

## 武威市妊娠妇女碘营养水平及 甲状腺功能状态分析



李洪波 王燕玲<sup>1</sup> 郑菁 王延才<sup>2</sup> 黄大鸿<sup>2</sup>  
梁丽萍<sup>2</sup> 任旭东<sup>2</sup> 窦瑜贵 朱小南  
甘肃省疾病预防控制中心 兰州 730020

**摘要:**目的 了解不同妊娠期妇女碘营养水平及甲状腺功能状态。方法 于2009年4月-2010年1月采用横断面调查方法随机抽取甘肃省武威市90名(城市49人,农村41人)妊娠期妇女。采集样本人群空腹晨起血样及任意一次尿样,检测血清促甲状腺激素(TSH)、游离三碘甲状腺原氨酸(FT3)、游离甲状腺激素(FT4)、甲状腺球蛋白抗体(TGAb)、甲状腺微粒体抗体(TMAb)及尿碘。结果 孕早、中、晚期妇女尿碘中位数分别为231.49、158.25和328.35 $\mu\text{g/L}$ ,尿碘低于150 $\mu\text{g/L}$ 的比率分别为39.29%、45.16%、25.81%。孕早期FT3、FT4水平高于孕晚期( $P < 0.05$ ),TSH水平呈增高趋势,组间比较差异无显著性( $P > 0.05$ )。不同妊娠期妇女TGAb、TMAb抗体阳性率比较差异无显著性( $P > 0.05$ )。孕早、中、晚期妇女甲状腺功能紊乱发生率比较差异有显著性( $P < 0.05$ )。结论 妊娠妇女碘营养状况良好,部分孕妇存在甲状腺功能减退倾向。

**关键词:** 妊娠 碘营养 甲状腺功能

中图分类号: R153.1 R591.1

文献标识码: A

## Analysis on iodine nutritional status and thyroid function in pregnant women

LI Hongbo, WANG Yanling, ZHENG Jing, WANG Yancai, HUANG Dahong,  
LIANG Liping, REN Xudong, DOU Yugui, ZHU Xiaonan

Gansu Centre for Disease of Control and Prevention, Lanzhou 730020, China

**Abstract: Objective** To investigate the iodine nutritional status and thyroid function of pregnant women during different periods of pregnancy, to provide evidence for guiding iodine supplementation for them. **Methods** A cross-sectional survey was performed in 90 pregnant women in Wuwei City from April 2009 to January 2010. The morning blood samples and random urine samples were collected, and the thyroid-stimulating hormone (TSH), free triiodothyronine (FT3), free thyroid hormone (FT4), thyroglobulin antibodies (TGAb), thyroid microsomal antibodies (TMAb) in blood samples and iodine in urine samples were detected. **Results** The medians of urinary iodine were 231.49, 158.25 and 328.35 $\mu\text{g/L}$  for women in early, middle and late period of pregnancy, The ratio of urinary iodine below 150 $\mu\text{g/L}$  were 39.29%, 45.16% and 25.81%,

基金项目: 国家自然科学基金项目(No. 81060226); “十一五”国家科技支撑计划项目(No. 2006BAI06B05)

作者简介: 李洪波,男,医学硕士,研究方向: 地方病流行病学, E-mail: lihb2010@126.com

1 通讯作者: 王燕玲,女, E-mail: wylxiao@126.com

2 武威市疾病预防控制中心

respectively. The FT3, FT4 levels in the first trimester were higher than those in the third trimester ( $P < 0.05$ ) and TSH level was increased, but no significant difference ( $P > 0.05$ ). The positive rate of TGAb and TMAb antibody of pregnant women in different period of time were not significantly different ( $P > 0.05$ ). The incidence of thyroid function disorder was significantly different in different gestation periods. **Conclusion** Generally, the iodine nutritional status of these pregnant women was appropriate, but there was a tendency towards hypothyroid in some women. Monitoring urinary iodine and thyroid function in pregnant women should be carried out regularly.

**Key words:** pregnancy, iodine nutrition, thyroid function

碘缺乏病是由于自然环境缺碘所致机体合成甲状腺激素不足而引起的以脑发育障碍和生长发育落后为主要损害的综合征<sup>[1]</sup>。妊娠妇女碘缺乏可导致胎儿流产、早产、死产,还可以引起胎儿、婴幼儿的脑发育障碍<sup>[2]</sup>。由于妊娠妇女处于特殊的生理状态,随着体内雌激素的变化和代谢增加,对碘的需求量相对增加,容易发生碘营养不足<sup>[3]</sup>。本文选择经济水平中等、碘盐覆盖率、合格碘盐食用率大于95%、水碘含量小于10  $\mu\text{g/L}$ ,水氟含量小于1  $\text{mg/L}$ 的甘肃省武威市妊娠妇女为研究对象,旨在通过对该人群碘营养水平及甲状腺功能状态的分析,了解甘肃省不同孕期孕妇碘营养及甲状腺激素水平的变化规律,为指导妊娠期妇女科学补碘提供理论依据。

## 1 对象与方法

### 1.1 对象

于2009年4月-2010年1月采用横断面调查方法随机抽取甘肃省武威市常住居民(居住并生活半年以上)中身体健康,无个人甲状腺病史,无可触及性甲状腺肿,近3个月内未服用雌激素、抗甲状腺或含碘性药物的妊娠期妇女90例(城市49例,农村41例)。其中孕早期(0~13周)28例、孕中期(14~27周)31例、孕晚期(28~40周)31例。

### 1.2 方法

**1.2.1 样本采集:**抽取调查对象静脉血5ml,分离血清后置于 $-20^{\circ}\text{C}$ 保存,收集妊娠妇女随机一次尿样5ml,冷藏保存,及时测定。

**1.2.2 样本检测:**尿碘采用砷铈催化分光光度法(WS/T 107-2006)测定;血清TSH、FT4、FT3采用化学发光免疫方法检测(德国Bayer公司的全自动分析仪及其检测试剂);血清TMAb、TGAb检测采用放射免疫测定方法(中国原子能研究院的检测试剂)。

### 1.3 评价标准

**1.3.1 甲状腺激素评价** 参照阎玉芹等<sup>[4]</sup>正常

孕妇早中晚孕期的甲状腺激素参考值范围(见表1)。

表1 正常孕妇早中晚孕期的甲状腺激素95%参考值  
Table 1 Trimester-specific reference data of thyroid hormones for normal pregnant women

孕期	TSH (mIU/L)	FT4 (pmol/L)	FT3 (pmol/L)
孕早期	0.03~4.51	11.8~21.0	3.6~5.6
孕中期	0.05~4.50	10.6~17.6	3.6~5.2
孕晚期	0.35~4.54	9.2~16.7	3.5~5.2

**1.3.2 甲状腺功能状态评价** TSH小于参考值低限时,FT4水平升高者为临床甲状腺功能亢进(甲亢),FT4水平正常者为亚临床甲亢;TSH大于参考值低限时,FT4水平降低者为临床甲状腺功能减退(甲减),FT4正常者为亚临床甲减。TSH在正常参考值范围时,FT4水平降低者为低FT4血症。

### 1.4 质量控制

该项目有专人负责样本收集、实验室检测工作。尿碘测定由甘肃省疾病预防控制中心(国家碘缺乏病参照实验室考核合格)碘缺乏病专业实验室完成。血清由天津医科大学内分泌研究所专业人员进行检测。

### 1.5 统计学处理

采用SPSS 13.0统计软件进行数据的统计分析。尿碘用中位数表示,组间比较采用非参数检验;TSH、FT4、FT3用均数表示,组间比较采用方差分析;率的比较用卡方检验。

## 2 结果

### 2.1 不同妊娠期妇女尿碘水平分析

由表2可见,不同孕期妇女尿碘水平比较差异有显著性( $\chi^2 = 6.055, P = 0.048$ );低尿碘率比较差异无显著性( $\chi^2 = 2.620, P = 0.270$ )。

表 2 不同妊娠期妇女尿碘水平分析 [ $n(r/\%)$ ]

Table 2 Urinary iodine level of pregnant women in each of trimesters

孕 期	N	中位数 ( $\mu\text{g/L}$ )	频数分布		
			0 $\mu\text{g/L}$ ~	150 $\mu\text{g/L}$ ~	250 $\mu\text{g/L}$ ~
孕早期	28	231.49	11(39.29)	4(14.29)	13(46.43)
孕中期	31	158.25	14(45.16)	9(29.03)	8(25.81)
孕晚期	31	328.35	8(25.81)	5(16.13)	18(58.06)
合计	90	213.94	33(36.67)	18(20.00)	39(43.33)

## 2.2 不同妊娠期妇女甲状腺激素水平分析

由表 3 可见,随着孕期的增加,TSH 水平呈逐渐增高的趋势,但组间比较差异无显著性( $P > 0.05$ );孕早期 FT3、FT4 水平高于孕晚期( $P < 0.05$ ),孕中期 FT3 水平高于孕晚期( $P < 0.05$ )。

由表 4 可见,参照正常妊娠妇女甲状腺激素参考值范围,28 例孕早期妇女的甲状腺激素

表 3 不同妊娠期妇女甲状腺激素水平比较

Table 3 Thyroid hormone of pregnant women in each of trimesters( $\bar{x} \pm s$ )

孕 期	n	TSH	FT3	FT4
孕早期	28	2.49 $\pm$ 0.82	4.62 $\pm$ 0.43	15.17 $\pm$ 1.46
孕中期	31	2.95 $\pm$ 1.16	4.42 $\pm$ 0.48	14.48 $\pm$ 1.78
孕晚期	31	3.76 $\pm$ 3.74	4.15 $\pm$ 0.49 <sup>(1,2)</sup>	13.77 $\pm$ 1.53 <sup>(1)</sup>
合计	90	3.09 $\pm$ 2.35	4.39 $\pm$ 0.50	14.44 $\pm$ 1.69

注:(1)与孕早期比较  $P < 0.01$ ; (2)与孕中期比较  $P < 0.05$

TSH、FT3、FT4 均在参考范围之内;31 例孕中期妇女中分别有 3.23% 和 6.45% 的人 FT4、FT3 高于上限值,3.23% 的人 FT3 低于下限值;31 例孕晚期妇女有 9.68% 的人 FT3 低于下限值;随着孕龄增加,TSH 高于正常值人数增多( $\chi^2_{趋势} = 7.281$ ,  $P = 0.026$ )。

表 4 不同妊娠期妇女 TSH、FT4 和 FT3 与正常参考值比较 [ $n(r/\%)$ ]

Table 4 TSH, FT4 and FT3 level during pregnancy and compared with the normal reference value

孕 期	N	TSH		FT4		FT3	
		低于下限(%)	高于上限(%)	低于下限(%)	高于上限(%)	低于下限(%)	高于上限(%)
孕早期	28	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)
孕中期	31	0(0.00)	4(12.90)	0(0.00)	1(3.23)	1(3.23)	2(6.45)
孕晚期	31	0(0.00)	5(16.13)	0(0.00)	0(0.00)	3(9.68)	0(0.00)
合计	90	0(0.00)	9(10.00)	0(0.00)	1(1.11)	4(4.44)	2(2.22)

## 2.3 不同孕早期妇女甲状腺自身免疫性抗体水平分析

由表 5 可见,不同孕早期 TGAb、TMAb 阳性率比较差异均无显著性( $P > 0.05$ )。

表 5 不同妊娠期妇女甲状腺自身免疫性抗体比较

Table 5 The thyroid autoimmune antibody of pregnant women in each period of pregnancy

孕 期	N	TGAb		TMAb	
		阳性数	阳性率(%)	阳性数	阳性率(%)
孕早期	28	4	14.29	5	17.86
孕中期	31	9	29.03	11	35.48
孕晚期	31	6	19.35	7	22.58
合计	90	19	21.11	23	25.56

表 6 不同妊娠期妇女各型甲状腺功能紊乱发生率比较 [ $n(r/\%)$ ]

Table 6 The incidence of thyroid dysfunction during each period of pregnancy

孕 期	N	正常	低 FT4	亚甲减	甲减	亚甲亢	甲亢
孕早期	28	28(100.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)
孕中期	31	26(83.87)	1(3.33)	4(12.90)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)
孕晚期	31	26(83.87)	0(0.00)	5(16.13)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)
合计	90	80(88.89)	1(1.11)	9(10.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)

碘营养状况良好。但从尿碘频数分布来看,妊娠期妇女尿碘低于 150 $\mu\text{g/L}$  的比例仍然较高,说明

## 2.4 不同妊娠期妇女各型甲状腺功能紊乱发生率分析

由表 6 可见,孕早、中、晚期妇女甲状腺功能紊乱发生率比较差异有显著性( $\chi^2 = 8.006$ ,  $P = 0.018$ );甲状腺功能紊乱多发生在孕中期、孕晚期,以亚临床性甲减居多。

## 3 讨论

尿碘值是判断一个人群碘营养状况的良好指标<sup>[5]</sup>。根据 WHO/UNICEF/ICCIDD 推荐的摄入标准<sup>[6]</sup>,当孕妇尿碘中位数大于 150 $\mu\text{g/L}$ ,表示该人群不存在碘缺乏。本次调查结果显示,孕妇人群

目前仍有相当一部分孕妇存在碘摄入不足。另外研究还发现:缺碘率(低于 150 $\mu\text{g/L}$ )与孕周之间

服从殷学军等<sup>[7]</sup>研究发现的  $b_2 < 0$  的抛物线方程,即孕早期缺碘率较低,孕中期达到高峰,孕晚期恢复到孕早期水平,其可能与胎儿发育过程中对母体碘的摄取利用有关。这就提醒我们对于孕妇应结合其孕期特点,适时、合理补充碘营养。

研究发现,孕早期 FT3、FT4 水平高于孕晚期,促甲状腺激素(TSH)随着孕龄的增加呈增大趋势,该结果与以往类似地区<sup>[8]</sup>的研究结果相一致。其原因可能是妊娠期雌激素增高致甲状腺结合球蛋白(TBG)合成增加,促使三碘甲腺原氨酸(T3)、四碘甲腺原氨酸(T4)结合容量增大,FT3、FT4 浓度相应减少。这种变化从孕6~10周开始,在孕20~24周达到平台,并持续妊娠的全过程<sup>[9]</sup>。另外,孕早期胎盘分泌大量人绒毛膜促性腺激素(HCG),HCG与TSH有相同的 $\alpha$ 亚单位、相似的 $\beta$ 亚单位和受体亚单位,对甲状腺细胞TSH受体有轻度的刺激作用,导致垂体-甲状腺轴的抑制,血清TSH水平偏低。参照阎玉芹等<sup>[3]</sup>的正常孕妇甲状腺激素水平的参考值范围来评价本次调查的结果发现:随着孕龄增加,TSH高于正常值人数增多。提示我们妊娠中、晚期妇女患“甲减”的可能性增高。

甲状腺自身抗体是甲状腺损害后的继发性免疫反应标志物。TGAb和TMAb是自身免疫性甲状腺病(AITD)的重要诊断指标<sup>[10]</sup>。本研究发现:孕早、中、晚期妇女TGAb阳性率分别为14.29%、29.03%、19.35%;TMAb阳性率分别为17.86%、35.48%、22.58%。该结果与以往<sup>[11]</sup>报告相比偏高,其原因有待进一步研究。另外研究还发现:妊娠期TGAb和TMAb阳性率的变化趋势与尿碘变化趋势相一致,这就提示TGAb和TMAb可能受到尿碘水平的影响,但该结论有待进一步证实。

在妊娠期间发生的各型甲状腺功能紊乱中,多发生在孕中期、孕晚期,以亚临床性甲减居多。

该结果与前面的随着孕龄增加,TSH高于正常值人数增多相一致。

#### 参考文献

- 1 金行一,朱素娟,项海青,等.不同妊娠期妇女尿碘与尿肌酐调查分析[J].中国预防医学杂志,2008,9(7):595-597.
- 2 李爱军,杨海霞.妊娠妇女碘营养状况调查[J].中国现代医生,2010,48(7):96-97.
- 3 朱素娟,金行一,徐卫民,等.不同孕期妇女尿碘水平与甲状腺功能相关性研究[J].中国预防医学杂志,2010,11(7):659-662.
- 4 阎玉芹,董作亮,董玲,等.正常孕妇甲状腺激素水平的参考值范围[J].中华内分泌代谢杂志,2008,24(6):609-612.
- 5 陈祖培.尿碘的测定及其临床意义[J].中国地方病学杂志,1997,16(1):352-371.
- 6 ICCIDC/UNICEF/WHO. Assessment of the iodine deficiency disorders and monitoring their elimination, a guide for programme managers [S]. 3rd ed. Geneva: WHO, 2007.
- 7 殷学军,李慧敏,宋艳,等.孕妇和新生儿碘缺乏病研究IV孕期尿碘变化规律初探[J].中国优生与遗传杂志,1999,7(3):9-10.
- 8 WANG Yanling, ZHANG Zhongliang, GE Pengfei. Iodine status and thyroid function of pregnant lactating women and infants (0-1yr) residing in areas with an effective Universal Salt Iodization program [J]. Asia Pac J Clin Nutr, 2009, 18(1): 34-40.
- 9 MANDEL S J, SPENCER C A, HOLLOWELL J G. Are detection and treatment of thyroid insufficiency in pregnancy feasible [J]. Thyroid, 2005, 15(1): 44-53.
- 10 周美娟.广西北海地区孕妇人群尿碘甲状腺功能调查[D].南宁:广西医科大学,2009.
- 11 朱素娟,金行一,徐卫民,等.杭州市城镇妊娠妇女甲状腺功能状况研究[J].中国预防医学杂志,2009,10(9):801-803.

收稿日期:2011-12-21