

文章编号: 1000-8020(2013)06-0966-04

· 调查研究 ·

高碘地区学龄儿童、成人及孕妇的 碘营养状况调查

达能营养中心
DANONE INSTITUTE CHINA
青年科学工作者论坛
Young Scientists' Forum

任秀丽 桑仲娜 沈钧 刘华¹ 魏薇 张桂芹 陈雯 张万起²

天津医科大学公共卫生学院营养与食品卫生教研室, 天津 300070

摘要: 目的 了解高碘地区停供碘盐后高碘地区学龄儿童、成人及孕妇的碘营养状况, 探讨高碘地区不同人群碘营养状况是否存在差异。方法 采用现况调查的方法, 选择河北省沧州市高碘地区7个乡镇村落的371例儿童、506例成人及210例孕妇为研究对象, 采集调查对象晨尿, 测定尿碘水平; 采集当地饮水, 测定饮水碘含量。结果 调查地区水碘在150.3~962.6 $\mu\text{g}/\text{L}$ 范围内; 所调查儿童、成人及孕妇的尿碘中位数分别为1032.08、1152.01和1240.70 $\mu\text{g}/\text{L}$, 其中儿童和成人中分别有96.2%和93.1%尿碘水平大于300 $\mu\text{g}/\text{L}$, 84.3%的孕妇尿碘水平大于500 $\mu\text{g}/\text{L}$, 处于碘过量状态。高碘地区儿童、成人及孕妇尿碘分布具有统计学差异($\chi^2 = 44.84$, $P = 0.000$), 并且Kruskal-Wallis H 秩和检验表明, 高碘地区儿童、成人及孕妇尿碘中位数不全相同($\chi^2 = 12.83$, $P = 0.002$), 两两分析表明孕妇的尿碘中位数与儿童及成人有显著性差异。结论 停供碘盐以来, 高碘地区儿童、成人及孕妇3个不同人群仍处于碘过量状态, 应当加强高碘地区不同人群的碘营养状况监测及指导; 儿童的尿碘水平不能完全代表孕妇的碘营养状况, 应建立孕妇自身的碘营养状况监测标准。

关键词: 高碘地区 碘营养状况 儿童 成人 孕妇

中图分类号: R151.42 R181.31

文献标志码: A

Survey on iodine nutrition in high water regions of children , adult and the third trimester pregnant women in China

REN Xiuli , SANG Zhongna , SHEN Jun , LIU Hua , WEI Wei ,
ZHANG Guiqin , CHEN Wen , ZHANG Wanqi

Department of Nutrition and Food hygiene , School of Public Health , Tianjin Medical University , Tianjin 300070 , China

Abstract: Objective To investigate the iodine nutrition status of the susceptible population after stop supplying iodized salt and discuss whether there is iodine nutritional status difference in different populations in high-iodine areas in China. **Methods** Spot investigation methods were being used , 371 children , 506 adults and 210 cases of pregnant women during the third trimester were selected as respondents. The morning Urine was collected to determinate the urine iodine level. Drinking water was collected to determinate the local water iodine level. **Results** The water iodine level was between 150.3 – 962.6 $\mu\text{g}/\text{L}$ in investigation areas; The median urinary iodine (MUI) of children , adults and pregnant woman was respective 1032.08 $\mu\text{g}/\text{L}$, 1152.01 $\mu\text{g}/\text{L}$ and

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(No. 81273056) ; 2009 达能营养青年基金项目

作者简介: 任秀丽, 女, 硕士研究生, 研究方向: 营养与食品卫生学, E-mail: kuailerenxiuli@126.com

1 河北省沧州市疾病预防控制中心地方病防治科

2 通信作者: 张万起, 男, 教授, 博士生导师, 研究方向: 微量元素与人体健康, E-mail: wqzhang@tjmu.edu.cn

1240.70 $\mu\text{g/L}$. Meanwhile 96.2% children and 93.1% adults urine iodine level was more than 300 $\mu\text{g/L}$ and 84.3% of pregnant women urine iodine level was more than 500 $\mu\text{g/L}$, which belongs to excessive iodine intake. The chi-square test on the distribution of urinary iodine indicate that there is statistical differences in three different population ($\chi^2 = 44.84$, $P = 0.000$). Kruskal-Wallis H test show that the MUI in three different crowd are not all the same ($\chi^2 = 12.83$, $P = 0.002$), when compared by pairs, the difference in MUI between pregnant and children or adults was founded. **Conclusion** The iodine nutrition status of children, adult and the third trimester pregnant women in high water regions were iodine excess. The monitor on iodine nutrition status in different peoples should be enhanced. Urinary iodine level of Children can't completely represent the iodine nutritional status of pregnant women, iodine nutritional status monitor standard for pregnant women should be established.

Key words: high iodine water regions, iodine nutrition status, children, adult, third trimester pregnant women

目前,国际上通常采用8~10岁儿童的尿碘中位数水平作为不同人群碘营养状况的监测评价标准;然而,近年来在缺碘和适碘地区的相关研究显示儿童的尿碘水平与孕妇存在较大差异^[1-2],尤其像美国等一些用乳制品来提供碘营养的国家,学龄儿童的尿碘水平除不能代表孕妇这一人群外,还可能会导致当地成人碘营养状况被高估^[3],因此,对是否建立不同人群,尤其是孕妇这一重点人群的碘营养监测评价指标存在争议。为了解我国高碘地区自停供碘盐后不同人群的碘营养状况,以及高碘地区不同人群碘营养状况分布,探讨是否应当建立不同人群的碘营养状况监测评价标准,本研究选择了河北省高水碘地区的学龄儿童、成人及孕晚期妇女3个目标人群,对其碘营养状况进行了流行病学调查,以期为我国高碘地区相关监测标准的建立及碘过量防治工作提供理论依据。

1 对象与方法

1.1 调查对象

按照国家《水源性高碘地区和地方性高碘甲状腺肿病区的划定》(GB/T 19380—2003)标准,选择河北省沧州市海兴县及辛集市辖区内的7个乡镇村落为本研究调查地区。

选定儿童、成人及孕晚期妇女三个不同人群作为调查对象,共调查了高碘地区7~13岁学龄儿童371例,年龄在20~50岁的成人506例以及妊娠晚期孕妇210例。所有研究对象应满足:健康、无重大疾病及家族史、无甲状腺疾病及治疗史、调查时没有使用过胺碘酮等药物,且在当地连续居住5年以上。此外,排除成人吸烟者、女性绝

经者及孕期额外补充碘剂者。

1.2 样品采集与测定

1.2.1 饮用水的采集与测定 采集日常饮用水,取样前先放水5 min再取样5 ml,置于清洁聚乙烯塑料管中,密封,4℃冷藏。采用砷-铈催化分光光度法测定尿碘水平,测量仪器为ND-N型尿碘恒温消解仪和722型分光光度计。

1.2.2 尿样采集与测定 收集所调查对象空腹中段晨尿5 ml,置于清洁聚乙烯塑料管中,密封,4℃冷藏。采用砷-铈催化分光光度法测定尿碘水平,测量仪器为ND-N型尿碘恒温消解仪和722型分光光度计。

1.3 质量控制

统一制定了调查方法和实施细则,对实验室的检测质量采取了控制,包括统一印发设计方案、调查表格、数据上报格式以及各项技术要求。安排专人负责样品收集实验室检测和实验室质量控制工作。尿碘、饮水碘的检测由天津医科大学内分泌研究所专门实验室检测,有专人负责检测和实验室质量控制工作,保证了各项指标的准确性和可比性。

1.4 统计分析

采用Epidata 3.0软件进行数据录入,并建立数据库;用SPSS 16.0统计软件进行描述和分析。正态分布资料采用均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示;非正态分布资料采用中位数 M 和四分位间距 Q ($P_{25} \sim P_{75}$)表示,组间比较用Kruskal-Wallis H 秩和检验和 χ^2 检验。检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 一般资料

共调查儿童371人,年龄7~13岁,平均

(10.15 ± 1.38) 岁,男 221 人,女 150 人,人群性别构成一致($\chi^2 = 0.101, P = 0.751$)。成人 506 例,年龄 21 ~ 49 岁,平均(39.21 ± 6.21) 岁,男 185 人,女 321 人,人群性别构成一致($\chi^2 = 1.742, P = 0.187$)。孕晚期孕妇 210 例,年龄 20 ~ 34 岁,平均(27.69 ± 4.73) 岁。

2.2 居民饮水碘含量

沧州市海兴县及辛集市 7 个乡镇村落水碘水平 150.3 ~ 962.6 $\mu\text{g/L}$,按照我国关于水源性高碘地区和地方性高碘甲状腺肿病区的划定标准,所调查地区均属于高水碘地区^[4]。

2.3 尿碘水平

儿童尿碘中位数为 1032.08 $\mu\text{g/L}$ (721.45 ~ 1373.84 $\mu\text{g/L}$),506 例成人尿碘中位数为 1152.01 $\mu\text{g/L}$ (753.03 ~ 1539.01 $\mu\text{g/L}$)。根据 WHO 的判定标准^[5],高碘地区儿童及成人均属于碘过量,其中所有调查儿童和成人中分别有 96.2% 和 93.1% 尿碘水平大于 300 $\mu\text{g/L}$,而尿碘小于 100 $\mu\text{g/L}$ 儿童仅占 0.5%,成人则为 0.0%。

孕妇尿碘中位数为 1240.70 $\mu\text{g/L}$ (672.20 ~ 1964.87 $\mu\text{g/L}$),根据 WHO 的判定标准^[5],属碘摄入过量,且有 84.3% 的孕妇尿碘水平大于 500 $\mu\text{g/L}$,但仍有 1.4% 的孕妇尿碘水平小于 150 $\mu\text{g/L}$,处于碘缺乏状态。

由表 1 可见,Kruskal-Wallis H 秩和检验表明,高碘地区儿童、成人及孕妇尿碘中位数不全相同($\chi^2 = 12.83, P = 0.002$),两两分析表明孕妇

群体的尿碘中位数与儿童和成人尿碘中位数均有明显差异。就不同人群尿碘分布频数而言, χ^2 检验结果显示 3 人群尿碘分布差异具有统计学意义。

表 1 儿童、成人和孕妇人群尿碘频数分布比较

Table 1 Comparison on urine iodine frequency distribution of Children, adults and pregnant women

人群	碘缺乏		碘适宜		碘超足量		碘过量	
	<i>n</i>	<i>r</i> /%	<i>n</i>	<i>r</i> /%	<i>n</i>	<i>r</i> /%	<i>n</i>	<i>r</i> /%
儿童	2	0.5	4	1.1	8	2.2	357	96.2
成人	0	0.0	15	3.0	20	3.9	471	93.1
孕妇	3	1.4	1	0.5	29	13.8	177	84.3

注:(1)采用 Fisher 确切概率法 $\chi^2 = 44.84, P = 0.000$

此外,就高碘地区不同性别人群的尿碘水平而言,本次调查显示高碘地区儿童中男、女生的尿碘中位数分别为 1001.74 $\mu\text{g/L}$ 和 1099.60 $\mu\text{g/L}$; Wilcoxon W 秩和检验显示,高碘地区不同性别儿童其尿碘中位数分布情况无统计学差异($Z = -1.011, P = 0.312$);而高碘地区 185 例成年男性及 321 例成年女性的尿碘中位数分别为 1174.80 $\mu\text{g/L}$ 和 1045.50 $\mu\text{g/L}$,其尿碘中位数分布有统计学差异($Z = -2.705, P = 0.007$),以成年男性尿碘中位数居高;对不同性别人群尿碘频数构成的 Fisher 确切概率法发现差异均无统计学意义(儿童: $\chi^2 = 3.742, P = 0.248$; 成人: $\chi^2 = 1.742, P = 0.449$);不同性别人群尿碘水平情况见下表 2。

表 2 不同性别人群尿碘水平情况

Table 2 Urinary iodine level of different gender people

人群	性别	尿碘 I ($\mu\text{g/L}$)		碘缺乏		碘适宜		碘超足量		碘过量	
		中位数	P25 ~ P75	<i>n</i>	<i>r</i> /%	<i>n</i>	<i>r</i> /%	<i>n</i>	<i>r</i> /%	<i>n</i>	<i>r</i> /%
儿童	男	1001.74	702.89 ~ 1334.09	2	0.9	4	1.8	4	1.8	211	95.5
	女	1099.60	730.81 ~ 1444.65	0	0.0	0	0.0	4	2.7	146	97.3
成人	男	1174.80	726.03 ~ 1722.90	0	0.0	3	1.6	7	3.8	175	94.6
	女	1045.50	625.32 ~ 1439.40	0	0.0	12	3.7	13	4.0	296	92.2

3 讨论

依据 WHO/UNICEF/ICCIDD^[5] 规定,本次调查成人、儿童、孕晚期孕妇尿碘均属于碘过量状态,提示停供碘盐后高水碘地区不同人群仍处于碘营养过剩状态,为防止高碘地区人群碘过多病(iodine excessive disorders, IED) 的发生,高碘地区应及时采取其他相关措施来改善人群碘营养状况,如因地制宜地调整饮用水源并定时监测不同人群的碘营养状况,从而避免碘过量对不同人群及子代造成的危害。

目前,对人群碘营养状况的评价国际上统一

选用 8 ~ 10 岁儿童的尿碘水平作为监测标准^[6],尚无个体水平及不同人群的碘营养状况监测体系。本研究显示,高碘地区 3 个人群尿碘中位数的分布不完全相同,其中以孕妇的尿碘中位数居高。此外,3 个人群尿碘分布频数分析显示 3 人群尿碘分布频数也不全相同($\chi^2 = 44.84, P = 0.000$)。其中,有 84.3% 孕妇处于碘过量,而儿童和成人中碘过量人群分别为 96.2% 和 93.1%; 孕妇中碘缺乏人数所占比例为 1.4%,儿童和成人中碘缺乏人群所占比例分别为 0.5% 和 0.0%; 该结果一方面提示,孕妇碘营养状况与当地儿童

不同,且具体分布也存在差异;而成人的碘营养状况与儿童没有明显差异。故目前国际上用当地儿童的碘营养状况来反映整个人群的碘营养状况可能存在一定的缺陷,不能准确的评估孕妇等特殊人群的碘营养状况。WONG等^[1]、阎玉芹^[7]研究也认为儿童尿碘水平不能完全代表孕妇,并且PEARCE等^[6]认为孕妇、育龄期妇女与学龄儿童碘营养状况的差异以及相关监测评价指标的建立也将成为今后碘营养工作的一个新议题。另一方面,该结果显示在高碘地区处于碘过量的孕妇较成人及儿童少,而处于碘缺乏的孕妇较成人和儿童多,所以尽管在高碘地区孕妇发生碘缺乏的风险也较其他人群有所增加。并且,美国和日本等人群调查结果也显示,当儿童和正常成人处于碘适宜状况时,已有部分孕妇处于碘缺乏状态^[2,8-9]。这种现象可能是由于孕妇处于特殊的生理状态,其碘的摄入需要满足自身及胎儿的双重需要,对碘需求量有所增加造成的^[10]。此外,有研究显示当孕妇尿碘水平超过250 μg/L时,其发生亚甲减的风险将会大大增加^[11]。因此,孕妇作为特殊的营养人群,易受到碘过量和碘缺乏的双重危害,所以不论处于高碘或适碘地区其碘营养状况均需要密切监测。另外,本研究结果还显示高碘地区成年男性与女性尿碘水平有统计学差异,且以男性居高,这可能与人群饮食结构和饮食量等有关,但仍有待进一步研究。

综上,高碘地区停供碘盐并不能改善居民碘摄入过量的问题,当地居民碘摄入过量主要与当地饮用水含碘量偏高有关。根据本次调查研究结果,我们建议首先对于高水碘地区人群碘摄入量加以关注,采取相应措施限制其碘摄入量,如对于高水碘地区调整饮用水改用含碘量低的水源、严格控制管理碘盐及碘补充剂、减少紫菜海带等高碘含量食物的摄入,预防碘过量的危害。同时,应当完善不同人群的碘营养状况监测标准,加强对高碘地区不同人群的监测,及时发现高碘致相关疾病病例并进行防治。

参考文献

[1] WONG E M, SULLIVAN K M, PERRINE C G,

- et al. 2011 Comparison of median urinary iodine concentration as an indicator of iodine status among pregnant women, school-age children, and nonpregnant women [J]. *Food Nutr Bull*, 2011, 32: 206-212.
- [2] CALDWELL K L, MAKHMUDOV A, ELY E, et al. Iodine status of the U. S. population, National Health and Nutrition Examination Survey, 2005 - 2006 and 2007 - 2008 [J]. *Thyroid*, 2011, 21(4): 419-427.
- [3] GOWACHIRAPANT S, WINICHAGOON P, WYSS L, et al. Urinary iodine concentrations indicate iodine deficiency in pregnant Thai women but iodine sufficiency in their school-aged children [J]. *J Nutr*, 2009, 139(6): 1169-1172.
- [4] 中华人民共和国卫生部. GB/T 19380—2003 水源性高碘地区和地方性高碘甲状腺肿病区的划定[S]. 北京: 中国标准出版社, 2003.
- [5] WHO/UNICEF/ICCIDD. Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination: a guide for programme managers [R]. 3rd ed. Geneva: WHO, 2007.
- [6] PEARCE E N, ANDERSSON M, ZIMMERMANN M B. Global iodine nutrition: where do we stand in 2013 [J]. *Thyroid*, 2013, 23(5): 523-528.
- [7] 阎玉芹. 我国部分地区5种重点人群的碘营养调查[J]. *中国地方病学杂志*, 2003, 22(2): 141-143.
- [8] HOLLOWELL J G, HADDOW J E. The prevalence of iodine deficiency in women of reproductive age in the United of America [J]. *Public Health Nutr*, 2007, 10(12A): 1532-1539.
- [9] YOZEN F, TOSHINORI O, SATORU Y, et al. Iodine status of pregnant and postpartum Japanese women: effect of iodine intake on maternal and neonatal thyroid function in an iodine-sufficient area [J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2011, 96(12): 3846-3854.
- [10] 魏薇, 桑仲娜, 张淑芬, 等. 碘充足地区妊娠晚期孕妇的碘营养状况及甲状腺功能[J]. *中国妇幼保健*, 2011, 26(22): 3385-3388.
- [11] SANG Zhongna, WEI Wei, ZHAO Na, et al. Thyroid dysfunction during late gestation is associated with excessive iodine intake in pregnant women [J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2012, 97(8): 1363-1369.

收稿日期: 2013-04-10