

妊娠中期孕妇 25-羟维生素 D 水平及其影响因素

厉英, 李莹莹, 李子为, 孟凡静

天津市滨海新区妇幼保健计划生育服务中心, 天津 300480

摘要:

【目的】探究妊娠中期孕妇体内 25-羟维生素 D [25(OH)D] 水平及其影响因素, 为改善孕妇抗体中维生素 D 缺乏状况提供依据。【方法】选取 2022 年 2 月—2023 年 2 月在天津市滨海新区妇幼保健计划生育服务中心接受正常孕期检查的 220 例妊娠中期孕妇为研究对象, 收集孕妇的临床基本资料。将 25(OH)D 水平 $\geq 30 \mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ 定义为 25(OH)D 充足, 25(OH)D 水平 $< 30 \mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ 为 25(OH)D 不足。应用单因素分析和多因素 logistic 回归分析探究孕妇 25(OH)D 水平变化的影响因素。【结果】妊娠中期孕妇 25(OH)D 充足和不足比例分别为 15.9% (35/220) 和 84.1% (185/220)。单因素分析显示, 妊娠中期孕妇 25(OH)D 水平与孕妇年龄、采血季节、每周户外活动时长, 以及孕期是否偏食、补充钙剂、复合维生素和是否主动或被动吸烟有关, 差异均有统计学意义 (均 $P < 0.01$)。多因素 logistic 回归分析结果显示, 年龄 ≥ 35 岁 ($OR=6.242$, $95\%CI: 2.501\sim 15.426$, $P < 0.001$)、偏食 ($OR=1.091$, $95\%CI: 1.034\sim 1.150$, $P < 0.001$)、主动或被动吸烟 ($OR=1.217$, $95\%CI: 1.084\sim 3.563$, $P < 0.001$)、冬季 ($OR=2.196$, $95\%CI: 1.593\sim 3.024$, $P < 0.001$) 时, 孕妇更容易发生 25(OH)D 不足; 每周室外活动时长 ≥ 10 h ($OR=3.406$, $95\%CI: 1.818\sim 5.386$, $P < 0.001$)、补充钙剂 ($OR=1.811$, $95\%CI: 1.052\sim 3.116$, $P=0.032$) 和补充复合维生素 ($OR=3.662$, $95\%CI: 1.864\sim 5.386$, $P < 0.001$) 的孕妇发生 25(OH)D 不足风险相对较低 ($P < 0.05$)。【结论】妊娠中期孕妇体内 25(OH)D 不足发生率较高, 主要与孕妇年龄、采血季节、孕妇每周户外活动时长、偏食、补充复合维生素等因素相关, 妊娠期女性有必要进行 25(OH)D 水平筛查, 并采取必要的医学干预和相应知识宣传教育。

关键词: 孕妇; 妊娠中期; 25-羟维生素 D; 妊娠结局; 影响因素

中图分类号: R173

文献标志码: A

DOI: 10.19428/j.cnki.sjpm.2024.23772

引用格式: 厉英, 李莹莹, 李子为, 等. 妊娠中期孕妇 25-羟维生素 D 水平及其影响因素[J]. 上海预防医学, 2024, 36(8): 779-782.

Analysis of 25-hydroxyvitamin D levels and their influencing factors in mid-pregnancy women

LI Ying, LI Yingying, LI Ziwei, MENG Fanjing

Tianjin Binhai New Area Maternal and Child Health and Family Planning Service Center, Tianjin 300480, China

Abstract: [Objective] To investigate the levels of 25-hydroxyvitamin D [25(OH)D] and its influencing factors in women during mid-pregnancy, and to provide an evidence for improving the vitamin D deficiency in pregnant women. [Methods] A total of 220 pregnant women in the second trimester of pregnancy who underwent regular prenatal examinations at the Tianjin Binhai New Area Maternal and Child Health and Family Planning Service Center from February 2022 to February 2023 were selected as the research subjects. Basic clinical data of the pregnant women were collected. A 25(OH)D level of $\geq 30 \mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ was considered sufficient, while a level of $< 30 \mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ was considered insufficient. Univariate analysis and multivariate logistic regression analysis were used to explore the factors influencing changes of 25(OH)D levels in pregnant women. [Results] The proportion of mid-pregnancy women with sufficient and insufficient 25(OH)D levels were 15.9% (35/220) and 84.1% (185/220), respectively. Univariate analysis showed that 25(OH)D level in mid-pregnancy women was associated with maternal age, season of blood collection, weekly duration of outdoor activities, dietary preferences, calcium supplementation, multivitamin supplementation, and passive or active smoking, and all the differences were statistically significant (all $P < 0.01$). Multivariate logistic regression analysis revealed that women aged ≥ 35 years ($OR=6.242$, $95\%CI: 2.501\sim 15.426$, $P < 0.001$), with dietary preferences ($OR=1.091$, $95\%CI: 1.034\sim 1.150$, $P < 0.001$), and those who smoked or were exposed to passive smoking ($OR=1.217$, $95\%CI: 1.084\sim 3.563$, $P < 0.001$), or during winter ($OR=2.196$, $95\%CI: 1.593\sim 3.024$, $P < 0.001$) were more likely to have 25(OH)D deficiency. Conversely, women engaged in ≥ 10 hours of outdoor activities per week ($OR=3.406$, $95\%CI: 1.818\sim 5.386$, $P < 0.001$), supplemented with calcium ($OR=1.811$, $95\%CI: 1.052\sim 3.116$, $P=0.032$), and supplemented with multivitamins ($OR=3.662$, $95\%CI: 1.864\sim 5.386$, $P < 0.001$) had a relatively lower risk of 25(OH)D deficiency. The difference was statistically significant. [Conclusion] The incidence of 25(OH)D deficiency is high in mid-pregnancy women and is primarily associated with maternal age, season of blood collection, weekly duration of outdoor activities, dietary preferences, and supplementation of multivitamins. It is necessary to conduct 25(OH)D level screening and provide necessary medical interventions and corresponding educational programs for pregnant women.

Keywords: pregnant women; second trimester of pregnancy; 25-hydroxyvitamin D; pregnancy outcome; influencing factor

维生素 D (vitamin D, VD) 为一类机体必需的脂溶性维生素, 在机体中通过循环活性形式 25-羟维生素 D [25-hydroxyvitamin D, 25(OH)D] 调节钙、磷代谢, 从而提升组织器官及细胞增殖、分化的免疫性调节, 对维持机体健康与人类细胞生长有十分重要的作用。大部分

孕妇妊娠中晚期会发生 VD 缺乏的状况, 而孕期 VD 缺乏很可能与不良妊娠结局有关。血清 25(OH)D 半衰期为 2~3 周, 是机体循环中 VD 主要的储存形式, 临床上可将 25(OH)D 水平变化作为评估 VD 营养状态的重要指标^[1]。本研究分析妊娠中期孕妇体内 25(OH)D 水

【基金项目】天津市卫生健康科技项目 (TJWJ2022QN109)

【作者简介】厉英, 女, 学士, 副主任技师; 研究方向: 临床检验; E-mail: 13022216892@163.com

平及其影响因素,旨在为改善孕妇机体内VD缺乏状况提供依据。

1 对象与方法

1.1 研究对象

选取2022年2月—2023年2月在天津市滨海新区妇幼保健计划生育服务中心行正常孕期检查的220例妊娠中期孕妇为研究对象。纳入标准:①妊娠中期;②单胎妊娠;③临床基本资料完整。排除标准:①多胎妊娠;②甲状腺疾病;③非妊娠引起的心、肝、肺、肾等重要脏器疾病;④有严重贫血史。本研究通过天津市滨海新区妇幼保健计划生育服务中心伦理审核(无编号),所有研究对象均签署患者知情同意书。

1.2 研究方法

应用天津市滨海新区妇幼保健计划生育服务中心自制的调查问卷收集孕妇的临床基本资料,评估人员均为经专业培训且具有丰富临床经验的专科医师,调查时统一采取面对面询问方式。调查内容包括孕妇年龄、身高、体重、孕周、孕次、产次、主被或动吸烟情况(孕妇每日吸烟1支及以上或者生活环境中有人每日吸烟5支及以上)、文化程度、每周户外活动时长、孕期钙剂和复合维生素补充情况及联系方式等。

1.3 25(OH)D水平检测及判定标准

采集入组的妊娠中期孕妇10 μL末梢静脉血,加入纽普25-羟基维生素D₃测定试剂盒配套缓冲液中充分混匀,再取100 μL混合液垂直加入测试片加样处。通过纽普荧光免疫层析分析仪检测全血25(OH)D水平,检测试

剂盒由威海纽普生物技术有限公司提供。参考2018年中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病分会制定的《维生素D及其类似物临床应用共识》^[2]和2011年美国内分泌学会制定的《VD缺乏的治疗与预防临床指南》^[3]划分VD是否充足标准:25(OH)D水平 $\geq 30 \mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ 为25(OH)D充足;25(OH)D水平 $< 30 \mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ 为25(OH)D不足。

1.4 统计学分析

使用SPSS 25.0软件进行统计学分析,计数资料以例数和百分数表示,组间比较采用 χ^2 检验。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用独立样本 t 检验。相关影响因素行单因素分析,对结果分析中 $P < 0.05$ 的变量进行多因素logistic回归分析。检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 孕妇25(OH)D水平检测结果

220例妊娠中期孕妇25(OH)D水平为 $(28.39 \pm 1.65) \mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ (范围21.1~37.8 $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$),25(OH)D不足、充足者各185、35例,分别占84.1%和15.9%。

2.2 单因素分析

孕妇年龄分布在21~41岁,年龄中位数为 (28.71 ± 2.24) 岁,95.2%的孕妇年龄为25~35岁;平均BMI为 $(21.76 \pm 2.27) \text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$;平均产次 (1.25 ± 0.37) 次;平均孕次 (1.55 ± 0.41) 次;孕周范围16~29周。单因素分析结果显示,妊娠中期孕妇25(OH)D水平低与年龄偏大、采血季节冬季、每周户外活动时长短,以及孕期偏食、未补充钙剂、复合维生素和主动或被动吸烟有关,差异均有统计学意义(均 $P < 0.01$)。见表1。

表1 影响孕妇25(OH)D水平的单因素分析

Table 1 Univariate analysis of 25(OH)D levels in pregnant women

因素 Factor	例数 ^a Cases	25(OH)D ^b ($\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$)	χ^2/F 值 χ^2/F value	P 值 P value
孕妇年龄/岁 Age of pregnant woman/years	<35 ≥35	186(84.5) 34(15.5)	28.85±1.24 26.14±1.24	-11.41 <0.001
BMI/($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$)	<18.5 18.5~ 24.0~	14(6.4) 181(82.3) 25(11.4)	28.64±1.46 28.34±1.76 28.97±1.29	1.60 0.204
采血季节 Season of blood collection	春秋季 Spring and autumn 夏季 Summer 冬季 Winter	123(55.9) 21(9.5) 76(34.5)	28.15±1.69 31.59±1.53 28.02±0.34	62.26 <0.001
文化程度 Educational level	中专及以下 Technical secondary school and below 大专及以上 College and above	32(14.5) 188(85.5)	28.75±1.66 28.38±1.71	1.16 0.252
每周户外活动时长 Time spent outdoors per week/h	<10 ≥10	185(84.1) 35(15.9)	28.23±1.52 29.53±2.18	-3.38 0.002
偏食 Dietary preferences	是 Yes 否 No	28(12.7) 192(87.3)	29.25±1.64 28.31±1.69	2.77 0.006
补充钙剂 Calcium supplement	是 Yes 否 No	38(17.3) 182(82.7)	29.78±1.09 28.17±1.68	5.52 <0.001
补充复合维生素 Multivitamin supplement	是 Yes 否 No	118(53.6) 102(46.4)	28.78±1.60 28.03±1.74	-3.31 <0.001
主动或被动吸烟 Active or passive smoking	是 Yes 否 No	60(27.3) 160(72.7)	28.21±1.52 29.03±2.02	3.34 <0.001

【注】a: 括号外为例数, 括号内为构成比/%; b: 数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示。

【Note】a: Outside the brackets are the number of cases, and inside the brackets are constituent ratios/%; b: The data is described as $\bar{x} \pm s$.

2.3 多因素分析

以 25(OH)D 水平是否充足为因变量,将单因素分析中差异有统计学意义($P<0.05$)的因素作为自变量,进行多因素 logistic 回归分析,结果发现 ≥ 35 岁孕妇更容易发生 25(OH)D 不足($OR=6.242$, $95\%CI: 2.501\sim 15.426$, $P<0.001$),偏食和主动或被动吸烟也会增加孕妇 25(OH)D 不足的风险($OR=1.091$ 、 1.217 , $95\%CI:$

$1.034\sim 1.150$ 、 $1.084\sim 3.563$, 均 $P<0.001$),孕妇冬季 25(OH)D 不足的风险较高($OR=2.196$, $95\%CI: 1.593\sim 3.024$, $P<0.001$),每周室外活动时长 <10 h 对孕妇 25(OH)D 不足影响较大($OR=3.406$, $95\%CI: 1.818\sim 5.386$, $P<0.001$),未补充钙剂和复合维生素的孕妇 25(OH)D 不足的风险也较大($OR=1.811$ 、 3.662 , $95\%CI:$ $1.052\sim 3.116$ 、 $1.864\sim 5.386$, 均 $P<0.05$)。见表 2。

表 2 妊娠中期孕妇 25(OH)D 水平的多因素 logistic 回归分析

Table 2 Multivariate logistic regression analysis of 25(OH)D levels in pregnant women in the second trimester

因素 Factor	<i>b</i>	<i>s_b</i>	Wald χ^2	P 值 P value	OR	95%CI
孕妇年龄/岁 Age of pregnant woman/years						
<35	1.000					
≥ 35	1.831	0.466	15.45	<0.001	6.242	2.501~15.426
采血季节 Season of blood collection						
夏季 Summer	1.000					
春秋季 Spring and autumn	0.271	0.186	2.12	0.146	1.311	0.910~1.887
冬季 Winter	0.781	0.161	23.03	<0.001	2.196	1.593~3.024
每周户外活动时长 Time spent outdoors per week/h						
≥ 10	1.000					
<10	1.225	0.320	14.65	<0.001	3.406	1.818~5.386
偏食 Dietary preferences						
否 No	1.000					
是 Yes	1.114	0.561	10.27	<0.001	1.091	1.034~1.150
补充钙剂 Calcium supplement						
是 Yes	1.000					
否 No	0.594	0.277	4.60	0.032	1.811	1.052~3.116
补充复合维生素 Multivitamin supplement						
是 Yes	1.000					
否 No	1.617	0.420	15.26	<0.001	3.662	1.864~5.386
主动或被动吸烟 Active or passive smoking						
否 No	1.000					
是 Yes	0.697	0.216	12.69	<0.001	1.217	1.084~3.563

3 讨论

VD 是一种脂溶性维生素,又称阳光维生素,阳光下皮肤有很强的合成 VD 能力^[4],由于孕期营养需求增加、户外活动减少等原因,孕妇 VD 水平普遍处于不足状态。随着对孕期 VD 多种生理作用认识的不断深入,孕妇 VD 水平不足的影响因素受到广泛关注^[5-7]。

在机体中,VD 主要以 25(OH)D 形式存在,一部分来源于太阳光对皮肤照射合成的内源性 VD,还有一部分是源于日常饮食摄入的外源性 VD。25(OH)D 的半衰期相对偏长,且水平表达较平稳,血清 25(OH)D 水平在一定程度上能反映机体中 VD 水平变化^[8]。研究显示,孕期 VD 不足或缺乏可能会增加流产、早产、先兆子痫、胎儿宫内生长受限、出生后佝偻病、内分泌代谢紊乱等严重影响母婴机体健康的疾病发生风险^[9-10]。

本研究发现,妊娠中期孕妇 25(OH)D 水平不足的影响因素包括孕妇年龄偏大、采血季节为冬季、每周户外活动时长短、孕期偏食、未补充钙剂、复合维生素、主

动或被动吸烟,与其他学者研究结果相似^[11-13]。本研究多因素 logistic 回归分析同样发现,相较于年龄 <35 岁孕妇,35~岁孕妇更容易发生 25(OH)D 不足,分析原因可能为孕龄偏高时机体健康程度偏低,钙质流失增加,机体吸收 VD 相对较慢;春秋季以及夏季,气温相对较高,阳光充足,适合户外运动,有利于体内 VD 的合成。

日常饮食摄入是增加 VD 的另一途径,中国居民膳食指南建议孕妇 VD 推荐摄入量为 $10 \mu\text{g}\cdot\text{d}^{-1}$ ^[14]。本调查人群均居住在环渤海地区,更容易获取海产品,能摄入更多维生素,故本研究对象 VD 不足率虽然较高,但未发现 VD 缺乏者,这与一些研究报道不同^[15-17]。VD 补充剂可增加母体 25(OH)D 水平,但关于孕期补充 VD 的最佳剂量目前还存在不同意见,meta 分析表明,要使孕妇 25(OH)D 水平达到充足水平,每日维生素摄入量 $\geq 2\ 250 \text{ IU}$ ^[14]。因此,虽然有部分孕妇补充钙剂或复合维生素,但因补充剂量不足,仍会存在 VD 缺乏或不足。由于本研究样本量小,且未统计钙剂及复

合维生素补充的具体剂量、频率等,结果可能存在一定的偏差。

孕期VD缺乏或不足对孕妇身体健康及妊娠结局影响巨大^[18],妊娠期间母体体内需求25(OH)D水平逐渐上升,若未及时补充外源性25(OH)D,可引起母体机体中25(OH)D水平相对不足或缺乏,有研究证实25(OH)D不足或缺乏是发生妊娠糖尿病的影响因素^[13,17,19],与妊娠期高血压的发生及严重程度亦密切相关,病情越严重,其25(OH)D水平越低^[20]。

综上所述,孕期对补充VD应予以重视,同时孕检营养门诊应加强对孕妇的营养知识宣传教育,使孕妇能够了解VD的重要性,通过多途径补充VD,积极改善VD不足状态,降低不良妊娠结局的发生。

(作者声明本文无实际或潜在的利益冲突)

参考文献

[1] FERRER-SÁNCHEZ N, DIAZ-GOICOECHEA M, MAYORAL-CESAR V, et al. Serum 25(OH) vitamin D levels in pregnant women with coronavirus disease 2019 (COVID-19): a case-control study[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2022, 19(7): 3965.

[2] 中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病分会. 维生素D及其类似物临床应用共识[J]. *中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志*, 2018, 11(1): 1-19.

[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] HOLICK M F. Vitamin D deficiency [J]. *N Engl J Med*, 2007, 357(3): 266-281.

[5] 王兰玲, 张春磊, 牟莹莹, 等. 潍坊地区妊娠中期孕妇维生素D状况及影响因素[J]. *中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志*, 2021, 14(1): 9-15.

[6] 胡颖, 俞丽丽, 金懿, 等. 重庆地区妊娠期女性维生素D的横断面调查及补充方案的效果评价[J]. *国际检验医学杂志*, 2022, 43(12):

1448-1453.

[7] 马庆华, 黄平, 唐育红, 等. 苏州市某区孕妇血清25-羟维生素D水平及影响因素分析[J]. *中华临床医师杂志(电子版)*, 2021, 15(3): 191-193.

[8] MIYAZAKI A, TAKAHASHI M, SHUO T, et al. Determination of optimal 25-hydroxyvitamin D cutoff values for the evaluation of restless legs syndrome among pregnant women [J]. *J Clin Sleep Med*, 2023, 19(1): 73-83.

[9] AL-MATARY A, ALMALKI Y, KHALIL S, et al. The potential effects of vitamin D deficiency on respiratory distress syndrome among preterm infants [J]. *Clin Nutr ESPEN*, 2021, 44: 243-246.

[10] FATIMA K, ASIF M, NIHAL K, et al. Association between vitamin D levels in early pregnancy and gestational diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis [J]. *J Family Med Prim Care*, 2022, 11(9): 5569-5580.

[11] 潘辉, 沈娜, 梅佩玉, 等. 海岛地区2 614例孕妇血清维生素D水平及影响因素分析[J]. *中国妇幼保健*, 2022, 37(12): 2236-2240.

[12] 耿晓丽, 余红梅. 孕妇维生素D水平的影响因素分析[J]. *护理研究*, 2023, 37(1): 34-39.

[13] 张春利, 齐结华, 吴守乐, 等. 孕中期孕妇血清3种维生素水平的年龄、季节变化及其对妊娠期糖尿病的影响[J]. *检验医学与临床*, 2023, 20(18): 2663-2666.

[14] 中国营养学会. 中国居民膳食指南(2016)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2016: 337.

[15] 李阳, 马艺铭. 妊娠期与育龄期非妊娠女性25羟基维生素D水平的比较[J]. *临床检验杂志(电子版)*, 2018, 7(3): 384-385.

[16] 江美花, 赖善榕, 林少凯, 等. 孕妇血清维生素D水平及影响因素研究[J]. *营养学报*, 2019, 41(6): 544-549.

[17] 彭杨, 朱必敏, 张露, 等. 妊娠中期维生素D水平对GDM的影响及相关影响因素研究[J]. *现代医药卫生*, 2022, 38(4): 660-664.

[18] CHRISTOPH P, CHALLANDE P, RAIIO L, et al. High prevalence of severe vitamin D deficiency during the first trimester in pregnant women in Switzerland and its potential contributions to adverse outcomes in the pregnancy [J]. *Swiss Med Wkly*, 2020, 150: w20238.

[19] 骆文龙, 赵倩, 胡敏, 等. 妊娠期糖尿病孕妇25-羟维生素D水平与糖脂代谢及产褥感染的相关性[J]. *中华医院感染学杂志*, 2024, 34(1): 103-107.

[20] 涂韵之, 陈秋连, 曾庆宏. 孕妇血清25-羟维生素D₃与妊娠期高血压疾病关系的临床研究[J]. *中国医学创新*, 2023, 20(27): 128-132.

(收稿日期: 2023-12-06; 网络首发: 2024-07-03)
(中文编辑: 伦宜然; 英文编辑: 巩婧恬; 校对: 洪琪)



2014—2021年云南省德宏州吸毒人群丙型肝炎筛查分析

湖南省岳阳市24 546例孕妇艾滋病、梅毒、乙型肝炎感染状况分析

青海省基层医务人员乙型肝炎歧视行为意愿的影响因素研究