

孕中期维生素 D 缺乏现状及相关影响因素研究

蔡昭美

广西北海市卫生学校附属医院, 广西 北海 536100

【摘要】 目的 分析孕中期孕妇维生素 D 缺乏现状,并对相关影响因素进行探讨。**方法** 选取 105 例孕中期孕妇,均于 2022 年 1 月至 2024 年 1 月在广西北海市卫生学校附属医院接受定期产检,选择液相色谱-串联质谱法对孕中期孕妇的血清 25-羟维生素 D(25-OH-D)水平进行测定;按照测定结果将全部孕中期孕妇分为缺乏组(25-OH-D<20 μ g/L)与正常组(25-OH-D $\geq$ 20 μ g/L);对两组的一般资料进行收集,并对其近 3 个月的生活方式进行了解,分析维生素 D 缺乏现状,并制定有效的防治对策。**结果** 105 例孕中期孕妇的血清 25-OH-D 水平检测结果为(21.48 $\pm$ 2.36) μ g/L;其中 26 例孕中期孕妇维生素 D 充足,31 例孕中期孕妇维生素 D 不足,两者均纳入到正常组;另外 48 例孕中期孕妇维生素 D 缺乏,纳入到缺乏组,其中 6 例孕中期孕妇维生素 D 严重缺乏。单因素分析结果发现,缺乏组、正常组的季节、使用防晒霜、喜好阳光、户外运动、维生素补充剂应用等情况比较差异有统计学意义($P<0.05$);而在年龄、胎次、孕前体质质量指数、文化程度、居住地以及维生素 D 丰富食物食用等情况比较差异无统计学意义($P>0.05$)。将单因素分析中比较差异有统计学意义的因素进行多因素分析;Logistic 多因素回归分析结果发现,孕中期维生素 D 缺乏的独立影响因素包括了喜好阳光、户外活动、维生素 D 补充剂以及季节($P<0.05$)。**结论** 维生素 D 缺乏在孕中期孕妇中较为常见,而孕中期孕妇维生素 D 缺乏的独立影响因素包括了喜好阳光、户外活动、维生素 D 补充剂以及季节,应针对相关影响因素制定有针对性的防治对策,以有效改善维生素 D 缺乏现象。

【关键词】 孕中期;25-羟维生素 D;维生素 D 缺乏;多因素分析

【中图分类号】 R715

【文献标识码】 A

To study the status of vitamin D deficiency and related influencing factors in the second trimester of pregnancy

Cai Zhaomei

(Affiliated Hospital of Beihai Health School, Beihai Guangxi, 536100, China)

【Abstract】 Objective To analyze the status of vitamin D deficiency in pregnant women in the second trimester and explore the related influencing factors. **Methods** A total of 105 pregnant women in the second trimester of pregnancy were selected and received regular prenatal examination in the Affiliated Hospital of Beihai Health School of Guangxi from January 2022 to January 2024. Liquid chromatography-tandem mass spectrometry was used to determine the serum 25-hydroxyvitamin D (25-OH-D) level of pregnant women in the second trimester of pregnancy. All pregnant women were divided into deficiency group (25-OH-D < 20 μ g/L) and normal group (25-OH-D $\geq$ 20 μ g/L). The general information of the two groups was collected, and the lifestyle of the two groups in the past 3 months was understood, the status of vitamin D deficiency was analyzed, and effective prevention and treatment strategies were formulated. **Results** The serum 25-OH-D level of 105 women in the second trimester of pregnancy was (21.48 $\pm$

DOI: 10.13470/j.cnki.cjpd.2025.01.004

基金项目:中华国际科学交流基金会检验检测科技专项基金(Z2021LGX001)

2.36) $\mu\text{g/L}$. Among them, 26 pregnant women in the second trimester had adequate vitamin D, 31 pregnant women in the second trimester had insufficient vitamin D, both of which were included in the normal group; Another 48 pregnant women with vitamin D deficiency in the second trimester were included in the deficiency group, of which 6 were severely deficient in the second trimester. The results of univariate analysis showed that there were statistically significant differences in season, sunscreen use, sun preference, outdoor exercise and vitamin supplement application between the deficiency group and the normal group ($P < 0.05$). There was no significant difference in age, parity, pre-pregnancy body mass index, education level, place of residence and vitamin D-rich food consumption ($P > 0.05$). Multivariate analysis was carried out for the factors with statistical significance in the single factor analysis. Logistic multivariate regression analysis showed that the independent influencing factors of vitamin D deficiency in the second trimester included sunshine preference, outdoor activities, vitamin D supplement and season ($P < 0.05$). **Conclusion** Vitamin D deficiency is more common in pregnant women in the second trimester of pregnancy, and the independent influencing factors of vitamin D deficiency include preference for sunshine, outdoor activities, vitamin D supplements and seasons. Targeted prevention and control measures should be developed according to the related influencing factors to effectively improve vitamin D deficiency.

【Key words】 Second pregnancy trimester; 25-hydroxyvitamin D; Vitamin D deficiency; Multivariate analysis;

作为脂溶性维生素之一,维生素D的功能表现出多样性,不但能对钙磷代谢进行有效调节,保证骨骼有效生长,也与骨外疾病存在显著相关性^[1]。而对于孕妇来讲,如果发生维生素D缺乏,则会导致不良妊娠结局明显增加,如小于胎龄儿、子痫前期、妊娠期糖尿病等,会对母婴安全造成严重威胁^[2]。当孕妇处于孕中期时,胎儿生长发育速度非常快,骨骼骨化逐渐出现,脑细胞数量也明显增加^[3]。所以对其维生素D缺乏进行了解就显得非常关键。机体内的维生素D基本上是通过25-羟维生素D(25-OH-D)的形成进行储存和循环,不仅具有较高的血浓度和较长的半衰期,而且甲状旁腺素、血磷以及血钙等水平并不会对血清25-OH-D水平造成影响,通过检测血清25-OH-D水平能对机体维生素D进行准确反映^[4]。本文主要分析了孕中期孕妇维生素D缺乏的相关影响因素,并提出相应的防治对策,希望能为维生素D缺乏的防治提供一定参考。

1 一般资料与方法

1.1 一般资料 选取105例孕中期孕妇,均于2022年1月至2024年1月在广西北海市卫生学校附属医院接受定期产检。纳入标准:单胎,孕14~

27周,签署知情同意书,本地区居住时间超过1年。排除标准:精神疾病,结缔组织病,甲状腺疾病,结核病,肝肾疾病,正服用可能对维生素D代谢造成影响的药物。按照血清25-OH-D测定结果将全部孕中期孕妇分为缺乏组(25-OH-D $< 20\mu\text{g/L}$)与正常组(25-OH-D $\geq 20\mu\text{g/L}$)。

1.2 方法 选择液相色谱-串联质谱法对孕妇血清25-OH-D水平进行测定:于清晨空腹状态下,采集4ml静脉血标本,在零下80℃环境下保存以备。选择质谱仪,通过液相色谱-串联质谱法对血清25-OH-D₂及25-OH-D₃水平进行测定,前者的范围在0.4~150.0 $\mu\text{g/L}$,后者的范围则在0.2~200.0 $\mu\text{g/L}$;25-OH-D₂及25-OH-D₃水平相加则为血清25-OH-D水平;并根据相关标准进行维生素D水平进行评估^[5],具体分为严重缺乏、缺乏、不足及充足,血清25-OH-D水平分别对应 $< 10\mu\text{g/L}$ 、 $< 20\mu\text{g/L}$ 、 $20 \sim 30\mu\text{g/L}$ 、 $> 30\mu\text{g/L}$ 。

对孕妇一般资料进行调查,并对其近3个月的生活方式进行了解,如年龄、胎次、孕前体质量指数、文化程度、居住地、检测季节、使用防晒霜、喜好阳光、户外运动、饮食以及维生素D补充剂应用情况等。本研究通过医院伦理委员会审核(K45310)。

1.3 统计学分析 采用 SPSS22.00 软件分析,符合正态分布计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,组间以 t 检验;计数以($n, \%$)表示,组间以 χ^2 检验,通过 Logistic 多因素回归分析对影响因素进行探讨。以($P < 0.05$)表示有统计学意义。

2 结果

2.1 维生素 D 缺乏状况分析 105 例孕中期孕妇的血清 25-OH-D 水平检测结果平均为 (21.48 ± 2.36) $\mu\text{g/L}$;其中 26 例孕中期孕妇维生素 D 充足,

31 例孕中期孕妇维生素 D 不足,两者均纳入到正常组;另外 48 例孕中期孕妇维生素 D 缺乏,纳入到缺乏组,其中 6 例孕中期孕妇维生素 D 严重缺乏。

2.2 孕中期孕妇维生素 D 缺乏的单因素分析 单因素分析结果发现,缺乏组、正常组的季节、使用防晒霜、喜好阳光、户外运动、维生素补充剂应用等情况比较差异有统计学意义($P < 0.05$);而在年龄、胎次、孕前体质量指数、文化程度、居住地以及维生素 D 丰富食物食用等情况比较差异无统计学意义($P > 0.05$)如表 1。

表 1 孕中期孕妇维生素 D 缺乏的单因素分析[例(%)]

因素	例数($n=105$)	缺乏组($n=48$)	正常组($n=57$)	χ^2	P
年龄(岁)					
<25	10	4(40.00)	6(60.00)	0.4579	0.4986
25~35	65	29(44.62)	36(55.38)		
>35	30	15(50.00)	15(50.00)		
胎次(次)					
1	40	18(45.00)	22(55.00)	1.0099	0.3149
2	65	30(46.15)	35(53.85)		
孕前体质量指数(kg/m^2)					
<18.0	17	8(47.06)	9(52.94)	0.0703	0.7909
18.0~23.9	68	31(45.59)	37(54.41)		
24.0~26.9	13	6(46.15)	7(53.85)		
≥ 27.0	7	3(42.86)	4(57.14)		
文化程度					
大专及以上	72	32(44.44)	40(55.56)	0.5643	0.4525
高中及以下	33	16(48.48)	17(51.52)		
居住地					
城镇	76	35(46.05)	41(53.95)	0.7041	0.4014
农村	29	13(44.83)	16(55.17)		
季节					
春	23	14(60.87)	9(39.13)	34.7034	0.0001
夏	24	4(16.67)	20(83.33)		
秋	34	13(38.24)	21(61.76)		
冬	24	17(70.83)	7(29.17)		
使用防晒霜					
经常	35	19(54.29)	16(55.71)	11.2676	0.0008
偶尔	65	28(43.08)	37(56.92)		
从不	5	1(20.00)	4(80.00)		
喜好阳光					
喜欢	25	10(40.00)	15(60.00)	19.9607	0.0001
一般	71	31(43.66)	40(56.34)		
不喜欢	9	7(77.78)	2(22.22)		
户外运动					
经常	65	27(41.54)	38(58.46)	11.3499	0.0008
不经常	40	21(52.50)	19(47.50)		
维生素 D 丰富食物					
常食用	70	31(48.57)	39(51.43)	0.5520	0.4700
不常食用	35	17(44.02)	18(55.98)		
维生素 D 补充剂					
应用	60	24(40.00)	36(60.00)	15.7684	0.0001
未应用	45	24(53.33)	21(46.67)		

2.3 孕中期孕妇维生素 D 缺乏的多因素分析 将单因素分析中比较差异有统计学意义的因素进行多因素分析;Logistic 多因素回归分析结果发现,孕中期维生素 D 缺乏的独立影响因素包括了喜好阳光、户外活动、维生素 D 补充剂以及季节($P<0.05$);如表 2。

表 2 孕中期孕妇维生素 D 缺乏的多因素分析

因素	β	OR	95%CI	P
使用防晒霜				
经常	0.4418	1.5486	0.9572-2.5063	0.0664
偶尔	0.3625	1.4408	0.9034-2.2876	0.1324
从不	—	1.0000	—	—
喜好阳光				
喜欢	—	1.0000	—	—
一般	0.1632	1.1685	0.9264-1.4769	0.0873
不喜欢	0.6024	1.8076	1.2246-2.6907	0.0001
户外运动				
经常	—	1.0000	—	—
不经常	0.2265	1.2483	1.0168-1.5267	0.0263
维生素 D 补充剂				
应用	—	1.0000	—	—
未应用	0.2415	1.2683	1.0368-1.5415	0.0163
季节				
春	1.6684	5.3026	3.8268-7.3532	0.0001
夏	—	1.0000	—	—
秋	1.0000	2.7264	2.0142-3.7036	0.0001
冬	1.9484	7.0658	5.0773-9.8365	0.0001

3 讨论

作为固醇类衍生物之一,维生素 D 是能在体内合成的唯一维生素^[6]。维生素 D 与生殖健康存在显著相关性;当女性处于孕期时,代谢状况及激素水平均会发展变化,同时胎儿生长发育的需求,会明显增加维生素 D 需求量^[7-8]。维生素 D 具有良好的免疫调节作用,无论是在糖代谢、心血管活动中,亦或者是在炎症反应中,维生素 D 的作用均非常重要^[9-10];如果机体存在维生素 D 缺乏的现象,不但会对骨骼、肌肉健康造成一定损害,而且还可能引起一系列急慢性疾病^[11-12]。对于育龄期女性来讲,发生维生素 D 缺乏的风险较高,当其处于孕期时也容易出现维生素 D 缺乏^[13]。分析本研究结果发现,维生素 D 缺乏在孕中期孕妇较为常见,维生素 D 缺乏现已成为了严重威胁孕妇身心健康的主要因素之一,应密切关注,并制定有针对性的预防干预对策。

当女性处于孕期时,一旦出现维生素 D 缺乏,

则会导致妊娠期并发症、早产、流产的发生风险增加;另外,母体缺乏维生素 D 也会导致新生儿在婴幼儿期、儿童期患佝偻病的风险明显增加^[14]。所以对维生素 D 缺乏进行有效预防就显得非常关键。而在对维生素 D 缺乏进行防治时,为了保证防治策略的有效性,就需要对维生素 D 缺乏的相关影响因素进行了解,以保证制定更有针对性的防治策略。本研究 Logistic 多因素回归分析结果发现,孕中期维生素 D 缺乏的独立影响因素包括了喜好阳光、户外活动、维生素 D 补充剂以及季节($P<0.05$);本研究结果与临床相关研究报道结果类似^[15]。过往临床研究并没有考虑季节对孕中期孕妇维生素 D 的影响,而本次研究则考虑了季节对孕中期孕妇维生素 D 的影响,进一步完善了影响孕中期孕妇维生素 D 的相关因素。

通过合理的阳光照射,能显著增强皮肤的维生素 D 合成能力^[16];在每天 10:00 至 15:00,两次将腿和胳膊暴露在阳光下,每次时间大约在 5~30min,能促进合成充足的维生素 D^[17]。如果女性在孕期时偏爱阴影,则会导致维生素 D 缺乏的发生风险明显增加。本研究中,喜好阳光为孕中期维生素 D 缺乏的独立影响因素之一,另外缺乏组中不喜欢阳光的占比明显更高($P<0.05$)。当女性处于孕期时,其主要是从事各种室内工作,基本上很少接受阳光照射;而且在国内,受传统文化的影响,大部分女性对白色皮肤更加偏爱,会主动减少阳光照射;也有部分女性错误地认为,在阳光下暴露过多可能会导致相关癌症的发生风险增加。虽然对于那些低纬度地区移居的白种人来讲,紫外线暴露会导致其发生皮肤癌的风险增加;但是黑色素瘤皮肤癌在国内的发病率不足 2/10 万,而且在逐渐进化的过程中,我们对本地区的紫外线也更加适应,所以当女性处于孕期时,应适当地进行阳光照射,有效补充维生素 D,让维生素 D 缺乏现象能明显减少^[18]。

本研究中,户外活动也是孕中期维生素 D 缺乏的独立影响因素之一。孕妇经常进行合理的户外运动,能显著提高 25-OH-D 水平;通过户外运动不但能消耗脂肪,而且在户外运动时还能接受阳光,进而补充维生素 D,让维生素 D 缺乏现象得以有效改

善^[19]。因此对于孕妇来讲,应积极鼓励其结合自身实际情况,开展合理的户外运动,如散步等,以有效补充维生素;但是需要注意的是,孕中期孕妇在进行户外运动时,运动量和运动时间应合适,以自身耐受为宜。涂抹防晒霜能对 UVB 辐射进行有效吸收,进而让 UVB 光子总数明显减少;本研究中,经常使用防晒霜的占比明显更高($P<0.05$);然而多因素分析结果却发现,经常使用防晒霜并不是孕妇维生素 D 缺乏的高危因素之一。饮食是补充维生素的重要途径之一,相关指南明确提出,孕妇每天应摄入 $10\mu\text{g}$ 维生素 D;25-OH-D 水平与摄入多脂肪鱼类的量存在显著相关性,如果每周摄入多脂肪鱼类为 3~4 次,则能满足需求^[20]。在我国大部分地区,无论是鱼油,亦或者是多脂肪鱼类,均不属于人们日常生活中的常规饮食,然而在普通乳制品当中,并没有强化维生素 D,进而导致维生素 D 缺乏。本研究中,在维生素 D 丰富食物的食用方面,缺乏组与正常组无明显差异;出现这种情况主要是因为本次调查中,维生素 D 丰富的食物主要为牛奶、鸡蛋;而 100g 鸡蛋仅含有 88IU 的维生素 D,而如果摄入的维生素 D 仅为 88IU,那么血清 25-OH-D 水平并不会明显变化。本研究中,维生素 D 补充剂也是孕中期维生素 D 缺乏的独立影响因素之一。因为,孕中期孕妇应结合自身情况,合理补充维生素 D 补充剂;维生素 D 补充剂的应用虽然能让孕妇发生维生素 D 缺乏的风险明显降低;然而因为应用的主要为维生素复合制剂,所以孕妇依然有较高的风险发生维生素 D 缺乏。现阶段,我国在进行产前检查时,检测维生素 D 并不是一项常规项目,而在补充维生素 D 时,有关频次和剂量也缺乏统一标准。本研究中,季节也是孕中期维生素 D 缺乏的独立影响因素之一。季节变化会对孕妇体内的 25-OH-D 水平造成直接影响。皮肤是合成体内维生素 D 的主要途径,而穿透皮肤的紫外线 B 光子数则会对维生素 D 的合成效率造成直接影响,太阳天顶角则会直接影响紫外线 B 光子数量。在冬季,天顶角会出现明显的倾斜,进而导致维生素 D 的合成减少;另外,因为冬季寒冷,户外时间减少,穿着也较多,进而导致阳光照射和维生素 D 合成减少。在不同季节,孕中期孕妇应合理

调节阳光照射和户外运动的时间,保证在冬季也能通过阳光照射、户外运动补充足够的维生素 D。

总之,维生素 D 缺乏在孕中期孕妇中较为常见,而孕中期孕妇维生素 D 缺乏的独立影响因素包括了喜好阳光、户外活动、维生素 D 补充剂以及季节,应针对相关影响因素制定有针对性的防治对策,例如指导孕妇结合自身情况进行适当的户外运动,接受阳光照射,并选择合适的维生素 D 补充剂,以有效改善维生素 D 缺乏现象,让母婴安全得以保证。但是需要注意的是,本次研究所选样本量相对较少,而且样本来源有限,只考虑到了孕中期孕妇,随访观察时间也较短,因此在今后的工作中应进行大样本量多中心研究,以进一步验证本研究结果。

参考文献

- [1] 张玉,武常倩,马晓英,等. 妇女孕前和孕期维生素 D 水平及影响因素[J]. 中华疾病控制杂志,2020,24(1):41-45.
- [2] 刘明霞,王泰蓉. 妊娠期大气二氧化氮暴露与孕妇维生素 D 缺乏症的关联[J]. 现代预防医学,2020,47(7):1211-1214.
- [3] 刘永红,李露,曹丽莎,等. 妊娠早、中、晚期血清维生素 D 水平与子痫前期发生风险的相关性研究[J]. 中国医师进修杂志,2023,46(8):715-718.
- [4] 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.
- [5] SOURANDER A, UPADHYAYA S, SURCEL H-M, et al. Maternal Vitamin D Levels During Pregnancy and Offspring Autism Spectrum Disorder[J]. Biological psychiatry,2021,90(11):790-797.
- [6] GAYLE C WINDHAM, MICHELLE PEARL, VICTOR POON, et al. Maternal Vitamin D Levels During Pregnancy in Association With Autism Spectrum Disorders (ASD) or Intellectual Disability (ID) in Offspring; Exploring Non-linear Patterns and Demographic Subgroups[J]. Autism research,2020,13(12):2216-2229.
- [7] 吴芳,谢晓媛,谭桂兰,等. 天津地区 1056 例孕前女性维生素 D 水平及相关因素的研究[J]. 中国妇幼保健研究,2022,33(10):76-79.
- [8] 庄丽颖,钟伟传,沈素晶,等. 妊娠期糖尿病孕妇血清中 25-羟维生素 D3 缺乏现状及影响因素分析[J]. 中国优生与遗传杂志,2019,27(9):1098-1100.
- [9] 杜小婉,吕英华,杨俊朋,等. 孕早期血清 25-羟维生素 D3 水平与胰岛素抵抗及妊娠糖尿病的相关性[J]. 河南医学研究,2024,33(8):1426-1429.

- [10] 蔡丽坤,李毅中,李伟玲,等. 泉州市妊娠晚期孕妇 301 例 25 (OH)维生素 D 水平影响因素分析[J]. 福建医药杂志,2021, 43(3):65-67.
- [11] 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.
- [12] 黎自领,钟华丹,刘少英. 孕中期血清 25-羟维生素 D 对妊娠期糖尿病的预测研究[J]. 中国医药科学,2024,14(9):144-147.
- [13] 邢冠琳,王芳,柳胜贤. 维生素 D 缺乏对多囊卵巢综合征患者 糖脂代谢及妊娠结局的影响[J]. 新乡医学院学报,2024,41 (4):372-377.
- [14] 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.
- [15] 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.
- [16] 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.
- [17] NASANTOGTOKH, ERDENEBILEG, GANMAA, et al. Maternal vitamin D intakes during pregnancy and child health outcome[J]. The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology,2023,235:106411.
- [18] BENAİM, CAMILA, CARRILHO, et al. Vitamin D during pregnancy and its association with birth outcomes: a Brazilian cohort study[J]. European journal of clinical nutrition,2021, 75(3):489-500.
- [19] 罗彩红,李志菊,魏方,等. 妊娠早期维生素 D 缺乏对妊娠期 糖尿病发生及妊娠结局的影响[J]. 浙江临床医学,2022,24 (2):195-197.
- [20] 虞杨,申洁,石中华. 孕妇血清 1,25-二羟维生素 D3 水平与新 生儿呼吸窘迫综合征的关系研究[J]. 中国临床医生杂志, 2021,49(8):970-972.

(收稿日期:2025-02-26)

编辑:刘邓浩