

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2023.22.011

孕妇的碘营养状况对新生儿甲状腺功能的影响^{*}杜丽伟^{1,2}, 陈 相^{1,2}, 周明德^{1,2}, 王 成², 卢文深^{2△}

1. 广东省深圳市罗湖区妇幼保健院检验科, 广东深圳 518019; 2. 深圳市罗湖医院集团医学检验中心, 广东深圳 518000

摘 要:目的 探讨孕妇孕晚期的碘营养状况对新生儿甲状腺功能的影响。方法 选择广东省深圳市罗湖区妇幼保健院收治的孕晚期检查及分娩的 308 名孕妇作为研究对象, 对孕妇及其分娩的足月、正常新生儿进行尿碘检测, 并根据孕妇不同碘营养状况分为碘缺乏组、碘正常组、碘过量组, 采集孕妇孕晚期静脉血进行甲状腺激素检测, 采集新生儿的足跟血进行促甲状腺素(TSH)检测。结果 碘缺乏组、碘正常组和碘过量组孕妇游离三碘甲状腺原氨酸(FT3)、游离甲状腺激素(FT4)、TSH 水平比较, 差异无统计学意义($P>0.05$)。不同碘营养状况孕妇分娩的新生儿缺碘率比较, 差异有统计学意义($P<0.05$)。孕妇尿碘水平与新生儿缺碘率呈负相关($r=-0.776, P<0.05$)。不同碘营养状况孕妇分娩的新生儿尿碘、TSH 水平比较, 差异无统计学意义($P>0.05$)。结论 孕晚期孕妇甲状腺功能均在正常范围内, 其新生儿的甲状腺功能保持正常, 提示若母体缺碘在一定范围内, 胎儿可能通过某种自身保护机制使其甲状腺激素水平维持在正常范围内。

关键词:碘营养; 甲状腺功能; 尿碘

中图法分类号: R446.1

文献标志码: A

文章编号: 1672-9455(2023)22-3309-04

Effects of maternal iodine nutrition status on neonatal thyroid function^{*}DU Liwei^{1,2}, CHEN Xiang^{1,2}, ZHOU Mingde^{1,2}, WANG Cheng², LU Wenshen^{2△}

1. Department of Clinical Laboratory, Luohu Maternal and Child Health Hospital, Shenzhen, Guangdong 518019, China; 2. Center of Laboratory Medicine, Shenzhen Luohu Hospital Group, Shenzhen, Guangdong 518000, China

Abstract: **Objective** To investigate the effect of iodine nutrition status late pregnancy on neonatal thyroid function. **Methods** A total of 308 pregnant women admitted to Luohu Maternal and Child Health Hospital for late pregnancy examination and delivery were selected as the study subjects. Urine iodine detection was performed on the pregnant women and full-term normal newborns, and the pregnant women were divided into iodine deficiency group, iodine normal group and iodine excess group according to the different iodine nutritional status, and thyroid hormone detection was performed in pregnant women. Heel blood of newborns was collected for thyroid stimulating hormone (TSH) detection. **Results** There was no significant difference on the levels of free triiodothyronine (FT3), free thyroid hormone (FT4) and TSH in the iodine deficiency group, iodine normal group and iodine excess group ($P>0.05$). There was a statistically significant difference on the iodine deficiency rate of newborns among pregnant women with different iodine nutritional status ($P<0.05$). The urinary iodine level of pregnant women correlated negatively with the iodine deficiency rate of newborns ($r=-0.776, P<0.05$). There was no statistically significant difference on urinary iodine and TSH levels of newborns ($P>0.05$). **Conclusion** The thyroid function of the pregnant women in the third trimester is within the normal range, and the thyroid function of the newborns remains normal, suggesting that if the iodine deficiency of the mother is within a certain range, the fetus may maintain its thyroid hormone level within the normal range through some self-protection mechanism.

Key words: iodine nutrition; thyroid function; urinary iodine^{*} 基金项目: 2021 年广东省深圳市罗湖区科技创新局资助项目(Lx20210509)。

作者简介: 杜丽伟, 女, 主管技师, 主要从事临床检验研究。△ 通信作者, E-mail: 369327360@qq.com。

网络首发 [http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1167.R.20231101.0932.002.html\(2023-11-01\)](http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1167.R.20231101.0932.002.html(2023-11-01))

碘是人体甲状腺激素合成所必需的微量元素,对于处于妊娠期的女性尤为重要^[1]。孕妇及新生儿属于碘缺乏和碘过量的高危人群,胎儿时期,特别是胎儿的中枢神经系统和骨骼系统发育的重要时期,各个器官及系统对于母体内的碘水平有较高的敏感性^[2]。尽管孕晚期胎儿的垂体甲状腺轴功能已经基本发育完善,但是胎儿的碘需求基本还是来自母体的供应,母体的碘营养状况仍然可以对自身的甲状腺功能及胎儿、婴幼儿的生长发育产生影响,因此,母体的碘摄入和碘营养情况对于新生儿的碘平衡十分关键,母体的碘营养状况直接关系到胎儿的甲状腺功能^[3]。因此,保障孕妇妊娠期摄入充足的碘,维持碘营养水平有重要意义。人体主要通过饮食摄入碘,碘缺乏和碘过量都会影响碘营养水平,在关注碘缺乏的同时,也需要关注碘过量的孕妇。本研究分析了母体碘营养情况对新生儿甲状腺功能的影响,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择广东省深圳市罗湖区妇幼保健院(以下简称本院)收治的孕晚期检查及分娩的 308 例孕妇及其新生儿作为研究对象,孕妇年龄 23~38 岁。纳入标准:(1)孕妇既往健康,饮食习惯无特殊;(2)足月分娩,基本资料齐全;(3)无慢性疾病、甲状腺疾病;(4)在本市固定居住 2 年以上。排除标准:(1)孕妇存在严重基础疾病,新生儿存在严重先天性疾病;(2)居住流动性大,不能配合完成本研究。所有孕妇均自愿参与本研究,并签署知情同意书,本研究经本院医学伦理委员会审批通过。

1.2 方法 收集所有孕妇孕晚期及新生儿尿液标本进行尿碘检测,并根据孕妇孕晚期尿碘水平进行碘营养状况分组,分为碘缺乏组(<150 μg/L)、碘正常组(150~500 μg/L)、碘过量组(>500 μg/L)。采集所有孕妇孕晚期静脉血及新生儿的足跟血进行甲状腺激素检测。(1)尿液标本收集:收集孕妇及新生儿空腹中段尿 5~10 mL,将收集到的尿液放置在干净的尿液标本试管中,置于 4℃ 的环境中冷藏,24 h 内完成尿碘检测。(2)尿碘检测:使用碘元素全自动检测仪,采用过氧乙酸四甲基联苯胺氧化法进行尿碘检测。在检测过程中,对检测环境进行严格控制,防止出现碘污染。(3)甲状腺激素水平检测:采用 ADVIA Centaur 全自动化学发光免疫检测仪检测孕妇及新生儿血清游离三碘甲状腺原氨酸(FT3)、游离甲状腺激素(FT4)及促甲状腺素(TSH)水平,试剂盒为 ADVIA Centaur 配套 FT3、FT4、TSH 检测试剂盒(德国西门子公司)。在检测过程中,对检测环境进行严格控制,防止出现碘污染。

1.3 评价标准 (1)尿碘水平:孕妇尿碘水平低于 150 μg/L 为碘缺乏;150~<250 μg/L 为碘适宜;250~500 μg/L 为大于碘需要量;>500 μg/L 为碘过量;一般将尿碘水平为 150~500 μg/L 视为碘营养正常。新生儿尿碘<70 μg/L 为碘缺乏;70~300 μg/L 为碘营养充足,>300 μg/L 为碘过量。(2)甲状腺激素水平正常参考范围:TSH 为 0.27~3.5 mIU/L,FT3 为 2.8~7.1 pmol/L,FT4 为 12.0~22.0 pmol/L。世界卫生组织(WHO)推荐新生儿血清 TSH 判断标准为 TSH>5 mIU/L 的比例<3%为碘营养适宜。

1.4 观察指标 (1)比较不同碘营养状况孕妇的甲状腺激素水平;(2)比较不同碘营养状况孕妇分娩的新生儿缺碘率及尿碘水平;(3)比较不同碘营养状况孕妇分娩的新生儿 TSH 检测结果。

1.5 统计学处理 采用 SPSS21.0 统计软件进行数据处理及统计分析。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,多组间比较采用方差分析,多组间中的两两比较采用 SNK-*q* 检验;计数资料以例数或百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验;采用 Spearman 相关分析孕妇尿碘水平与新生儿缺碘率的相关性。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 不同碘营养状况的孕晚期孕妇甲状腺激素水平比较 孕妇的碘营养状况虽有不同,但是甲状腺激素水平均在正常参考范围内。不同碘营养状况的孕妇 FT3、FT4、TSH 水平比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。

表 1 不同碘营养状况的孕妇甲状腺激素水平比较($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	FT3	FT4	TSH
		(pmol/L)	(pmol/L)	(mIU/L)
碘缺乏组	76	3.79±0.29	19.02±1.77	2.48±0.32
碘正常组	215	4.01±0.58	17.22±2.09	3.12±0.55
碘过量组	17	4.67±0.76	19.17±2.51	2.87±0.43

2.2 不同碘营养状况的孕晚期孕妇分娩的新生儿尿碘水平及缺碘率比较 不同碘营养状况孕妇分娩的新生儿缺碘率比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。不同碘营养状况孕妇尿碘水平比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。孕妇尿碘水平与新生儿缺碘率呈负相关,孕妇尿碘水平越低,新生儿缺碘率越高($r=-0.776, P<0.05$)。而不同碘营养状况孕妇分娩新生儿的尿碘水平比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 2。

2.3 3 组孕妇分娩的新生儿 TSH 检测结果比较

不同碘营养状况孕妇生产新生儿 TSH 水平及 TSH>5 mIU/L 比例比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 3。

表 2 不同碘营养状况的孕晚期孕妇分娩的新生儿尿碘水平及缺碘率比较

组别	孕妇例数 (<i>n</i>)	缺碘新生儿例数 (<i>n</i>)	新生儿缺碘率 (%)	新生儿尿碘水平 ($\bar{x}\pm s, \mu\text{g/L}$)	孕妇尿碘水平 ($\bar{x}\pm s, \mu\text{g/L}$)
碘缺乏组	76	39	51.32	149.2±4.2	129.1±13.5
碘正常组	215	16	7.44 [*]	153.2±13.8	223.3±21.4 [*]
碘过量组	17	1	5.88 ^{*#}	176.4±24.5	523.8±15.4 ^{*#}

注:与碘缺乏组比较,^{*} $P<0.05$;与碘正常组比较,[#] $P<0.05$ 。

表 3 3 组孕妇分娩的新生儿 TSH 检测结果比较

组别	<i>n</i>	新生儿 TSH ($\bar{x}\pm s, \text{mIU/L}$)	新生儿 TSH>5 mIU/L[<i>n</i> (%)]
碘缺乏组	76	2.09±1.28	1(1.32)
碘正常组	215	2.12±1.37	2(0.93)
碘过量组	17	1.89±1.19	0(0.00)

3 结 论

碘是人体所必需的微量元素,是合成甲状腺激素不可缺少的重要物质,碘营养水平与人的生长发育和新陈代谢有着紧密联系^[4]。碘缺乏或者碘过量都会对机体产生影响,而防止碘缺乏和碘过量的重点人群是孕妇和新生儿,孕妇在妊娠期的碘营养状况不仅会影响自身的甲状腺功能还会对新生儿的甲状腺功能和脑发育产生影响,因此,需要对妊娠期孕妇的碘营养状况进行科学监测,同时密切关注其甲状腺功能,才能预防碘营养不良导致的母婴危害。妊娠期孕妇的碘营养不良会造成孕妇甲状腺异常,从而影响胎儿的生长、发育,临床上通常通过早筛查、早发现、早治疗的方式来避免碘营养不良对新生儿造成的影响。在本研究中,通过妊娠期孕妇的尿碘水平来判断其碘营养水平,以 FT3、FT4、TSH 水平判断其甲状腺功能。目前,新生儿的 TSH 水平是针对新生儿甲状腺功能监测的重要指标。孕中晚期胎儿甲状腺功能基本发育完全,能够自身合成甲状腺激素,与母体的甲状腺系统基本独立。若母体碘缺乏在一定范围内,胎儿自身保护机制也可使其甲状腺激素水平维持在正常范围内,这也是许多研究中碘缺乏孕妇分娩的新生儿 TSH 水平保持正常的原因^[5]。新生儿 TSH 是反映其甲状腺功能的常用指标,能够及时准确地判断新生儿的甲状腺功能状况^[6]。通过孕妇碘营养状况来预测和降低母婴的甲状腺疾病风险,保证母婴甲状腺功能正常,能够明显提高孕妇和新生儿的生活质量。既往研究结果显示,加碘盐能够有效预防甲状腺肿,至今碘剂仍然是预防地方性甲状腺肿最为有效的方

法,碘过量摄入会对胎儿的甲状腺功能、智力发育造成影响,甚至增加某些肿瘤的发病风险,而碘缺乏同样危害巨大,在胎儿期和新生儿期严重碘缺乏会导致呆小症^[7]。在本研究中,将本院收治的符合研究条件的孕晚期孕妇分为碘缺乏组、碘正常组、碘过量组,比较 3 组不同碘营养状况孕晚期孕妇甲状腺功能,以及不同碘营养状况下的新生儿缺碘率和 TSH 水平,结果显示,虽然碘缺乏组的 FT3、TSH 水平略低于另外两组,但是 3 组孕妇甲状腺激素水平均在正常参考范围内。不同碘营养状况的孕妇 FT3、FT4、TSH 水平比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。不同碘营养状况的孕妇分娩的新生儿的缺碘率比较,差异有统计学意义($P<0.05$),碘缺乏组孕妇分娩的新生儿缺碘率高达 51.32%,碘正常组和碘过量组新生儿缺碘率分别为 7.44%、5.88%。3 组孕妇尿碘水平比较,差异有统计学意义($P<0.05$);3 组孕妇分娩的新生儿尿碘水平比较,差异无统计学意义($P>0.05$);不同营养状况孕妇分娩的新生儿 TSH 水平比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。在本研究中碘缺乏组的孕妇及其新生儿的 TSH 仍然保持在正常参考范围内。提示若母体碘缺乏在一定范围内,胎儿可能通过某种自身保护机制使自身的甲状腺激素水平维持在正常范围内。相关研究显示,孕期严重缺碘可能导致流产、胎儿发育迟缓等风险增加,临床孕妇甲状腺功能减退症、低游离甲状腺激素血症等发生率增加与碘过量有关^[8]。窦瑜贵等^[9]的研究结果显示,甲状腺功能异常的孕妇分娩的新生儿低体质量发生率更高,新生儿低体质量被认为是智力发育障碍的危险因子。张桂芹等^[10]发现,甲状腺功能减退症孕妇分娩低体质量新生儿的危险性是甲状腺功能正常孕妇的 9 倍。刘继巍等^[11]指出,当母体本身患有免疫性疾病时,不仅会引发自身甲状腺功能异常,还会通过抑制甲状腺过氧化物酶抗体(TPO)活性对胎儿的甲状腺功能产生不利影响,导致胎儿的甲状腺激素合成能力减弱,甚至引发甲状腺功能衰退及不良妊娠结局。在本研究中,碘缺乏组孕

妇和新生儿均未出现上述甲状腺功能异常、低体质量、甲状腺功能减退等症状,可能与本地区碘缺乏程度较轻及研究样本量较少有关。

随着人们生活水平的逐步提高和对健康生活方式的日益重视,碘营养这一话题逐渐成为社会上的热门话题。孕妇定期筛查尿碘具有重要意义,碘缺乏及过量均会对胎儿产生一定的影响,过量补碘易引起高碘性甲状腺肿或黏液性水肿^[12],而长期高碘对大脑是有害的^[13]。通过研究碘营养情况及其与新生儿甲状腺功能的关系能够客观地得出向孕妇提供碘营养和保健建议的途径。在妊娠期对于孕妇的碘营养应该给予特别关注,碘缺乏和碘过量都会引发甲状腺疾病。因此,不但要注意补碘,还应该注意碘过量,避免碘过量导致的免疫性甲状腺疾病,减少孕妇和新生儿甲状腺疾病发病的风险,及时筛查新生儿的 TSH,保证新生儿无甲状腺疾病风险,提高新生儿的生活质量。

参考文献

[1] 邓姜云,张莉,张艳利. 碘营养配合左甲状腺激素治疗妊娠期糖尿病合并甲状腺功能减退孕妇的临床观察[J]. 贵州医药,2022,32(5):46-48.

[2] 蔡蘩波,柳光斌. 碘缺乏病的防治措施研究进展[J]. 中国城乡企业卫生,2022,37(7):103-104.

[3] 王涛涛,曹晓霞,刘煜洲,等. 江苏省镇江地区妊娠期女性碘水平及甲状腺疾病患病情况的研究[J]. 实用临床医学杂志,2021,25(10):61-63.

[4] 日沙来提·塔依尔,吴顺华,王琛琛. 妊娠期碘缺乏的研究进展[J]. 中华地方病学杂志,2021,40(9):55-57.

[5] 姬炳章,蔡蘩波,张坤明. 尿碘在碘缺乏病监测中的价值分析[J]. 中国城乡企业卫生,2022,21(3):37-39.

[6] BEHROOZLAK M, DANESHYAR M, FARHOMAND P. The effects of dietary iodine and its consumption duration on performance, carcass characteristics, meat iodine, thyroid hormones and some blood indices in broiler chickens[J]. J Anim Physiol a Anim Nutr, 2020, 104(3): 876-885.

[7] 都杨,刘鹏,范丽珺,等. 世界主要国家和地区食盐加碘概况及人群碘营养状况[J]. 中华地方病学杂志,2022,41(5):89-90.

[8] SHI L J, SHEN Y Y. Research progress on iodine nutrition status and thyroid related diseases of people in regions with different water iodine[J]. Bull Dis Cont Prevent, 2019, 13(10):156-159.

[9] 窦瑜贵,王燕玲,孙玮,等. 甘肃省不同儿童碘营养水平地区人群碘营养及甲状腺功能研究[J]. 中国地方病防治杂志,2019,34(6):230-234.

[10] 张桂芹,王凤,王秀珍,等. 滨州市孕妇碘营养状况调查及其对新生儿甲状腺功能的影响[J]. 滨州医学院学报, 2020, 43(3):194-197.

[11] 刘继巍,都杨,刘鹏,等. 不同水碘水平对孕妇碘营养和甲状腺功能的影响[J]. 中华地方病学杂志,2019,38(8): 641-645.

[12] 马泰,卢倜章,于志恒. 碘缺乏病[M]. 北京:人民卫生出版社,1993:51.

[13] 高博. 高碘对小鼠脑发育的影响[J]. 中华预防医学杂志, 1997,31(3):134-136.

(收稿日期:2023-03-05

修回日期:2023-08-12)

(上接第 3308 页)

[5] 王昊,汪燕. 染色体分散仪及改良滴片法在染色体制片中的应用[J]. 中国优生与遗传杂志,2013,21(7):64-65.

[6] 胡亮,罗小金,丛潇怡,等. 外周血淋巴细胞 G 显带高分辨染色体制片效果量化评价[J]. 国际生殖健康/计划生育杂志,2019,38(1):53-55.

[7] 谢晓贞,陈颖,杜涛,等. 外周血淋巴细胞 G 显带制备方案优化研究[J]. 检验医学与临床,2021,18(10):1452-1454.

[8] BRYNN L, MELISSA S. Traditional prenatal diagnosis: past to present[J]. Methods Mol Biol, 2019, 1885:3-22.

[9] 韦世录,余奇松,丘玉铃,等. 染色体分散仪在胎儿染色体标本制备中的应用[J]. 广东医学,2018,39(7):45-46.

[10] 谢节,杨素霞,常中宝,等. 一种外周血染色体制片技术的效果评价[J]. 中国优生与遗传杂志,2021,29(2):255-257.

[11] SPURBECK J L, ZINSMEISTER A R, MEYER K J, et

al. Dynamics of chromosome spreading[J]. Am J Med Genet, 1996, 61(4):387-393.

[12] 谢志威,张晶,李卫凯. 染色体分散仪在中期染色体标本制备过程中的应用[J]. 国际检验医学杂志,2013,34(9): 1136-1137.

[13] 明盛金,马洪熹,黄滢,等. 染色体分散仪在外周血染色体标本制备中的应用[J]. 右江医学,2021,49(12):915-919.

[14] BARCH M J, KNUSTEN T, SPURBECK J L. The AGT cytogenetics laboratory manual[M]. 3rd ed. New York: Raven Press, 1997:25-52.

[15] 冯艺帆,王云梦,马婵婵,等. 全自动滴片在羊水细胞染色体制备中的应用价值[J]. 实用医学杂志,2023,39(6): 667-671.

(收稿日期:2023-03-20

修回日期:2023-09-03)