

血清维生素 A、D、E 水平与妊娠晚期甲状腺功能减退的关系及对妊娠结局的影响

谢玲娟, 张雅丽, 赵雪卉

(宝鸡市妇幼保健院产科, 陕西 宝鸡 721000)

[摘要]目的 探讨血清维生素 A、D、E 水平与妊娠晚期甲状腺功能减退的关系及对妊娠结局的影响。方法 选取 2019 年 5 月至 2023 年 4 月于宝鸡市妇幼保健院按计划产检并住院分娩的妊娠晚期女性 196 例为研究对象, 根据妊娠晚期甲状腺功能检测结果分为甲状腺功能正常组($n=120$)和甲状腺功能减退组($n=76$)。测定两组血清维生素 A、D、E 水平, 采用多因素 Logistic 回归分析妊娠晚期甲状腺功能减退危险因素, 并分析血清维生素 A、D、E 摄入情况对孕产妇妊娠结局的影响。结果 甲状腺功能减退组血清维生素 A、D 水平与 TSH 水平呈负相关性, 与 FT4 水平呈正相关性(r 值分别为 -0.673 、 -0.742 、 0.653 、 0.695 , $P<0.05$); 血清维生素 E 水平与 TSH 水平呈正相关性, 与 FT4 水平呈负相关性(r 值分别为 0.524 、 -0.561 , $P<0.05$); 年龄较大、初产妇、孕前 BMI 较低、妊娠期贫血、血清维生素 A 低水平、血清维生素 D 低水平、血清维生素 E 高水平是妊娠晚期甲状腺功能减退的独立危险因素(OR 值介于 $1.076\sim3.672$ 之间, $P<0.05$)。维生素 A 不足的孕产妇胎儿窘迫、胎膜早破、宫缩乏力和低出生体重儿发生率高于维生素 A 正常者, 维生素 A 过量的孕产妇早产和流产发生率高于维生素 A 正常者, 差异具有统计学意义(χ^2 值介于 $14.577\sim74.862$, $P<0.05$); 维生素 D 不足的孕产妇低出生体重儿发生率高于维生素 D 正常者, 差异具有统计学意义($\chi^2=5.814$, $P<0.05$); 维生素 E 不足的孕产妇流产发生率高于维生素 E 正常者, 维生素 E 过量的孕产妇胎膜早破、早产和低出生体重儿发生率高于维生素 E 正常者, 差异具有统计学意义(χ^2 值介于 $7.349\sim28.161$ 之间, $P<0.05$)。结论 血清维生素 A、D 低水平和维生素 E 高水平是妊娠晚期甲状腺功能减退的独立危险因素, 且合理摄入和补充维生素 A、D、E 对降低不良妊娠结局具有重要意义。

[关键词]甲状腺功能减退; 妊娠晚期; 维生素 A; 维生素 D; 维生素 E; 妊娠结局

Doi:10.3969/j.issn.1673-5293.2024.12.009

[中图分类号]R173

[文献标识码]A

[文章编号]1673-5293(2024)12-0059-07

Relationship between serum vitamin A, D and E levels and hypothyroidism in the third trimester of pregnancy and its influence on pregnancy outcomes

XIE Lingjuan, ZHANG Yali, ZHAO Xuehui

(Department of Obstetrics, Baoji Maternal and Child Health Hospital, Shaanxi Baoji 721000, China)

[Abstract] Objective To explore the relationship between serum vitamin A, D and E levels and hypothyroidism in the third trimester of pregnancy and its influence on pregnancy outcomes. **Methods** A total of 196 pregnant women in the third trimester who underwent planned prenatal examinations and were hospitalized for delivery at Baoji Maternal and Child Health Hospital from May 2019 to April 2023 were selected as study subjects, according to the results of thyroid function test, they were divided into normal thyroid function group ($n=120$) and hypothyroidism group ($n=76$). Serum levels of vitamins A, D and E were measured in both groups, multivariate logistic regression analysis was used to assess the risk factors for hypothyroidism in the third trimester of pregnancy, and the influence of serum levels of vitamins A, D and E on pregnancy outcomes was analyzed. **Results** Serum vitamin A and D levels in hypothyroidism group were negatively correlated with TSH level and positively correlated with FT4 level (r values were -0.673 , -0.742 , 0.653 and 0.695 , respectively, $P<0.05$); the serum vitamin E level was positively correlated with TSH level and negatively correlated with FT4 level (r values were 0.524 and -0.561 , respectively, $P<0.05$). Advanced age, primiparity, low pre-pregnancy BMI, gestational anemia, low serum vitamin A levels, low serum vitamin D levels, and high serum vitamin E levels were identified as independent risk factors for hypothyroidism in the third trimester of pregnancy (OR values ranged from 1.076 to 3.672 , $P<0.05$). The incidence of fetal distress, premature rupture of membranes, uterine atony, and low birth weight infants in pregnant women with insufficient vitamin A was higher than that in those with normal vitamin A, the incidence of preterm birth

[收稿日期]2023-08-03

[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(Z2018LSXB007)

[作者简介]谢玲娟(1981—), 女, 副主任医师, 主要从事妊娠期保健研究。

[通讯作者]张雅丽, 副主任医师。

and spontaneous abortion in pregnant women with excessive vitamin A was higher than that in those with normal vitamin A, and the differences were statistically significant (χ^2 values ranged from 14.577 to 74.862, $P < 0.05$). The incidence of low birth weight infants in pregnant women with insufficient vitamin D was higher than that in those with normal vitamin D, and the difference was statistically significant ($\chi^2 = 5.814$, $P < 0.05$). The incidence of spontaneous abortion in pregnant women with insufficient vitamin E was higher than that in those with normal vitamin E, while the incidence of premature rupture of membranes, preterm birth, and low birth weight infants in pregnant women with excessive vitamin E was higher than that in those with normal vitamin E, and the differences were statistically significant (χ^2 values ranged from 7.349 to 28.161, $P < 0.05$). **Conclusion** Low levels of serum vitamins A, D, and high levels of vitamin E are independent risk factors for hypothyroidism in the third trimester of pregnancy, and reasonable intake and supplementation of vitamins A, D and E are of great significance in reducing adverse pregnancy outcomes.

[Key words] hypothyroidism; the third trimester of pregnancy; vitamin A; vitamin D; vitamin E; pregnancy outcome

甲状腺功能减退是妊娠晚期常见的内分泌系统疾病,可增加孕期并发症及不良妊娠结局风险^[1-2]。维生素 A、D、E 是维持人体正常生理功能所必需的营养物质。由于孕期代谢和生理状态改变,不同妊娠期维生素 A、D、E 水平各有差异,其中妊娠晚期维生素 A、D 缺乏发生率较高,维生素 E 过量发生率较高^[3]。既往研究显示,妊娠晚期甲状腺功能减退可能与多种维生素摄入有一定关联,但目前国内外研究多集中于维生素 D 缺乏导致的妊娠期甲状腺功能减退^[4]。近来有研究以维生素 A 0.3mg/L 为界值将孕妇分为维生素 A 缺乏组和维生素 A 正常组,分析维生素 A 对孕期亚临床甲状腺功能减退症的影响,结果发现维生素 A 缺乏孕妇亚临床甲状腺功能减退症发生率较高^[5]。而维生素 E 与妊娠期甲状腺减退之间是否存在因果关系尚未明确。鉴于以上背景,本文探讨了血清维生素 A、D、E 水平与妊娠晚期甲状腺功能减退的关系及其对妊娠结局影响,旨在为改善妊娠结局,降低新生儿相关并发症提高参考,现将结果报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2019 年 5 月至 2023 年 4 月于宝鸡市妇幼保健院按计划产检并住院分娩的妊娠晚期女性 196 例为研究对象,根据妊娠晚期甲状腺功能检测结果分为甲状腺功能正常组($n=120$)和甲状腺功能减退组($n=76$)。纳入标准:①年龄 20~35 岁,自然单胎妊娠;②孕周 28~36 周;③甲状腺功能减退组患者符合相关诊断标准^[6],血清促甲状腺激素(thyroid stimulating hormone, TSH) ≥ 4.0 mIU/mL,游离甲

状腺素(free thyroxine, FT4) < 7.9 pmol/L;④妊娠早期和中期甲状腺功能正常且近 3 个月内未使用影响甲状腺功能药物及维生素 A、D、E 补充剂;⑤签署知情同意书。排除标准:①孕前有甲状腺或甲状旁腺病史;②孕前有糖尿病、高血压、贫血史;③孕前 3 个月内服用影响甲状腺功能药物者;④既往心、肝、肾功能不全者;⑤既往自身免疫系统疾病、血液系统疾病或凝血功能障碍者;⑥居住地为碘缺乏地区;⑦合并妊娠期甲状腺功能亢进;⑧精神或智力障碍。本研究符合医院伦理委员会规定(2024-030)。

1.2 甲状腺功能检测

于妊娠 28 周至分娩前清晨采集孕产妇空腹状态静脉血 3 mL, 2 000 r/min 离心 10 min, 分离血清;采用化学发光微粒子免疫分析法,使用全自动化学发光免疫分析仪(美国雅培, I-2000)测定血清 TSH 和 FT4 水平,试剂盒购自苏州科创生物技术有限公司(7P4820、7K65-29)。

1.3 血清维生素 A、D、E 水平测定

采用高效液相色谱法,使用高效液相色谱仪(日本岛津, LC-500)测定血清维生素 A、D、E 水平,试剂盒购自上海雅吉生物科技有限公司(VA-4-C、VD3-4-C、VE-4-C)。将血清维生素 A 水平 < 0.3 mg/L 视为不足, $0.3 \sim 0.7$ mg/L 视为正常, > 0.7 mg/L 视为过量^[7];血清 25-羟维生素 D 水平 < 30 ng/mL 视为不足, $30 \sim 100$ ng/mL 视为正常, > 100 ng/mL 视为过量^[7];血清维生素 E 水平 < 5 mg/L 视为不足, $5 \sim 20$ mg/L 视为正常, > 20 mg/L 视为过量^[7]。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 20.0 软件对数据进行统计分析。正

态分布计量资料用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,两组比较采用独立样本 t 检验,组内比较采用配对样本 t 检验,三组比较采用单因素方差分析。计数资料用例数(n)和百分比(%)表示,采用 χ^2 检验。甲状腺功能减退组血清维生素 A、D、E 水平与 TSH、FT4 水平的相关性采用 Pearson 相关分析。采用多因素 Logistic 回归分析妊娠晚期甲状腺功能减退危险因素。 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组基线资料比较

甲状腺功能减退组 30~35 岁、初产妇、有家族史、孕前体质质量指数 (body mass index, BMI) $< 18.5\text{kg/m}^2$ 、合并妊娠期贫血占比高于甲状腺功能正常组,差异具有统计学意义(χ^2 值介于 3.951~15.161 之间, $P < 0.05$),见表 1。

表 1 两组基线资料比较 [n(%)]
Table 1 Comparison of baseline data between the two groups [n(%)]

因素	甲状腺功能正常组(n=120)	甲状腺功能减退组(n=76)	χ^2	P
年龄			3.951	0.047
20~25 岁	33(27.50)	18(23.68)		
26~29 岁	53(44.17)	26(34.21)		
30~35 岁	34(28.33)	32(42.11)		
文化程度			2.149	0.143
高中及以下	55(45.83)	43(56.58)		
大专及以上	65(54.17)	33(43.42)		
居住地			0.537	0.463
城镇	52(43.33)	37(48.68)		
农村	68(56.67)	39(51.32)		
孕周			1.885	0.170
28~32 周	59(49.17)	45(59.21)		
33~36 周	61(50.83)	31(40.79)		
生产史			8.832	0.003
初产妇	45(37.50)	45(59.21)		
经产妇	75(62.50)	31(40.79)		
既往流产史			1.182	0.277
有	10(8.33)	10(13.16)		
无	110(91.67)	66(86.84)		
家族史			6.771	0.009
有	4(3.33)	10(13.16)		
无	116(96.67)	66(86.84)		
吸烟史			3.714	0.054
有	12(10.00)	15(19.74)		
无	108(90.00)	61(80.26)		
孕前 BMI			15.161	0.001
$< 18.5\text{kg/m}^2$	18(15.00)	29(38.16)		
$18.5 \sim 24.0\text{kg/m}^2$	45(37.50)	26(34.21)		
$> 24.0\text{kg/m}^2$	57(47.50)	21(27.63)		
孕期增加体重			1.257	0.262
$< 15\text{kg}$	85(70.83)	48(63.16)		
$\geq 15\text{kg}$	35(29.17)	28(36.84)		
合并妊娠期糖尿病			3.039	0.081
有	5(4.17)	8(10.53)		
无	115(95.83)	68(89.47)		

(转下表)

(续上表)

因素	甲状腺功能正常组(n=120)	甲状腺功能减退组(n=76)	χ^2	P
合并妊娠期高血压			2.000	0.157
有	4(3.33)	6(7.89)		
无	116(96.67)	70(92.11)		
合并妊娠期贫血			7.674	0.006
有	8(6.67)	15(19.74)		
无	112(93.33)	61(80.26)		

2.2 两组血清维生素 A、D、E 水平比较

甲状腺功能减退组孕产妇血清维生素 A、D 水平低于甲状腺功能正常组,维生素 E 水平高于甲状

腺功能正常组,差异具有统计学意义(t 值分别为 22.050、29.101、28.437, $P < 0.05$),见表 2。

表 2 两组血清维生素 A、D、E 水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of serum vitamin A, D and E levels between the two groups ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	维生素 A(mg/L)	维生素 D(ng/mL)	维生素 E(mg/L)
甲状腺功能正常组	120	0.56 $\pm$ 0.12	54.98 $\pm$ 8.74	13.34 $\pm$ 1.96
甲状腺功能减退组	76	0.24 $\pm$ 0.05	22.36 $\pm$ 5.48	26.69 $\pm$ 4.52
t		22.050	29.101	28.437
P		<0.001	<0.001	<0.001

2.3 甲状腺功能减退组血清维生素 A、D、E 水平与 TSH、FT4 水平的相关性

甲状腺功能减退组血清维生素 A、D 水平与 TSH 水平呈负相关性,与 FT4 水平呈正相关性

(r 值分别为 -0.673、-0.742、0.653、0.695, $P < 0.05$);血清维生素 E 水平与 TSH 水平呈正相关性,与 FT4 水平呈负相关性(r 值分别为 0.524、-0.561, $P < 0.05$),见表 3。

表 3 甲状腺功能减退组血清维生素 A、D、E 水平与 TSH、FT4 水平的相关性

Table 3 Correlation between serum vitamin A, D and E levels and TSH and FT4 levels in hypothyroidism group

指标	维生素 A		维生素 D		维生素 E	
	r	P	r	P	r	P
TSH	-0.673	<0.001	-0.742	<0.001	0.524	<0.001
FT4	0.653	<0.001	0.695	<0.001	-0.561	<0.001

2.4 妊娠晚期甲状腺功能减退危险因素分析

以是否发生妊娠晚期甲状腺功能减退为因变量(否=0,是=1),以表 1、表 2 中差异有统计学意义的变量为自变量,进行多因素逐步 Logistic 回归分析(引入水准为 0.05,排除水准为 0.10),结果显示,年龄较大、初产妇、孕前 BMI 较低、妊娠期贫血、血清维生素 A 低水平、血清维生素 D 低水平、血清维生素 E 高水平是妊娠晚期甲状腺功能减退的独立危险因素(OR 值介于 1.076~3.672 之间, $P < 0.05$),见表 4。

2.5 不同血清维生素 A、D、E 摄入情况孕产妇妊娠结局比较

本次纳入病例中,甲状腺功能正常组维生素 A 不足、正常、过量病例数分别为 23 例、86 例、11 例,维生素 D 不足、正常、过量病例数分别为 89 例、21 例、0 例,维生素 E 不足、正常、过量病例数分别为 10 例、75 例、23 例;甲状腺功能减退组维生素 A 不足、正常、过量病例数分别为 20 例、44 例、12 例,维生素 D 不足、正常、过量病例数分别为 66 例、10 例、0 例,维生素 E 不足、正常、过量病例数分别为 14 例、43 例、31 例。

维生素 A 不足的孕产妇胎儿窘迫、胎膜早破、宫缩乏力和低出生体重儿发生率高于维生素 A 正常者,维生素 A 过量的孕产妇早产和流产发生率高于维生素 A 正常者,差异具有统计学意义(χ^2 值介于 14.577~74.862, $P<0.05$);维生素 D 不足的孕产妇低出生体重儿发生率高于维生素 D 正常者,差异具有统计学意义($\chi^2=5.814$, $P<0.05$);维生素 E 不足的孕产妇流产发生率高于维生素 E 正常者,维生素 E 过量的孕产妇胎膜早破、早产和低出生体重儿发生率高于维生素 E 正常者,差异具有统计学意义(χ^2 值介于 7.349~28.161 之间, $P<0.05$),见表 5。

表 4 影响妊娠晚期甲状腺功能减退的多因素 Logistic 回归分析

Table 4 Multivariate logistic regression analysis of factors influencing hypothyroidism in the third trimester of pregnancy

因素	β	SE	Wald χ^2	OR	95%CI	P
年龄(以 20~25 岁为参照)						
26~29 岁	0.168	0.024	1.297	1.076	1.011~1.583	<0.001
30~35 岁	0.381	0.154	29.845	3.672	1.582~9.836	<0.001
生产史(以经产妇为参照)						
初产妇	0.365	0.048	10.284	2.148	1.031~6.548	<0.001
孕前 BMI(以 $>24.0\text{kg/m}^2$ 为参照)						
18.5~24.0 kg/m^2	0.247	0.326	14.721	2.253	1.232~3.247	<0.001
<18.5 kg/m^2	0.643	0.582	17.314	3.432	1.824~7.623	<0.001
妊娠期贫血(以无为参照)						
有	0.482	0.723	5.642	1.584	1.046~6.927	<0.001
维生素 A 水平(以 $\geq 0.3\text{mg/L}$ 为参照)						
<0.3 mg/L	0.447	0.236	11.395	2.686	1.645~8.591	<0.001
维生素 D 水平(以 $\geq 20\text{ng/mL}$ 为参照)						
<20 ng/mL	0.528	0.398	2.346	1.215	1.023~5.364	<0.001
维生素 E 水平(以 $\leq 20\text{mg/L}$ 为参照)						
>20 mg/L	0.421	0.204	3.328	1.547	1.193~5.348	<0.001

表 5 不同血清维生素 A、D、E 摄入情况孕产妇妊娠结局比较 [n(%)]

Table 5 Comparison of pregnancy outcomes of pregnant women with different serum vitamin A,D and E intake [n(%)]

组别	例数	胎儿窘迫	胎膜早破	早产	流产	宫缩乏力	低出生体重儿
维生素 A							
正常	130	3(2.31)	4(3.08)	5(3.85)	0	0	0
不足	43	9(20.93)	10(23.26)	3(6.98)	0	19(44.19)	8(18.60)
过量	23	1(4.35)	2(8.70)	6(26.09)	2(8.70)	0	0
χ^2		18.315	17.560	14.577	15.199	74.862	29.676
P		<0.001	<0.001	0.001	0.001	<0.001	<0.001
维生素 D							
正常	31	1(3.23)	0	2(6.45)	1(3.23)	0	2(6.45)
不足	155	10(6.45)	3(1.94)	5(3.23)	2(1.29)	3(1.94)	41(26.45)
χ^2		0.483	0.610	0.742	0.610	0.610	5.814
P		0.487	0.435	0.389	0.435	0.435	0.016

(转下表)

(续上表)

组别	例数	胎儿窘迫	胎膜早破	早产	流产	宫缩乏力	低出生体重儿
维生素 E							
正常	118	3(2.54)	4(3.39)	2(1.69)	3(2.54)	5(4.24)	5(4.24)
不足	24	1(4.17)	2(8.33)	1(4.17)	6(25.00)	2(8.33)	2(8.33)
过量	54	4(7.41)	8(14.81)	14(25.93)	3(5.56)	4(7.41)	16(29.63)
χ^2		2.240	7.349	28.161	17.542	1.085	23.367
P		0.326	0.025	<0.001	<0.001	0.581	<0.001

3 讨论

3.1 孕期甲状腺功能减退发生率较高且增加不良妊娠结局发生率

甲状腺是人体重要的内分泌腺体。孕期甲状腺功能异常对孕妇及胎儿健康有较大影响,不仅可增加孕期并发症风险,还可导致胎儿神经、心血管、骨骼系统等器官功能发育不良^[8-9]。由于孕期对碘需求量增加,故易发生甲状腺功能减退^[10]。2022 年《孕产期甲状腺疾病防治管理指南》显示,我国孕期妇女中约有 52% 左右表现为碘缺乏^[11]。且有报道显示,妊娠期甲状腺功能减退不仅可增加孕期高血压和子痫前期风险,还可能影响胎儿脑部和神经系统发育^[12-13]。刘桂英等^[14]比较亚临床甲减孕妇不同时期甲状腺激素水平发现,妊娠晚期游离三碘甲状腺原氨酸(free triiodothyronine, FT3)水平低于孕早期和孕中期, TSH 水平高于孕早期和孕中期,结果表明随着妊娠时间延长,孕妇对甲状腺激素消耗不断增加,碘排出亦增加,可导致 FT3 水平逐渐下降,并负反馈引起垂体分泌 TSH 增加,进而增加甲减风险。鉴于此,本研究纳入均为妊娠晚期病例,旨在为妊娠晚期甲状腺功能减退诊疗提供更多依据。

3.2 维生素 A、D、E 与妊娠晚期甲状腺功能减退的关系

维生素 A、D、E 是维持人体正常生理功能所必需的脂溶性维生素。其中维生素 A 有助于维持视力、免疫力和胎儿器官发育^[15]。近来 Lyu 等^[16]研究发现,维生素 A 参与甲状腺激素合成过程,维生素 A 缺乏可能会影响甲状腺激素正常合成与释放。维生素 D 参与钙和磷代谢,对胎儿成骨发育至关重要^[17]。陈晶晶等^[18]报道称,妊娠晚期维生素 D 缺乏的孕妇甲减患病率高于维生素 D 不足及充足者。维生素 E 则是强效抗氧化剂,有助于保护细胞免受氧化损伤^[19]。有研究分析甲状腺疾病患者血清维生素

E 与甲状腺激素相关性发现,甲状腺疾病患者血清维生素 E 水平升高,与甲状腺激素具有相关性^[20]。本研究比较甲状腺功能正常组和甲状腺功能减退组血清维生素 A、D、E 水平发现,甲状腺功能减退组孕产妇血清维生素 A、D 水平低于甲状腺功能正常组,维生素 E 水平高于甲状腺功能正常组,且多因素 Logistic 回归分析结果表明,血清维生素 A 水平 <0.2mg/L 的妊娠晚期妇女甲状腺功能减退发生率是 ≥0.2mg/L 的 2.686 倍,血清维生素 D 水平 <20ng/mL 的妊娠晚期妇女甲状腺功能减退发生率是 ≥20ng/mL 的 1.215 倍,血清维生素 E 水平 >20mg/L 的妊娠晚期妇女甲状腺功能减退发生率是 ≤20mg/L 的 1.547 倍,提示维生素 E 过量及维生素 A、D 缺乏是妊娠晚期妇女甲状腺功能减退的危险因素,建议根据个人情况适量补充维生素,对于以上孕妇可根据需要增加甲减筛查和早期干预。另外本研究还得出,年龄、生产史、孕前 BMI、妊娠期贫血亦是妊娠晚期甲状腺功能减退的影响因素,符合以往研究结果,对于有以上有高危因素的孕妇也需根据情况进行甲状腺功能检查,以确保甲状腺激素水平在正常范围内。

3.3 孕期维生素 A、D、E 摄入对孕产妇妊娠结局的影响

孕期维生素 A、D、E 摄入情况不仅与甲状腺功能减退有关,其对胎儿发育亦有一定影响^[21-22]。本研究纳入病例中,维生素 A、D、E 异常率分别为 33.67%、79.08%、39.80%,其中维生素 A、D 异常以不足为主,维生素 E 异常以过量为主。比较不同血清维生素 A、D、E 摄入情况孕产妇妊娠结局发现,维生素 A 不足的孕产妇胎儿窘迫、胎膜早破、宫缩乏力和低出生体重儿发生率高于维生素 A 正常者,维生素 A 过量的孕产妇早产和流产发生率高于维生素 A 正常者,提示维生素 A 摄入对于胚胎和母体健康都至关重要,但需要注意的是,维生素 A 摄入应

适度,过量的维生素 A 亦可能对胎儿和母体产生负面影响。另外,本研究维生素 D 不足的孕产妇低出生体重儿发生率高于维生素 D 正常者,与维生素 D 不足影响孕妇体内钙和磷代谢,进而影响胎儿骨骼发育有关。维生素 E 不足的孕产妇流产发生率高于维生素 E 正常者,可能与维生素 E 不足导致孕妇体内氧化应激增加、免疫功能下降等因素有关。维生素 E 过量的孕产妇胎膜早破、早产和低出生体重儿发生率高于维生素 E 正常者,提示虽然维生素 E 可保护细胞免受氧化损伤,但过量摄入维生素 E 可能导致细胞内氧化应激紊乱,引起子宫收缩,增加胎膜早破和早产风险,同时亦可影响胎儿生长和发育,导致胎儿出生时体重较低,故孕期维生素 E 摄取应该以合理剂量为准,避免过量摄入或摄入不足。

血清维生素 A、D 低水平和维生素 E 高水平是妊娠晚期甲状腺功能减退的独立危险因素,且合理摄入和补充维生素 A、D、E 对降低不良妊娠结局具有重要意义。本研究尚存在不足之处,仅纳入了适龄(20~35 岁)孕产妇,未纳入低龄和高龄产妇,结果可能存在偏倚,拟在今后研究中扩大年龄范围。

[参考文献]

- [1]焦波.妊娠期甲状腺功能异常与不良妊娠结局的临床分析[J].中国妇幼健康研究,2017,28(3):336-340.
- [2]赵一芳,顾颖.妊娠期甲状腺功能减退对母婴妊娠结局的影响[J].临床与病理杂志,2021,41(3):566-570.
- [3]薛洁,陈玉芬,崔丽娟,等.妊娠期血中维生素 A、D、E 含量与妊娠相关疾病关系的研究[J].中国计划生育和妇产科,2020,12(12):81-84.
- [4]Appunni S, Rubens M, Ramamoorthy V, et al. Association between vitamin D deficiency and hypothyroidism: results from the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 2007-2012 [J]. BMC Endocr Disord, 2021, 21(1): 224.
- [5]贾艳霞,耿晓丽,刘宁静,等.维生素 A 水平对孕妇妊娠期贫血及亚临床甲状腺功能减退症的影响[J].护理研究, 2022, 36(20): 3749-3751.
- [6]中华医学会,中华医学会杂志社,中华医学会全科医学分会,等.甲状腺功能减退症基层诊疗指南(实践版·2019) [J].中华全科医师杂志,2019,18(11):1029-1033.
- [7]Bowman B A, Russ IR. 现代营养学[M].第 3 版.北京:化学工业出版社,2004:195.
- [8]翟晓丹,崔丽艳.妊娠期甲状腺功能[J].中华检验医学杂志,2021,44(11):1086-1089.
- [9]Orsolini F, Gianetti E, Terrenzio C, et al. Thyroid function rather than thyroid antibodies affects pregnancy and perinatal outcomes: results of a prospective study [J]. J Clin Endocrinol Metab, 2022, 107(11): e4302-e4310.
- [10]Tsakiridis I, Giouleka S, Kourtis A, et al. Thyroid disease in pregnancy: a descriptive review of guidelines [J]. Obstet Gynecol Surv, 2022, 77(1): 45-62.
- [11]《孕产期甲状腺疾病防治管理指南》编撰委员会,中华医学会内分泌学分会,中华预防医学会妇女保健分会.孕产期甲状腺疾病防治管理指南[J].中华内分泌代谢杂志,2022,38(7):539-551.
- [12]王译鹤,隽娟,麻莉.母亲甲状腺功能与妊娠期高血压和子痫前期风险的相关性:一项系统综述与个体参与者数据的 meta 分析[J].中华围产医学杂志,2022,25(5):338.
- [13]刘彦超,赵鑫,邢庆娜,等.DTI 联合超声评估妊娠期甲状腺功能减退对早产儿脑发育的影响[J].临床放射学杂志,2020,39(10):2067-2071.
- [14]刘桂英,周秀云.妊娠不同时期合并亚临床甲状腺功能减退孕妇血清甲状腺激素水平变化及其与 TPO-Ab 的相关性[J].中国医药导报,2022,19(15):113-116.
- [15]Gannon B M, Jones C, Mehta S. Vitamin A requirements in pregnancy and lactation [J]. Curr Dev Nutr, 2020, 4(10):142.
- [16]Lyu Y, Xiu Q, Zuo H, et al. Effect of vitamin A on the relationship between maternal thyroid hormones in early pregnancy and fetal growth: a prospective cohort study [J]. Front Nutr, 2022, 9(24): 980853.
- [17]Mansur J L, Oliveri B, Giacoia E, et al. Vitamin D: before, during and after pregnancy: effect on neonates and children [J]. Nutrients, 2022, 14(9): 1900.
- [18]陈晶晶,杨洁,郑建琼,等.孕妇维生素 D 水平与妊娠期甲状腺功能减退的相关性研究[J].浙江医学,2021,43(3):294-297.
- [19]王鹏,泰淑红,孟祥颖,等.不同孕期单胎孕妇血清维生素 E 水平分布范围的调查[J].检验医学,2021,36(12):1234-1237.
- [20]刘伟玲,刘伟旗,周少雄.甲状腺疾病患者血清超氧化物歧化酶、维生素 E 与甲状腺激素的相关性研究[J].检验医学与临床,2019,16(6):749-751,754.
- [21]胡绍梅.妊娠期血清维生素 A、E 水平对发生胎膜早破和产妇产后结局的影响[J].实用妇科内分泌电子杂志,2020,7(4):25,55.
- [22]Vivanti A J, Monier I, Salakos E, et al. Vitamin D and pregnancy outcomes: overall results of the FEPED study [J]. J Gynecol Obstet Hum Reprod, 2020, 49(8): 101883.

[专业责任编辑:于学文]

[中文编辑:郭乐倩;英文编辑:刘昕田]