碘营养状况变化情况,为碘缺乏防控策略调整提供依据,厦门市于新标准碘盐供应前及食用新标碘盐后的第3、6、9、12、18个月对妊娠期妇女碘营养状况进行了观察,现将结果报告如下。

1 对象与方法

1.1 调查点和调查对象的选择 选择厦门市新标准碘盐试点翔安区新店镇作为调查点。每次调查前从该镇卫生院获取妊娠妇女资料,随机抽取50名以上妊娠期妇女作为研究对象。

1.2 调查时间和方法

1.2.1 基线调查 该镇为集中式供水,在干预措施实施前采集自来水末梢水样2份检测水碘含量;抽取50名以上妊娠期妇女尿样及其家中盐样,检测尿碘浓度、尿比重和盐碘含量。

1.2.2 阶段评估 在新标碘盐供应后的第3、6、9、12、18个月采集与基线调查同等数量的孕妇尿样和家中食用盐样,检测尿碘浓度、尿比重和盐碘含量进行第1、2、3、4、5次评估。从第2次评估开始在项目乡镇东、南、西、北、中5个方位,每个方位随机抽取6份批发店或食杂店销售的食用盐,检测盐碘含量。

1.3 干预和检测方法 由厦门市盐业公司协调翔安区盐业部门,在基线调查后将翔安区所在县域市场流通与库存的旧标准碘盐全部替换为加碘标准为25 mg/kg的碘盐。用砷铈催化分光光度方法^[2](WS/T 107-2006),测定水碘、尿碘浓度。按照GB/T 13025.7-1999《制盐工业通用试验方法碘离子的测定》的规定,采用直接滴定法测定盐碘;用省疾病预防控制中心统一采购的日本制造的ATAGO MG-α数字式比重计测定尿比重。

1.4 判定标准 按WHO/UNICEF/ICCIDD(世界卫生组织/联合国儿童基金会/国际控制碘缺乏病理事会)提出的标准^[3],妊娠期妇女碘营养状态:尿碘中位数<150 μg/L为碘缺乏,150~249 μg/L为适宜,250~499 μg/L为碘营养充足,≥500 μg/L为碘过量;基线调查合格碘盐判定标准为含碘量20~50 mg/kg,阶段评估合格碘盐判定标准为含碘量18~33 mg/kg。水碘含量国家标准<10 μg/L为缺碘地区,>150 μg/L为高碘地区。

1.5 质量控制

1.5.1 所有参加调查采样人员均经过省疾控中心组织的统一培训,由专人负责现场调查、样品收集登记、表格填写等工作。

1.5.2 现场采样控制 水样采集用经无碘处理过的聚乙烯塑料瓶,采样前先放水30 s,再正式采样,每份水样不少于50 ml,放4℃保存。采集尿样时应使用带螺旋帽的洁净聚乙烯塑料容器,样品量不得少于5 ml,放4℃保存。采集盐样时应先混匀,样品不得少于30 g,用塑料袋封装,避免阳光照射。采集的尿样、盐样不得混放,不得同时同人采集。

1.5.3 实验室检验控制 盐碘、尿碘、水碘、尿比重的检测工作,均由具备国家尿碘、盐碘外部质量控制资质的市疾病预防控制中心实验室完成。尿碘检测标准曲线的相关系数应当达到0.999以上。在每批样品检测的前、中、后至少插入1份标准物质进行质量控制。当标准物质的所有测定值受控时,检测结果才能接受。否则,要查找原因进行复检。盐碘、尿碘、水碘标准质控物质,由中国疾病预防控制中心国家碘缺乏病参照实验室提供。

1.6 统计学分析 采用Excel建立数据库,SPSS 19.0统计软件进行数据分析。以干预前基线调查数据为对照,以WHO、国家相关标准为参考。如果样本是正态分布,用均数和标准差描述其集中趋势和分散趋势,两样本均数比较用t检验。如果样本不是正态分布,用中位数描述其集中趋势,用两样本秩和检验比较两样本分布是否相同。检验水平取0.05。

2 结果

2.1 水碘监测结果 共测末梢自来水2份,水碘含量分别为4.1和4.3 μg/L,均值为4.2 μg/L。

2.2 商店及批发部的盐样检测结果 第2至5次评估均采盐样30份,含碘均数分别为23.2、24.0、24.5、25.6 mg/kg,盐样含碘量均合格。见表1。

表1 厦门市批发店或食杂店盐样检测结果

| 调查阶段 | 检测份数 | 中位数 (mg/kg) | 碘盐合格率 (%) | 变异系数 (%) | 均数 (mg/kg) | 标准差 |
|------|------|-------------|-----------|----------|------------|------|
| 第2次 | 30 | 23.8 | 100 | 12 | 23.2 | 2.69 |
| 第3次 | 30 | 24.2 | 100 | 9 | 24.0 | 2.19 |
| 第4次 | 30 | 25.3 | 100 | 10.7 | 24.5 | 2.62 |
| 第5次 | 30 | 26.4 | 100 | 9.2 | 25.6 | 2.36 |

2.2 妊娠期妇女家庭食用盐含碘量 基线调查和5次评估碘盐覆盖率均达100%,碘盐合格率分别为97.8、

84.6、84.4、90.2、94.0 和 93.4% ,盐碘中位数分别为 27.8、25.7、24.3、23.7、24.3 和 25.8 mg/kg。经统计学分析,第 1、2、3、4、5 次评估的盐碘水平均显著低于基线调查(均 $P < 0.01$)。第 5 次评估的盐碘水平高于第 1、第 2、第 3、第 4 次评估的盐碘水平(均 $P < 0.01$)。第 3 次自评的盐碘水平低于第 1 次自评的盐碘水平($P < 0.01$)。但第 2 次自评与第 1 次自评、第 3 次自评与第 2 次自评的盐碘水平间差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)。见表 2。

2.3 妊娠期妇女尿碘变化情况 基线调查和 5 次评估妊娠期妇女尿碘中位数均低于 150 $\mu\text{g/L}$; 经统计学分析,第 3、第 4、第 5 次评估的尿碘水平与基线调查尿碘水平差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$),但均低于第 1、第 2 次评估(均 $P < 0.05$); 基线调查的尿碘水平低于第 2 次评估($P < 0.05$),但与第 1 次尿碘水平差异无统计学意义($P > 0.05$); 第 1 次评估与第 2 次评估间,第 3、第 4、第 5 次评估间的尿碘水平差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)。见表 3。

表 2 厦门市孕妇家中盐碘含量检测结果

| 调查阶段 | 检测份数 | 中位数 (mg/kg) | 碘盐覆盖率 (%) | 碘盐合格率 (%) | 合格碘盐食用率 (%) | 碘含量分布 (%) | | | | |
|---------|------|-------------|-----------|-----------|-------------|-----------|------------|------------|--------------|------------|
| | | | | | | 5 mg/kg ~ | 18 mg/kg ~ | 20 mg/kg ~ | 33.1 mg/kg ~ | 50 mg/kg ~ |
| 基线调查 | 90 | 27.8 | 100 | 97.8 | 97.8 | 1.11 | 1.11 | 76.67 | 21.11 | 0.00 |
| 第 1 次评估 | 91 | 25.7 | 100 | 84.6 | 84.6 | 1.10 | 1.10 | 83.52 | 13.19 | 1.1 |
| 第 2 次评估 | 90 | 24.3 | 100 | 84.4 | 84.4 | 3.33 | 8.89 | 75.56 | 12.22 | 0.00 |
| 第 3 次评估 | 92 | 23.7 | 100 | 90.2 | 90.2 | 4.35 | 5.43 | 84.78 | 5.43 | 0.00 |
| 第 4 次评估 | 100 | 24.3 | 100 | 94.0 | 94.0 | 6.00 | 8.00 | 86.00 | 0.00 | 0.00 |
| 第 5 次评估 | 91 | 25.8 | 100 | 93.4 | 93.4 | 3.30 | 6.60 | 86.80 | 3.30 | 0.00 |

表 3 厦门市孕妇尿碘水平检测结果

| 调查阶段 | 测定份数 | 中位数 (mg/kg) | 频数分布 (%) | | | | | |
|---------|------|-------------|-----------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | | 0 mg/kg ~ | 50 mg/kg ~ | 100 mg/kg ~ | 150 mg/kg ~ | 250 mg/kg ~ | 500 mg/kg ~ |
| 基线调查 | 90 | 103.8 | 10.0 | 36.7 | 24.4 | 22.2 | 6.7 | 0.0 |
| 第 1 次评估 | 91 | 128.5 | 8.8 | 26.4 | 29.6 | 20.9 | 8.8 | 5.5 |
| 第 2 次评估 | 90 | 138.9 | 8.9 | 17.8 | 26.7 | 33.3 | 12.2 | 1.1 |
| 第 3 次评估 | 92 | 100.2 | 21.7 | 28.3 | 25.0 | 13.0 | 9.8 | 2.2 |
| 第 4 次评估 | 100 | 97.1 | 19.0 | 32.0 | 28.0 | 12.0 | 9.0 | 0.0 |
| 第 5 次评估 | 91 | 96.2 | 25.3 | 26.4 | 24.2 | 15.4 | 5.5 | 3.3 |

2.4 妊娠期妇女尿比重变化情况 经统计学检验,第 1、2、3 次评估的尿比重水平均高于基线调查尿比重水平(均 $P < 0.05$),但第 4、第 5 次评估的尿比重水平与基线调查间差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$); 第 4、第 5 次评估尿比重水平均明显低于省内第 1、第 2 次评估尿比重水平(均 $P < 0.05$),但第四次评估尿比重水平与第 3 次评估的尿比重水平差异无统计学意义($P > 0.05$),第 5 次评估的尿比重水平与第 3 次、第 4 次评估的尿比重水平差异也均无统计学意义(均 $P > 0.05$),第 1、第 2 和第 3 次评估尿比重水平两两之间的差异也均无统计学意义(均 $P > 0.05$)。见表 4。

3 讨论

结果显示,新标碘盐供应后,妊娠妇女家中盐碘水平显著下降,其碘盐合格率基线调查时为 97.8%,第 1 次、第 2 次评估均降至 84% 左右,第 3 次评估时才上升至 90.2%; 从频数分布可见其不合格样本在碘含量 33.1 ~ 50 mg/kg 的区间内,即符合旧的碘盐标准而高于新标准; 自第 2 次评估起对商店及批发部的盐监测显示碘盐合格率均为 100%。这是因为盐业公司对本次研究工作非常支持,在基线调查后对商店及批发部的盐,用新标盐将旧碘盐进行了全面置换,但对妊娠妇女家庭,采取了自然替换的形式,因此阶段评估中妊娠妇女家中部分碘盐含量超过新标准是部分家庭在新标准实施前购买的碘盐仍在食用所致。

监测结果还显示,第 1、第 2 次评估的尿碘、尿比重值要高于基线调查及第 3、第 4、第 5 次评估时的值。其原因为基线调查、第 3 和第 4 次评估时为 3、12 和

表 4 厦门市妊娠期妇女尿样比重测定结果

| 调查阶段 | 样品数 | $\bar{x} \pm s$ |
|---------|-----|-----------------------|
| 基线调查 | 90 | 1.012 3 \pm 0.005 5 |
| 第 1 次评估 | 91 | 1.015 3 \pm 0.006 5 |
| 第 2 次评估 | 90 | 1.018 0 \pm 0.021 3 |
| 第 3 次评估 | 92 | 1.014 3 \pm 0.007 0 |
| 第 4 次评估 | 100 | 1.014 1 \pm 0.006 |
| 第 5 次评估 | 91 | 1.013 2 \pm 0.006 |

3月份,为厦门的冬春季节,天气比较寒冷;而第1次和第2次评估为6和9月份,为夏秋季,厦门的气候闷热潮湿,水分丧失多,导致尿液浓缩。因此,在开展人群尿碘监测时,应考虑季节和尿比重对尿碘水平的影响。第3、4、5次评估时的尿比重值略高于基线调查,但尿碘值要较基线调查低,说明妊娠妇女的碘营养不足情况更为严重。

碘是甲状腺素合成的必需原料,适宜的碘摄入是保证正常甲状腺功能的重要条件。当机体碘营养不足达到一定程度时,就会可导致甲状腺发生病理生理性改变,出现甲状腺肿大,甲状腺激素水平下降^[1]。由于妊娠妇女特殊的生理特征,需碘量远远高于一般人群,易受碘缺乏的威胁^[4]。孕期碘营养不良的最严重后果是导致胎儿、新生儿的脑发育障碍,主要表现为以智力落后为主要特征的精神发育迟滞;其次是影响胎儿、新生儿的身体发育,尤其是身长和体重受碘缺乏的影响而明显发育迟滞,极其严重的碘缺乏还会造成胎儿的早产、死产和畸形等^[5]。

陈志辉等^[6]的调查结果显示,虽然我省地处东南沿海,有着丰富的海产资源,但无论是城市还是农村,孕妇的碘营养状况均低于WHO推荐值。尿碘值是判断个体或群体碘营养状况的良好指标^[7]。伍啸青等^[8]的调查显示,厦门产盐区和非产盐区孕妇均有半数左右处于碘营养不足状态,产盐区孕妇尿碘 < 150 g/L的比例达62.2%。本次研究同样发现无论是基线调查还是5次评估,妊娠妇女的尿碘中位数均低于150 g/L,处于碘营养不足状态^[3],与地理环境相似的大连、上海等^[9-11]观察结果相似。造成妊娠妇女碘营养不足的原因是多方面的:一是环境碘含量不足:翔安区虽位于沿海地区,但饮水碘含量为 $4.2 \mu\text{g/L}$,属于缺碘地区;二是孕期碘需求增大而摄入减少:在孕期,胎儿大脑甲状腺发育均需要碘的参与,随着胎儿的生长孕妇碘需求量逐步增加,而孕妇自身的生理变化,早期可能出现食欲不振、偏食或呕吐等造成进食量和盐碘摄入量下降,中晚期部分孕妇常发生妊娠期高血压、水肿等并发症,需要限制食盐的摄入,使得通过碘盐补碘获得碘量相对减少^[6];三是内源性碘丢失,由于孕妇

血容量增加继而尿排泄量增加所造成的肾碘清除率增高,并随着孕期进展逐渐加重。无论是在碘充足地区还是缺碘地区,孕妇都是易缺碘人群,不能根据地理位置和居民主要食谱主观臆断人群的碘营养状况及需求^[8]。

由于国家统一的盐碘标准和妊娠期妇女的低盐饮食导致通过一般碘盐难以满足实际需求。因此,不能用单一加碘标准的碘盐对所有人群进行碘营养补充。建议专门生产孕妇盐,同时要加强对孕妇的碘营养知识宣传,将碘营养水平列入孕妇产检监测项目,对缺碘的孕妇给予碘剂补充或指导她们食用富碘食品,以改善碘缺乏孕妇及胎儿的缺碘状况。

参考文献

- [1] 王宇,张兆军,张旭丰. 碘缺乏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.
- [2] WS/T 107-2006. 尿中碘的铈催化分光光度测定方法[S].
- [3] WHO/UNICEF/ICCIDD. Assessment of Iodine deficiency Disorders And monitoring their elimination a guide for programme Managers[R]. Geneva: World Health Organization, 2007: 32-34.
- [4] 阎玉芹. 关注孕期和哺乳期妇女碘营养和甲状腺功能对子代脑发育的影响[J]. 中国地方病学杂志, 2010, 29(3): 237-238.
- [5] 贾建茹,宋强,李友良. IDD病区“三期”妇女碘营养状况的调查[J]. 医学研究与教育, 2009, 26(1): 44-50.
- [6] 陈志辉,吴佳妮,何萌,等. 食盐加碘对福建沿海地区孕妇碘营养的影响[J]. 海峡预防医学杂志, 2010, 16(5): 1-2.
- [7] 林来祥,陈祖培. 孕妇与婴幼儿碘需要量——世界卫生组织(WHO)技术顾问组拟定新的碘需要量和易感人群监测推荐标准[J]. 中国地方病学杂志, 2007, 26(4): 440.
- [8] 伍啸青,陈志辉,戴龙,等. 沿海产盐区与非产盐区妊娠期妇女碘营养状况及甲状腺功能水平分析[J]. 中华疾病控制杂志, 2012, 16(8): 654-657.
- [9] 商宇红,严滨,李艳,等. 大连地区孕妇碘营养状况及其对新生儿的影响[J]. 大连医科大学学报, 2010, 32(1): 54-57.
- [10] 李丹华. 上海市青浦区居民碘营养状况调查分析[J]. 职业与健康, 2012, 28(2): 199-200.
- [11] 苏会璇,钟宇华,梁华晟,等. 北海市孕妇碘营养及甲状腺激素水平调查分析[J]. 新乡医学院学报, 2010, 27(4): 342-344.

收稿日期:2014-05-04 修回日期:2014-06-23 责任编辑:张兵