

- tibility genes [1]. Genes (Basel), 2022, 13 (10): 1692.
- [9] Tung N, Ricker C, Messersmith H, et al. Selection of Germline Genetic Testing Panels in Patients With Cancer: ASCO Guideline [1]. J Clin Oncol, 2024, 42 (21): 2599-2615.
- [10] Samimi G. Traceback: a proposed framework to increase identification and genetic counseling of BRCA1 and BRCA2 mutation carriers through family-based outreach [1]. J Clin Oncol, 2017, 35 (20): 2329-2337.
- [11] Petrova D, Cruz M, Sánchez MJ. BRCA1/2 testing for genetic susceptibility to cancer after 25 years: a scoping review and a primer on ethical implications [1]. Breast, 2022, 61 (1): 66-76.
- [12] Akinwunmi BO, Babic A, Vitonis AF, et al. Chronic medical conditions and CA125 levels among women without ovarian cancer [1]. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev, 2018, 27 (12): 1483-1490.
- [13] Funston G, Mounce LT, Price S, et al. CA125 test result, test-to-diagnosis interval, and stage in ovarian cancer at diagnosis: a retrospective cohort study using electronic health records [1]. Br J Gen Pract, 2021, 71 (707): e465-e472.
- [14] Wang YS, Ren SF, Jiang W, et al. CA125-Tn ELISA assay improves specificity of pre-operative diagnosis of ovarian cancer among patients with elevated serum CA125 levels [1]. Ann Transl Med, 2021, 9 (9): 788.
- [15] Yao H, Hou C, Liu W, et al. Associations of multiple serum biomarkers and the risk of cardiovascular disease in China [1]. BMC Cardiovasc Disord, 2020, 20 (1): 426.
- [16] Cox KE, Liu S, Lwin TM, et al. The mucin family of proteins: candidates as potential biomarkers for colon cancer [1]. Cancers (Basel), 2023, 15 (5): 1491.
- [17] Jeggo PA, Pearl LH, Carr AM. DNA repair, genome stability and cancer: a historical perspective [1]. Nat Rev Cancer, 2016, 16 (1): 35-42.
- [18] Webb PM, Jordan SJ. Global epidemiology of epithelial ovarian cancer [1]. Nat Rev Clin Oncol, 2024, 21 (5): 389-400.
- [19] Kasherman L, Garg S, Tchakian N, et al. Can TP53 variant negative be high-grade serous ovarian carcinoma? A case series [1]. Gynecol Oncol Rep, 2021, 36: 100729.

修回日期: 2025-03-03 本文编辑: 薛丽萍

• 妇女保健/论著 •

妊娠期糖尿病孕妇血清 C1q/肿瘤坏死因子相关蛋白 6 表达及与血清炎症细胞因子水平的相关性

尤娟萍, 薛惠, 方芳

浙江大学医学院附属第二医院临平院区 杭州市临平区第一人民医院, 浙江 杭州 311100

摘要: 目的 探讨妊娠期糖尿病 (GDM) 孕妇血清 C1q/肿瘤坏死因子相关蛋白 6 (CTRP6) 表达及与血清炎症细胞因子水平的相关性。方法 选择 2022 年 1 月—2024 年 1 月浙江大学医学院附属第二医院临平院区收治的 GDM 孕妇 89 例作为研究对象; 另选择正常糖耐量健康体检孕妇 71 例作为对照组。采用酶联免疫吸附法测定血清 CTRP6 水平; 采用 ELISA 法测定血清 TNF- α 、hs-CRP 及 IL-6 水平。比较两组空腹血糖 (FPG)、空腹胰岛素 (FINS)、糖化血红蛋白 (HbA1c) 水平、血清 CTRP6 水平及血清炎症细胞因子水平; 采用 Pearson 相关分析 CTRP6 和炎症细胞因子与 FPG、FINS 及 HbA1c 相关性; 采用 Pearson 相关分析 CTRP6 与炎症细胞因子相关性; 采用多因素 logistic 回归分析 GDM 影响因素。结果 GDM 组 FPG (5.64 ± 0.79) mmol/L、FINS (7.42 ± 1.35) mIU/L 及 HbA1c (8.75 ± 1.53) % 高于对照组 (4.17 ± 0.43) mmol/L、(3.78 ± 0.82) mIU/L 及 (4.86 ± 0.94) %, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。GDM 组血清 CTRP6 (718.42 ± 64.51) μ g/L 高于对照组 (564.78 ± 43.67) μ g/L ($P < 0.05$)。GDM 组血清 TNF- α (5.73 ± 1.28) ng/L、hs-CRP (6.47 ± 1.32) mg/L 及 IL-6 (89.74 ± 15.62) ng/L 高于对照组 (1.38 ± 0.37) ng/L、(1.76 ± 0.53) mg/L 及 (57.81 ± 12.93) ng/L ($P < 0.05$)。经 Pearson 相关分析显示, CTRP6、TNF- α 、hs-CRP 及 IL-6 与 FPG、FINS 及 HbA1c 呈正相关 ($P < 0.05$)。经 Pearson 相关分析显示, CTRP6 与 TNF- α 、hs-CRP 及 IL-6 呈正相关 ($P < 0.05$)。CTRP6、TNF- α 、hs-CRP 及 IL-6 为影响 GDM 发生独立危险因素 ($P < 0.05$)。结论 GDM 孕妇血清 CTRP6 水平升高及 TNF- α 、hs-CRP 和 IL-6 水平升高, 且血清 CTRP6 水平与血清炎症细胞因子水平密切相关, 具有重要临床研究价值。

关键词: 妊娠期糖尿病; C1q/肿瘤坏死因子相关蛋白 6; 炎症细胞因子

中国图书分类号: R714 文献标识码: A 文章编号: 1001-4411(2025)22-4084-04; doi: 10.19829/j.zgfybj.issn.1001-4411.2025.22.003

Expression of serum CTRP6 in pregnant women with gestational diabetes and its correlation with serum inflammatory factors

YOU Juan-ping, XUE Hui, FANG Fang

Zhejiang University School of Medicine Affiliated Second Hospital Linping Campus

First People's Hospital of Linping District, Hangzhou City, Hangzhou, Zhejiang 311100, China

Abstract: Objective To investigate the expression of serum C1q/tumor necrosis factor related protein 6 (CTRP6) in pregnant women with GDM and correlation serum inflammatory factors. **Methods** 89 pregnant women with GDM admitted to Zhejiang University School of Medicine Affiliated Second Hospital Linping Campus from January 2022 to January 2024 as the research subjects; Additionally,

基金项目: 浙江省杭州市医药卫生科技项目 (B20231187)

71 pregnant women who underwent normal glucose tolerance physical examinations as the control group. Measure serum CTRP6 levels using enzyme-linked immunosorbent assay; Enzyme linked immunosorbent assay was used to determine the levels of serum TNF- α , hs-CRP and interleukin-6 (IL-6). Compare the levels of fasting blood glucose (FPG), fasting insulin (FINS), and glycated hemoglobin (HbA1c), serum CTRP6 levels, and serum inflammatory factor levels between two groups; Pearson correlation analysis was used to investigate the correlation between CTRP6 and inflammatory factors with FPG, FINS and HbA1c; Using Pearson correlation analysis to investigate the correlation between CTRP6 and inflammatory factors; Using multiple logistic regression analysis to identify the influencing factors of GDM.

Results The GDM group of FPG (5.64 ± 0.79) mmol/L, FINS (7.42 ± 1.35) mIU/L and HbA1c (8.75 ± 1.53) % higher control group (4.17 ± 0.43) mmol/L, (3.78 ± 0.82) mIU/L and (4.86 ± 0.94) % ($P < 0.05$). The GDM group of serum CTRP6 in GDM group (718.42 ± 64.51) μ g/L higher control group (564.78 ± 43.67) μ g/L ($P < 0.05$). The GDM group of serum TNF- α (5.73 ± 1.28) ng/L, hs-CRP (6.47 ± 1.32) mg/L and IL-6 (89.74 ± 15.62) ng/L higher control group (1.38 ± 0.37) ng/L, (1.76 ± 0.53) mg/L and (57.81 ± 12.93) ng/L ($P < 0.05$). Pearson correlation analysis showed that CTRP6, TNF- α , hs-CRP, and IL-6 were positively correlated with FPG, FINS and HbA1c ($P < 0.05$). According to Pearson correlation analysis, CTRP6 is positively correlated with TNF- α , hs-CRP and IL-6 ($P < 0.05$). Multiple logistic regression analysis showed that CTRP6, TNF- α , hs-CRP and IL-6 were independent risk factors for the occurrence of GDM ($P < 0.05$).

Conclusion The serum levels of CTRP6 and TNF- α , hs-CRP, and IL-6 are elevated in pregnant women with GDM, and the serum levels of CTRP6 are closely related to the levels of serum inflammatory factors, which has important clinical research value.

Keywords: Diabetes in pregnancy; C1q/tumor necrosis factor related protein 6; Inflammatory factors

妊娠期糖尿病 (GDM) 指在妊娠期间, 发生与妊娠相关的糖耐量异常, 既往无糖尿病病史^[1-3]。多数孕妇能维持正常的葡萄糖耐量, 仅部分发展为 GDM^[4]。流行病学调查^[5]显示, GDM 发病率高达 8% 左右, 严重影响孕妇身心健康。GDM 不仅能导致多种围产期并发症, 而且会对母亲与子代产生远期影响^[6]。目前, GDM 具体发病机制尚未完全阐明, 主要以胰岛 β 细胞功能缺陷、胰岛素抵抗为 GDM 的发病机制。随着研究的深入发现, 脂肪因子可能参与 GDM 发生、发展过程, C1q/肿瘤坏死因子相关蛋白 6 (CTRP6) 在炎症、糖脂代谢等方面各种生物学功能得到认可, 也被证实参与糖脂代谢的调节^[7]。研究^[8]发现, 炎症细胞因子表达与胰岛素抵抗密切相关。然而, 关于 GDM 孕妇 CTRP6 表达及与炎症细胞因子之间关系研究较少。因此, 本文旨在探讨妊娠期糖尿病孕妇血清 CTRP6 表达及其与血清炎症细胞因子水平相关性及其临床应用价值。现将研究结果报道如下。

1 资料与方法

1.1 资料来源 选择 2022 年 1 月—2024 年 1 月浙江大学医学院附属第二医院临平院区收治的 GDM 孕妇 89 例作为研究对象, 年龄 (28.12 ± 3.54) 岁; 体质指数 (BMI) (24.32 ± 2.79) kg/m^2 ; 孕周 (26.76 ± 3.21) 周; 舒张压 (DBP) (76.97 ± 5.46) mm Hg; 收缩压 (SBP) (116.72 ± 5.97) mm Hg。另选择正常糖耐量健康体检孕妇 71 例作为对照组, 年龄 (27.73 ± 4.27) 岁; BMI (24.71 ± 2.57) kg/m^2 ; 孕周 (27.08 ± 2.62) 周; DBP (77.43 ± 6.52) mm Hg; SBP (115.83 ± 6.64) mm Hg。两组一般资料比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 具有可比性。诊断标准: 依据《妊娠合并糖尿病诊治指南 (2014)》^[9]关

于 GDM 标准: ①既往孕产妇反映糖代谢相关参数正常; ②妊娠后首次发现血糖异常, 经葡萄糖耐量试验发现孕产妇空腹血糖 (FPG)、餐后 1 h 及餐后 2 h 血糖值分别为 ≥ 5.1 mmol/L、10 mmol/L 及 8.5 mmol/L, 任一时点血糖测量异常即确定为 GDM。纳入标准: ①单胎妊娠; ②年龄 ≥ 20 岁; ③本院建档前按时进行产检; ④具备完整的临床资料。排除标准: ①有早产、流产病史者; ②多胎妊娠; ③合并急慢性全身炎症者; ④伴其他妊娠期合并症。

1.2 方法

1.2.1 FPG、空腹胰岛素 (FINS) 和糖化血红蛋白 (HbA1c) 水平测定 采集所有受试者肘静脉血 5 ml, 以 15 cm 离心半径、2 500 r/min 离心转速, 离心 10 min, 取上清液 (血清), 置于 -70 $^{\circ}\text{C}$ 保存待测。采用全自动生化分析仪 (美国贝克曼库尔特公司, 型号: AU5800 型) 测定 FPG; 采用电化学发光免疫分析法测定 FINS 水平; 采用酶联免疫吸附法测定 HbA1c 水平。

1.2.2 血清 CTRP6 水平 采集受试者肘静脉血 5 ml, 离心 10 min, 取上清液 (血清)。采用酶联免疫吸附法测定血清 CTRP6 水平。人 CTRP6 ELISA 试剂盒 (武汉赛培生物科技有限公司)。

1.2.3 血清炎症细胞因子水平 采集受试者肘静脉血 5 ml, 离心 10 min, 取上清液 (血清)。采用酶联免疫吸附法测定血清 CTRP6 水平。人肿瘤坏死因子- α (TNF- α) 试剂盒、人超敏 C-反应蛋白 (hs-CRP) 试剂盒及人白细胞介素-6 (IL-6) 试剂盒 (武汉赛培生物科技有限公司)。

1.3 统计学分析 采用 SPSS 25.0 分析数据, 计量资料采用 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 两组间 t 检验。采用 Pearson 相关分析 CTRP6 和炎症细胞因子与 FPG、FINS 和 HbA1c 相关性; 采用 Pearson 相关分析 CTRP6 与炎症

细胞因子相关性; 采用多因素 logistic 回归分析 GDM 影响因素。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组 FPG、FINS 和 HbA1c 水平比较 GDM 组 FPG、FINS 和 HbA1c 水平高于对照组 ($P<0.05$)。见表 1。

2.2 两组血清 CTRP6 水平比较 GDM 组血清 CTRP6 水平 (718.42 ± 64.51) $\mu\text{g/L}$ 高于对照组 (564.78 ± 43.67) $\mu\text{g/L}$ ($t=17.169, P<0.05$)。

2.3 两组血清炎症细胞因子水平比较 GDM 组血清 TNF- α 、hs-CRP 及 IL-6 水平高于对照组 ($P<0.05$)。见表 2。

2.4 Pearson 相关分析 CTRP6 和炎症细胞因子与 FPG、FINS、HbA1c 相关性 经 Pearson 相关分析显示, CTRP6、TNF- α 、hs-CRP 和 IL-6 与 FPG、FINS、HbA1c 呈正相关 ($P<0.05$)。见表 3。

表 1 两组 FPG、FINS 及 HbA1c 水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	FPG (mmol/L)	FINS (mIU/L)	HbA1c (%)
GDM 组	89	5.64 $\pm$ 0.79	7.42 $\pm$ 1.35	8.75 $\pm$ 1.53
对照组	71	4.17 $\pm$ 0.43	3.78 $\pm$ 0.82	4.86 $\pm$ 0.94
<i>t</i> 值		14.096	19.964	18.776
<i>P</i> 值		<0.05	<0.05	<0.05

表 2 两组血清炎症细胞因子水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	TNF- α (ng/L)	hs-CRP (mg/L)	IL-6 (ng/L)
GDM 组	89	5.73 $\pm$ 1.28	6.47 $\pm$ 1.32	89.74 $\pm$ 15.62
对照组	71	1.38 $\pm$ 0.37	1.76 $\pm$ 0.53	57.81 $\pm$ 12.93
<i>t</i> 值		27.711	28.288	13.848
<i>P</i> 值		<0.05	<0.05	<0.05

表 3 Pearson 相关分析 CTRP6 和炎症细胞因子与 FPG、FINS 及 HbA1c 相关性

因素	FPG		FINS		HbA1c	
	<i>r</i> 值	<i>P</i> 值	<i>r</i> 值	<i>P</i> 值	<i>r</i> 值	<i>P</i> 值
CTRP6	0.426	<0.05	0.463	<0.05	0.391	<0.05
TNF- α	0.571	<0.05	0.467	<0.05	0.429	<0.05
hs-CRP	4.782	<0.05	0.541	<0.05	0.463	<0.05
IL-6	0.619	<0.05	0.583	<0.05	0.526	<0.05

2.5 Pearson 相关分析 CTRP6 与炎症细胞因子相关性 经 Pearson 相关分析显示, CTRP6 与 TNF- α 、hs-CRP 及 IL-6 呈正相关 ($r=0.527、0.468、0.639$, 均 $P<0.05$)。

2.6 多因素 logistic 回归分析 GDM 影响因素 CTRP6、TNF- α 、hs-CRP 及 IL-6 为影响 GDM 发生独立危险因素 ($P<0.05$)。见表 4。

表 4 多因素 logistic 回归分析 GDM 影响因素

因素	β 值	<i>S. E.</i> 值	Wald χ^2 值	<i>P</i> 值	OR 值	95%CI
年龄	0.671	0.527	1.621	>0.05	1.956	0.696~5.495
BMI	0.782	0.548	2.036	>0.05	2.186	0.747~6.399
孕周	0.893	0.651	1.882	>0.05	2.442	0.682~8.749
DBP	0.568	0.498	1.301	>0.05	1.765	0.665~4.684
SBP	0.706	0.554	1.624	>0.05	2.026	0.684~6.000
CTRP6	1.763	0.512	11.857	<0.05	5.830	2.137~15.903
TNF- α	2.839	0.627	20.502	<0.05	17.099	5.003~58.435
hs-CRP	1.528	0.608	6.316	<0.05	4.609	1.400~15.175
IL-6	2.261	0.579	15.249	<0.05	9.593	3.084~29.840

3 讨 论

妊娠期孕妇机体发生复杂的内分泌改变, 较孕前胰岛素敏感性下降 50%~60%, 并且随着孕妇孕周的增加敏感性降低^[8-9]。孕妇发生一定程度胰岛素抵抗生理性改变属正常现象, 并且大部分孕妇依旧维持良好糖代谢, 而其中部分孕妇由于胰岛素抵抗导致糖代谢异常而形成 GDM^[10-11]。GDM 可能对孕妇及胎儿造成不良影响, 导致临床频发低血糖损伤、自然流产、羊水过多、胎膜早破、宫内感染、巨大儿、新生儿呼吸窘迫综合征等相关围产期并发症发生率升高, 严重

危及孕妇生命安全和新生儿预后^[12-13]。因此, 采取及时有效地诊治 GDM 方法尤为重要。

CTRP6 是新型的一种脂肪分泌因子, 在胎盘组织、胰腺及脂肪等表达丰富, 具有调节脂肪细胞分化和积聚作用, 与胰岛素抵抗、肥胖、炎症反应及糖脂代谢相关。CTRP6 表达受运动和饮食调节, 并且妊娠期运动和高脂饮食均会造成腹膜后脂肪组织中 CTRP6 表达上升。同时, CTRP6 水平升高可通过抑制胰岛素释放, 从而引起胰岛素抵抗、脂质代谢紊乱及血糖升高。刘瑜婷等^[14]研究显示, 纳入 35 例 GDM 患者及 37 例产检正常孕妇, 结果表明, GDM

孕妇血清 CTRP6 水平较产检正常孕妇显著升高,且与胰岛素抵抗呈正相关。魏敏等^[13]研究表明,收集 GDM 患者 147 例及正常妊娠女性 82 例临床资料,结果表明,GDM 患者血清 CTRP6 水平高于正常妊娠女性,且 CTRP6 升高与 GDM 发病、胰岛素抵抗及糖脂代谢异常有关。本研究显示,GDM 组血清 CTRP6 水平高于对照组,表明采用 GDM 孕妇血清 CTRP6 水平升高;CTRP6 与 FPG、FINS、HbA1c 呈正相关;CTRP6 为影响 GDM 发生独立危险因素。

炎症细胞因子与 GDM 发生、发展密切相关。TNF- α 是反映机体非特异性炎症的一种有效指标,可介导神经内分泌及炎症等多个过程,并且其变化与胰岛素抵抗密切相关,主要通过直接抑制脂肪细胞中葡萄糖转运蛋白 T4 的表达,从而增加胰岛素的抵抗作用,增加胰岛素发病风险^[14]。陶贝贝等^[17]研究显示,收集 168 例 GDM 孕妇及 200 例正常孕妇临床资料,GDM 孕妇血清 TNF- α 水平显著高于正常孕妇,且血清 TNF- α 水平与胰岛素抵抗有关。hs-CRP 是炎症反应的一种非特异性敏感指标,其变化与胰岛素抵抗密切相关,主要通过抑制胰岛素受体酪氨酸激酶的活性,从而使胰岛素受体底物发生磷酸化反应,扰乱了胰岛素合成及分泌机制,导致并加重胰岛素抵抗^[15]。蔡娟等^[19]研究显示,回顾性分析 GDM 孕妇 113 例及 100 例健康孕妇临床资料,结果显示,GDM 孕妇血清 hs-CRP 水平高于健康孕妇,且为影响 GDM 的独立危险因素。IL-6 作为一种促炎细胞因子,可刺激免疫反应,促进细胞增殖分化。IL-6 可促进胰岛素大量分泌,导致出现高胰岛素血症,长期作用会造成胰岛 B 细胞功能损害,从而加重 GDM 病情发展^[20-21]。本研究显示,GDM 组血清 TNF- α 、hs-CRP 和 IL-6 水平高于对照组,表明采用 GDM 孕妇血清 TNF- α 、hs-CRP 和 IL-6 水平升高;TNF- α 、hs-CRP 和 IL-6 与 FPG、FINS 和 HbA1c 呈正相关;TNF- α 、hs-CRP 和 IL-6 为影响 GDM 发生独立危险因素。此外,本研究显示,CTRP6 与 TNF- α 、hs-CRP 和 IL-6 呈正相关。

综上所述,GDM 孕妇血清 CTRP6 水平升高及 TNF- α 、hs-CRP 和 IL-6 水平升高,且血清 CTRP6 水平与血清炎症细胞因子水平密切相关,具有重要临床研究价值。

参考文献

- [1] Nair S, Ormazabal V, Carrion F, et al. Extracellular vesicle-mediated targeting strategies for long-term health benefits in gestational diabetes [J]. Clin Sci, 2023, 137 (16): 1311-1332.
- [2] 段锐,刘明春,王瑜.超声心动图及超声速度向量成像技术评估妊娠期糖尿病患者心肌功能损伤价值 [J].中国计划生育学杂志,2023,31(1):121-124.
- [3] Qin YS, Bily D, Aguirre M, et al. Understanding PPAR γ and Its

- agonists on trophoblast differentiation and invasion: potential therapeutic targets for gestational diabetes mellitus and preeclampsia [J]. Nutrients, 2023, 15 (11): 2459.
- [4] 袁二伟,朱雷,郭华贤,等.妊娠期糖尿病母亲新生儿血清蛋白、血脂、免疫功能的变化及临床意义 [J].广东医学,2023,44(3):288-292.
- [5] 王东芳,韩华,王书平.妊娠期糖尿病孕妇血清 Apo A5 SPARC Nesfatin-1 及 CTRP6 水平和糖脂代谢胰岛素抵抗的关系 [J].中国妇幼保健,2021,36(17):3916-3920.
- [6] 方秋香.妊娠晚期糖尿病患者血清免疫球蛋白及炎症因子与产褥期感染相关性 [J].中国计划生育学杂志,2022,30(5):1119-1122.
- [7] Rawat D, Chowdhury SR, Yadav AK, et al. Meta-analysis comparing diabetes in pregnancy study group India (DIPSI) vs the international association of the diabetes and pregnancy study groups (IADPSG) criteria for diagnosis of gestational diabetes among Indian population [J]. Taiwan J Obstet Gynecol, 2023, 62 (4): 498-505.
- [8] 高云鹤,郑海清,何耀娟.妊娠期糖尿病患者孕中期糖化血红蛋白水平与孕中晚期胎盘功能早熟的相关性分析 [J].中国生育健康杂志,2023,34(2):156-159.
- [9] 杨崇奎,肖诗雨,孙琪媛,等.妊娠期糖尿病孕妇的家庭复原力水平及与负性情绪、生活质量的相关性 [J].广西医学,2023,45(3):358-361.
- [10] 肖波,方娟,张远远,等.妊娠期糖尿病患者血清 circFOXP1 和 circMAP3 K4 基因表达变化及临床意义 [J].疑难病杂志,2023,22(11):1176-1180.
- [11] 邱青梅,梁莉,陆洁清,等.妊娠期糖尿病患者孕期增重情况调查及对母婴并发症发生率影响 [J].临床军医杂志,2023,51(1):86-88.
- [12] 李欢,胡兵,卢佳,等.多参数超声评估中孕期妊娠期糖尿病患者胎盘功能的临床价值 [J].中国超声医学杂志,2023,39(1):56-59.
- [13] 吴蕾,韩研,吕骥,等.妊娠期糖尿病孕妇血清 AHSG、PAPP-A 水平及与妊娠结局关系 [J].中国计划生育学杂志,2023,31(3):628-631.
- [14] 刘瑜婷,胡长军,尹路路,等.脂肪因子 CTRP6 和 CTRP9 在妊娠期糖尿病患者血清中的表达及应用价值 [J].徐州医科大学学报,2023,43(12):882-886.
- [15] 魏敏,唐秦,赵林,等.血清性激素结合球蛋白、C1q/肿瘤坏死因子相关蛋白 6 水平与妊娠期糖尿病患者胰岛素抵抗、糖脂代谢的相关性 [J].临床内科杂志,2021,38(8):534-536.
- [16] 赵莉莉,杨筱青,张瑞丽,等.妊娠期糖尿病患者肿瘤坏死因子- α 和血管细胞黏附分子-1 的表达与母婴结局的关系 [J].实用医学杂志,2020,36(13):1793-1796.
- [17] 陶贝贝,杨筱青,郭华锋,等.妊娠期糖尿病 TNF- α 、VCAM-1 表达及与胰岛素抵抗关系 [J].中国计划生育学杂志,2020,28(12):2102-2105.
- [18] 黄艳莉,周淑英,林玖玲.血清 SF、hs-CRP 和 25-(OH)D3 联合检测对妊娠期糖尿病的早期预测研究 [J].中国当代医药,2023,30(5):111-114.
- [19] 蔡娟,李仁杰,吴成志,等.GDM 孕妇妊娠早期炎症因子、血糖水平检测及临床意义 [J].海南医学,2022,33(18):2363-2365.
- [20] 于伟,赵娜,张沛.妊娠期糖尿病孕妇胰岛素抵抗与 25-(OH)D3、TNF- α 、IL-6、性激素的相关性 [J].海南医学,2019,30(15):1962-1965.
- [21] 凌思思,徐琦,郑小冬,等.妊娠早期炎症因子与妊娠期糖尿病发生的相关性初步探讨 [J].中华妇产科杂志,2020,55(5):333-337.

修回日期:2025-06-11 本文编辑:薛丽萍/孙睿