

# 妊娠期与育龄期非妊娠妇女 25-羟基维生素 D 水平的比较

张名旭<sup>1</sup>, 丁小玲<sup>2</sup>, 李磊<sup>3</sup>

(1.南京市鼓楼区妇幼保健所检验科, 江苏 南京 210015;  
2.南京市鼓楼区妇幼保健所妇女保健科, 江苏 南京 210015;  
3.南京医科大学公共卫生学院, 江苏 南京 211166)

**摘要:** **目的** 了解妊娠期与育龄期非妊娠妇女25-羟基维生素D[25(OH)D]水平, 为围产期妇女营养保健提供依据。**方法** 选取136名妊娠期妇女(妊娠组)和122名育龄期非妊娠妇女(非妊娠组), 通过问卷调查收集年龄、服用钙剂、服用复合维生素制剂及每天户外活动的时间等资料。采用酶联免疫吸附试验(ELISA)检测血清25(OH)D水平并进行统计分析。**结果** 妊娠组血清25(OH)D水平为(45.40±13.26) nmol/L, 明显高于非妊娠组[(34.90±9.18) nmol/L,  $P<0.05$ ]。妊娠组中有61.76%的妇女维生素D缺乏, 有37.50%的妇女维生素D不足; 非妊娠组有89.34%的妇女维生素D缺乏, 10.66%的妇女维生素D不足。**结论** 妊娠期妇女25(OH)D水平高于育龄期非妊娠妇女。妊娠期与育龄期非妊娠妇女25(OH)D缺乏或不足现象均非常普遍。

**关键词:** 25-羟基维生素D; 妊娠; 非妊娠; 缺乏

**Comparison on 25-hydroxyvitamin D levels between pregnant and non-pregnant childbearing age women**  
ZHANG Mingxu<sup>1</sup>, DING Xiaoling<sup>2</sup>, LI Lei<sup>3</sup>. (1. Department of Clinical Laboratory, Maternal and Child Health Institute of Nanjing Gulou Zone, Nanjing 210015, China; 2. Department of Women's Health, Maternal and Child Health Institute of Nanjing Gulou Zone, Nanjing 210015, China; 3. School of Public Health, Nanjing Medical University, Nanjing 211166, China)

**Abstract: Objective** To study serum 25-hydroxyvitamin D [25(OH)D] levels in pregnant and non-pregnant childbearing age women, and to guide the basic healthy care for perinatal women. **Methods** A total of 136 pregnant women and 122 non-pregnant childbearing age women were enrolled. The data, such as age, calcium supplements, multivitamin supplements and outdoor activity time per day, were collected through questionnaires. Serum 25(OH)D levels were determined by enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). **Results** The levels of serum 25(OH)D were (45.40±13.26) nmol/L in pregnant group and (34.90±9.18) nmol/L in non-pregnant group ( $P<0.05$ ). The proportions of vitamin D deficiency and insufficiency were 61.76% and 37.50% in pregnant group, and the proportions of vitamin D deficiency and insufficiency were 89.34% and 10.66% in non-pregnant group. **Conclusions** Pregnant women have higher serum 25(OH)D levels than non-pregnant childbearing age women. Vitamin D deficiency or insufficiency phenomenon is common.

**Key words:** 25-Hydroxyvitamin D; Pregnancy; Non-pregnancy; Deficiency

妊娠期妇女为了维持胎儿的生长发育, 其所需的营养必定多于非妊娠期。维生素D作为一种人体必需的微量营养素, 对孕期营养及母婴健康都有重要的影响。血清25-羟基维生素D[25-hydroxyvitamin D, 25(OH)D]是评估维生素D

营养状态的最佳指标。妊娠期血清维生素D缺乏或不足对母体及胎儿健康均可造成危害, 并进一步影响子代的生长发育<sup>[1]</sup>。我们通过对妊娠期与育龄期非妊娠妇女25(OH)D水平的分析, 为围产期妇女营养保健提供依据。

**基金项目:** 江苏省妇幼保健协会科研项目(FYX201608)

**作者简介:** 张名旭, 男, 1971年生, 硕士, 副主任技师, 主要从事临床生化和免疫检验工作。

## 1 材料和方法

### 1.1 研究对象

选取2016年4—5月在南京市鼓楼区妇幼保健所进行产前保健的孕妇136名（妊娠组），年龄20~39岁。因孕妇多选择在孕12周后开始建围产保健卡，且胎儿在妊娠中期生长最快，对维生素D需求量也最大<sup>[2]</sup>，故选择孕12~27周的孕妇为研究对象。选取同期在南京市鼓楼区妇幼保健所婚前医学检查中心进行婚前体检的育龄期妇女122名作为非妊娠组，年龄22~36岁，非妊娠组全部进行尿液人绒毛膜促性腺激素检测，以确定为非妊娠状态。2个组均排除高血压、糖尿病、甲状腺功能亢进和慢性肝病等疾病。

### 1.2 方法

由经过培训的调查员进行问卷调查，详细记录研究对象的年龄、职业、文化程度、服用钙剂、服用复合维生素制剂、每天户外活动时间等资料。采用含分离胶的真空管（美国BD公司）采集所有研究对象禁食12~14 h的空腹静脉血，分离血清待测。采用酶联免疫吸附试验（enzyme-linked immunosorbent assay, ELISA）测定血清25（OH）D水平，试剂盒由英国IDS公

司生产，配备7个标准品以及低值、高值2个质控品。仪器为RT-6000酶标仪（深圳雷杜公司）。操作步骤严格按试剂和仪器说明书进行。

### 1.3 诊断标准

依据美国内分泌学会《评估、治疗和预防维生素D缺乏：内分泌学会临床实践指南》<sup>[3]</sup>，将血清25（OH）D<50.0 nmol/L定义为维生素D缺乏，25（OH）D 50.0~74.9 nmol/L为维生素D不足，25（OH）D≥75.0 nmol/L为维生素D充足。

### 1.4 统计学方法

采用SPSS 19.0软件进行统计分析。计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示，组间比较采用两独立样本 $t$ 检验；计数资料采用率表示，组间比较采用 $\chi^2$ 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 妊娠组与非妊娠组基本情况

妊娠组服用钙剂的比例为58.09%，服用复合维生素制剂的比例为69.12%，每天户外活动时间<0.5 h的比例为85.29%。非妊娠组服用钙剂的比例为21.31%，服用复合维生素制剂的比例为30.33%，每天户外活动时间<0.5 h的比例为84.43%。见表1。

表1 妊娠组与非妊娠组基本情况 [例（%）]

组别	例数	年龄（岁）		服用钙剂	服用复合维生素制剂	每天户外活动时间（h）		
		≤30	>30			<0.5	0.5~1.0	>1.0
妊娠组	136	101（74.26）	35（25.74）	79（58.09）	94（69.12）	116（85.29）	18（13.24）	2（1.47）
非妊娠组	122	94（77.05）	28（22.95）	26（21.31）	37（30.33）	103（84.43）	19（15.57）	0（0.00）

### 2.2 妊娠组与非妊娠组血清25（OH）D水平及维生素D营养状况分析

妊娠组血清25（OH）D水平明显高于非妊娠组（ $P<0.05$ ）。

妊娠组中有61.76%的妇女维生素D缺乏，

有37.50%的妇女维生素D不足；非妊娠组有89.34%的妇女维生素D缺乏，10.66%的妇女维生素D不足。非妊娠组维生素D缺乏、不足的比例与妊娠组比较，差异均有统计学意义（ $P<0.05$ ）。见表2。

表2 妊娠组与非妊娠组血清25（OH）D水平及维生素D营养状况分析

组别	例数	25（OH）D （nmol/L）	维生素D营养状况[例（%）]		
			缺乏	不足	充足
妊娠组	136	45.40±13.26	84（61.76）	51（37.50）	1（0.74）
非妊娠组	122	34.90±9.18*	109（89.34）*	13（10.66）*	0（0.00）

注：与妊娠组比较，\* $P<0.05$

## 3 讨论

维生素D主要通过与其受体（vitamin D receptor, VDR）结合而发挥生物学作用。VDR分布于人体多数组织和细胞，在多个器官

和组织中表达。因此，维生素D不仅可调节钙磷代谢，而且还具有广泛的生理作用。维生素D与心血管疾病、自身免疫性疾病、糖尿病、神经肌肉疾病、肾脏疾病、皮肤疾病、肿瘤等密切

相关<sup>[4-5]</sup>。维生素D缺乏可见于各个年龄阶段，孕妇是维生素D缺乏的高危人群。妊娠期间，母体的25(OH)D通过胎盘到达胎儿体内，几乎是胎儿维生素D的唯一来源。胎儿出生时脐带血25(OH)D水平与母体25(OH)D水平密切相关，脐带血25(OH)D水平约占母体25(OH)D水平的60%~89%<sup>[6]</sup>。近年来的研究表明，孕妇维生素D缺乏可增加母体患先兆子痫、妊娠期糖尿病、细菌性阴道病等妊娠并发症的风险<sup>[7-9]</sup>，并影响胎儿的宫内发育，增加子代患呼吸道感染、哮喘、1型糖尿病等疾病的风险<sup>[10-13]</sup>。由此可见，保持母体充足的维生素D水平对母体及子代的健康均有着非常重要的意义。

有研究表明，妊娠期女性体内维生素D水平随着妊娠进展逐渐升高。在妊娠的前3个月，母体1, 25(OH)<sub>2</sub>D水平升高2~3倍。妊娠期母体肾脏1 $\alpha$ 羟化酶活性增加，1, 25-(OH)<sub>2</sub>D合成增加，且1, 25-(OH)<sub>2</sub>D半衰期延长<sup>[14]</sup>。子宫内膜、蜕膜组织可合成1, 25-(OH)<sub>2</sub>D和24, 25-(OH)<sub>2</sub>D，胎盘可合成24, 25-(OH)<sub>2</sub>D。胎盘合成的24, 25-(OH)<sub>2</sub>D累积在骨组织中，参与胎儿骨骼骨化<sup>[15]</sup>，导致妊娠期妇女体内维生素D水平升高。目前，国内尚未有关于此方面的报道。美国一项对928名妊娠期妇女和5 173名育龄期非妊娠妇女的调查显示，妊娠期妇女25(OH)D水平高于育龄期非妊娠妇女<sup>[16]</sup>。主要原因是美国推荐妊娠期妇女补充维生素制剂。但SHARIF等<sup>[17]</sup>报道，巴基斯坦拉合尔市的妊娠期和哺乳期妇女25(OH)D水平低于未婚青年女性，主要原因是缺乏阳光暴露、不良饮食习惯及孕期未补充维生素制剂等。本研究结果显示，南京地区妊娠期妇女25(OH)D水平高于育龄期非妊娠妇女。原因主要是妊娠妇女服用复合维生素制剂。本研究中大部分(近70%)孕妇服用复合维生素制剂，如复合维生素片(爱乐维，含维生素D<sub>3</sub> 500 IU)、维D钙咀嚼片(迪巧，含维生素D<sub>3</sub> 100 IU)、复方多维元素片(玛特纳，含维生素D 250 IU)等，服用最多的是复合维生素片。育龄期非妊娠妇女虽然也服用复合维生素制剂，但服用比例较低，服用的多为多维元素片，如善存(含维生素D 400 IU)、21金维他(含维生素D<sub>2</sub> 200 IU)、金施尔康(含维生素D 400 IU)等，品牌种类繁多。维生素D<sub>3</sub>

提高和维持血清25(OH)D水平的能力是维生素D<sub>2</sub>的1.87倍，存储维生素D的能力比维生素D<sub>2</sub>强2~3倍，因此维生素D<sub>3</sub>是维生素D缺乏的首选补充剂<sup>[18]</sup>。

我国是维生素D缺乏或不足发生率较高的国家，妊娠期妇女维生素D缺乏或不足现象也较为普遍。SONG等<sup>[19]</sup>对北京地区妊娠期妇女的调查显示，有100%的妊娠期妇女维生素D不足，有90%妊娠期妇女维生素D缺乏。TAO等<sup>[20]</sup>对上海地区妊娠期妇女维生素D营养状况的调查显示，有68.6%的妊娠期妇女维生素D缺乏，有21.9%的妊娠期妇女维生素D不足，90.5%的妊娠期妇女维生素D达不到最佳水平。本研究结果与上述报道一致。人体维生素D来源主要通过日光照射皮肤自身合成维生素D，占人体维生素D总来源的90%。本研究结果显示，虽然有较多孕妇服用复合维生素制剂，但只有极少数孕妇坚持按说明书每天服用，绝大多数都是想起来就服用，想不起来就不服用，主动补充意识较差；此外，对如何补充维生素D也不知晓，户外活动时间少，接受阳光照射时间短。以上2个方面的因素可能是造成妊娠期妇女维生素D缺乏或不足发生率依然很高的原因。

国外对育龄妇女维生素D状况的研究表明，育龄妇女维生素D缺乏或不足的现象非常普遍。DARLING等<sup>[21]</sup>对英国南亚育龄妇女与白种人妇女维生素D缺乏的纵向比较显示，英国南亚育龄妇女25(OH)D<25 nmol/L的比例冬季为81.0%，秋季为79.2%。一项对420名蒙古育龄妇女的研究发现，有98.8%的育龄妇女维生素D缺乏[25(OH)D<50 nmol/L]，有1%的妇女维生素D不足，仅0.2%的妇女维生素D充足<sup>[22]</sup>。NICHOLS等<sup>[23]</sup>报道，约旦非妊娠育龄妇女维生素D缺乏和不足的比例为95.7%。本研究结果显示，育龄期非妊娠妇女维生素D缺乏率明显高于妊娠期妇女( $P<0.05$ )。原因可能有以下3个方面：

- (1) 很少有育龄期非妊娠妇女服用复合维生素制剂；
- (2) 即使选择服用复合维生素制剂，选择的复合维生素制剂均不含有维生素D<sub>3</sub>，补充效果差；
- (3) 大多数育龄妇女在户外喜欢涂防晒霜、打遮阳伞或戴遮阳帽，遮挡了紫外线的照射。

综上所述，本研究结果表明，虽然妊娠期



妇女 25 (OH) D 水平高于育龄期非妊娠妇女, 但妊娠期与育龄期非妊娠妇女维生素 D 缺乏或不足现象均非常普遍。为了提高产科与母婴保健质量, 孕前常规监测血清 25 (OH) D 水平十分必要, 对维生素 D 缺乏或不足的育龄妇女, 最好在孕前几个月开始进行干预, 补充维生素 D 并持续整个孕期直至产后。

### 参考文献

- [1] SOWELL K D, KEEN C L, URIU-ADAMS J Y. Vitamin D and reproduction: from gametes to childhood[J]. Healthcare (Basel), 2015, 3 (4): 1097-1120.
- [2] USTUNER I, KESKIN H L, TAS E E, et al. Maternal serum 25 (OH) D levels in the third trimester of pregnancy during the winter season[J]. J Matern Fetal Neonatal Med, 2011, 24 (12): 1421-1426.
- [3] HOLICK M F, BINKLEY N C, BISCHOFF-FERRARI H A, et al. Evaluation, treatment, and prevention of vitamin D deficiency: an Endocrine Society clinical practice guideline [J]. J Clin Endocrinol Metab, 2011, 96 (7): 1911-1930.
- [4] 周琰, 潘柏申. 维生素 D 检测标准化进程[J]. 检验医学, 2016, 31 (1): 71-75.
- [5] 周剑锁, 张捷. 维生素 D 临床应用研究进展[J]. 检验医学, 2013, 28 (6): 539-543.
- [6] DAWODU A, AKINBI H. Vitamin D nutrition in pregnancy: current opinion [J]. Int J Womens Health, 2013, 5: 333-343.
- [7] BAKER A M, HAERI S, CAMARGO C A JR, et al. A nested case-control study of midgestation vitamin D deficiency and risk of severe preeclampsia[J]. J Clin Endocrinol Metab, 2010, 95 (11): 5105-5109.
- [8] MAGHBOOLI Z, HOSSEIN-NEZHAD A, KARIMI F, et al. Correlation between vitamin D3 deficiency and insulin resistance in pregnancy[J]. Diabetes Metab Res Rev, 2008, 24 (1): 27-32.
- [9] CHRISTESEN H T, FALKENBERG T, LAMONT R F, et al. The impact of vitamin D on pregnancy: a systematic review[J]. Acta Obstet Gynecol Scand, 2012, 91 (12): 1357-1367.
- [10] LEFFELAAR E R, VRIJKOTTE T G, VAN EIJSSEN M. Maternal early pregnancy vitamin D status in relation to fetal and neonatal growth: results of the multi-ethnic Amsterdam Born Children and their Development cohort[J]. Br J Nutr, 2010, 104 (1): 108-117.
- [11] BELDERBOS M E, HOUBEN M L, WILBRINK B, et al. Cord blood vitamin D deficiency is associated with respiratory syncytial virus bronchiolitis[J]. Pediatrics, 2011, 127 (6): e1513-e1520.
- [12] CAMARGO C A JR, RIFAS-SHIMAN S L, LITONJUA A A, et al. Maternal intake of vitamin D during pregnancy and risk of recurrent wheeze in children at 3 y of age[J]. Am J Clin Nutr, 2007, 85 (3): 788-795.
- [13] DISANTO G, CHAPLIN G, MORAHAN J M, et al. Month of birth, vitamin D and risk of immune-mediated disease: a case control study[J]. BMC Med, 2012, 10: 69.
- [14] KOVACS C S. Vitamin D in pregnancy and lactation: maternal, fetal, and neonatal outcomes from human and animal studies[J]. Am J Clin Nutr, 2008, 88 (2): 520S-528S.
- [15] SHIN J S, CHOI M Y, LONGTINE M S, et al. Vitamin D effects on pregnancy and the placenta[J]. Placenta, 2010, 31 (12): 1027-1034.
- [16] GINDE A A, SULLIVAN A F, MANSBACH J M, et al. Vitamin D insufficiency in pregnant and nonpregnant women of childbearing age in the United States[J]. Am J Obstet Gynecol, 2010, 202 (5): 436.e1-436.e8.
- [17] SHARIF S, FARASAT T, SHOAIB H, et al. Vitamin D levels among pregnant and lactating women[J]. J Coll Physicians Surg Pak, 2013, 23 (12): 862-865.
- [18] 周建烈, 杨宗麟. 维生素 D 补充与药物选择[J]. 上海医药, 2011, 32 (10): 472-474.
- [19] SONG S J, SI S, LIU J, et al. Vitamin D status in Chinese pregnant women and their newborns in Beijing and their relationships to birth size[J]. Public Health Nutr, 2013, 16 (4): 687-692.
- [20] TAO M, SHAO H, GU J, et al. Vitamin D status of pregnant women in Shanghai, China[J]. J Matern Fetal Neonatal Med, 2012, 25 (3): 237-239.
- [21] DARLING A L, HART K H, MACDONALD H M, et al. Vitamin D deficiency in UK South Asian Women of childbearing age: a comparative longitudinal investigation with UK Caucasian women[J]. Osteoporos Int, 2013, 24 (2): 477-488.
- [22] GANMAA D, HOLICK M F, RICH-EDWARDS J W, et al. Vitamin D deficiency in reproductive age Mongolian women: a cross sectional study[J]. J Steroid Biochem Mol Biol, 2014, 139: 1-6.
- [23] NICHOLS E K, KHATIB I M, ABURTO N J, et al. Vitamin D status and determinants of deficiency among non-pregnant Jordanian women of reproductive age[J]. Eur J Clin Nutr, 2012, 66 (6): 751-756.

(收稿日期: 2016-10-19)

(本文编辑: 龚晓霖)