

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2025.08.014
文章编号: 1005-8982 (2025) 08-0079-07

临床研究·论著

血清 PGC-1 α 、GATA-3、IGFBP-3 对妊娠期高血压疾病患者并发 HELLP 综合征的预测价值*

胡玉霞, 邓冉冉, 薛洁

(邯郸市第一医院 产科, 河北 邯郸 056004)

摘要: **目的** 探究血清过氧化物酶体增殖物激活受体 γ 辅助激活因子-1 α (PGC-1 α)、细胞转录因子-3(GATA-3)、胰岛素样生长因子结合蛋白-3(IGFBP-3)对妊娠期高血压疾病患者并发溶血-肝酶升高-血小板减少综合征(HELLP)综合征的预测价值。**方法** 回顾性分析2021年2月—2024年3月邯郸市第一医院收治的179例妊娠期高血压疾病患者的病例资料,根据妊娠期高血压疾病患者是否并发HELLP综合征分为并发组(13例)与非并发组(166例)。比较并发组与非并发组临床资料及血清PGC-1 α 、GATA-3、IGFBP-3水平,分析妊娠期高血压疾病患者并发HELLP综合征的影响因素。绘制受试者工作特征(ROC)曲线评估其预测价值。**结果** 并发组年龄 ≥ 35 岁、孕次 >5 次例数占比、BMI、产检次数 ≤ 3 次例数占比均高于非并发组($P < 0.05$)。并发组血清PGC-1 α 、GATA-3水平较低($P < 0.05$),IGFBP-3水平较高($P < 0.05$)。多因素一般Logistic回归分析结果显示:年龄 ≥ 35 岁[OR = 4.816(95% CI: 2.117, 10.956)]、血清IGFBP-3水平高[OR = 3.062(95% CI: 1.346, 6.965)]为妊娠期高血压疾病患者并发HELLP综合征的危险因素($P < 0.05$);血清PGC-1 α 水平高[OR = 0.277(95% CI: 0.122, 0.630)]、血清GATA-3水平高[OR = 0.262(95% CI: 0.115, 0.595)]为妊娠期高血压疾病患者并发HELLP综合征的保护因素($P < 0.05$)。ROC曲线结果显示,血清PGC-1 α 、GATA-3、IGFBP-3水平及三者联合预测妊娠期高血压疾病患者并发HELLP综合征的敏感性分别为84.62%(95% CI: 0.537, 0.973)、92.31%(95% CI: 0.621, 0.996)、84.62%(95% CI: 0.537, 0.937)、92.31%(95% CI: 0.621, 0.996),特异性分别为72.89%(95% CI: 0.653, 0.794)、72.89%(95% CI: 0.653, 0.794)、83.13%(95% CI: 0.764, 0.883)、93.98%(95% CI: 0.889, 0.969)。**结论** 血清PGC-1 α 、GATA-3、IGFBP-3水平在预测妊娠期高血压疾病患者并发HELLP综合征中具有重要价值,且三者联合的预测价值更高。

关键词: 妊娠期高血压疾病; HELLP综合征; 过氧化物酶体增殖物激活受体 γ 辅助激活因子-1 α ; 细胞转录因子-3; 胰岛素样生长因子结合蛋白-3; 预测价值

中图分类号: R714.24

文献标识码: A

Predictive value of serum PGC-1 α , GATA-3 and IGFBP-3 for HELLP syndrome in patients with hypertensive disorders complicating pregnancy*

Hu Yu-xia, Deng Ran-ran, Xue Jie

(Department of Obstetrics, The First Hospital of Handan City, Handan 056004, China)

Abstract: Objective To analyze the predictive value of serum peroxisome proliferator-activated receptor- γ co-activator 1 α (PGC-1 α), GATA binding protein 3 (GATA-3) and insulin-like growth factor binding protein-3 (IGFBP-3) in patients with hypertensive disorders complicating pregnancy combined with Hemolysis, Elevated Liver enzymes and Low Platelets (HELLP) syndrome. **Methods** The clinical data of 179 patients with hypertensive disorders complicating pregnancy admitted to our hospital from February 2021 to March 2024 were retrospectively

收稿日期: 2024-11-29

* 基金项目: 河北省自然科学基金青年科学基金 (No: H2022106020)

analyzed. According to whether the patients were complicated by HELLP syndrome, they were divided into a concurrent group ($n = 13$) and a non-concurrent group ($n = 166$). The clinical data and serum levels of PGC-1 α , GATA-3 and IGFBP-3 were compared between the concurrent group and the non-concurrent group. The factors affecting the occurrence of HELLP syndrome were analyzed, and the receiver operating characteristic (ROC) curve was plotted to assess their predictive values. **Results** The concurrent group had a higher proportion of patients aged ≥ 35 years, with more than five pregnancies, a higher BMI, and a greater percentage of cases with ≤ 3 prenatal visits compared to the non-concurrent group ($P < 0.05$). The serum levels of PGC-1 α and GATA-3 in the concurrent group were lower than those in the non-concurrent group ($P < 0.05$), and the levels of IGFBP-3 in the concurrent group were higher than those in the non-concurrent group ($P < 0.05$). The multivariable Logistic regression analysis demonstrated that age ≥ 35 years [$\hat{OR} = 4.816$ (95% CI: 2.117, 10.956)] and high serum IGFBP-3 levels [$\hat{OR} = 3.062$ (95% CI: 1.346, 6.965)] were risk factors for HELLP syndrome in patients with hypertensive disorders complicating pregnancy ($P < 0.05$). High serum levels of PGC-1 α [$\hat{OR} = 0.277$ (95% CI: 0.122, 0.630)] and GATA-3 [$\hat{OR} = 0.262$ (95% CI: 0.115, 0.595)] were protective factors for HELLP syndrome in patients with hypertensive disorders complicating pregnancy ($P < 0.05$). The ROC curve analysis suggested that the sensitivities of serum levels of PGC-1 α , GATA-3, IGFBP-3 and their combination for predicting the HELLP syndrome in patients with hypertensive disorders complicating pregnancy were 84.62% (95% CI: 0.537, 0.973), 92.31% (95% CI: 0.621, 0.996), 84.62% (95% CI: 0.537, 0.937), and 92.31% (95% CI: 0.621, 0.996), with the specificities being 72.89% (95% CI: 0.653, 0.794), 72.89% (0.653, 0.794), 83.13% (95% CI: 0.764, 0.883), and 93.98% (95% CI: 0.889, 0.969). **Conclusion** Serum levels of PGC-1 α , GATA-3 and IGFBP-3 have significant value in predicting HELLP syndrome in patients with hypertensive disorders complicating pregnancy, and their combination yields higher predictive value.

Keywords: hypertensive disorders complicating pregnancy; HELLP syndrome; peroxisome proliferator-activated receptor- γ co-activator 1 α ; GATA binding protein 3; insulin-like growth factor binding protein-3; predictive value

妊娠期高血压疾病是一种常见的妊娠并发症,对母婴健康构成严重威胁^[1]。溶血-肝酶升高-血小板减少综合征(hemolysis, elevated liver enzymes and low platelets, HELLP)是妊娠期高血压疾病的一种严重并发症,表现为溶血、肝酶升高和低血小板计数,可能导致严重的母婴并发症,甚至死亡^[2]。因此,早期识别和预测 HELLP 综合征的发生对改善妊娠期高血压疾病患者的预后具有重要意义。近年来,随着分子生物学技术的发展,越来越多的研究开始关注血清生物标志物在妊娠期高血压疾病及其并发症中的作用。过氧化物酶体增殖物激活受体 γ 辅助激活因子-1 α (peroxisome proliferator-activated receptor- γ -co-activator 1 α , PGC-1 α)是一种转录共激活因子,参与调节能量代谢和氧化应激反应^[3]。虽然目前关于 PGC-1 α 在妊娠期高血压疾病中的直接研究较少,但考虑到其在调节细胞应激反应中的作用,推测其水平变化可能与 HELLP 综合征的发生有关。细胞转录因子-3 (GATA binding protein 3, GATA-3)主要参与免疫调节和细胞分化过程,在妊娠期高血压疾病中,GATA-3的表达变化可能影响免疫系统的平衡^[4]。胰岛素样生长因子结合蛋白-3

(insulin-like growth factor binding protein-3, IGFBP-3)是一种与胰岛素样生长因子结合的蛋白质,其在调节细胞生长、分化和代谢中发挥重要作用^[5]。研究表明,IGFBP-3水平与妊娠期糖尿病和妊娠期高血压患者的胎儿生长发育密切相关^[6]。目前,国内尚缺乏血清 PGC-1 α 、GATA-3、IGFBP-3对妊娠期高血压疾病患者并发 HELLP 综合征预测价值的研究报告。鉴于此,本研究旨在为妊娠期高血压疾病患者并发 HELLP 综合征的预测提供一定的科学依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2021 年 2 月—2024 年 3 月邯郸市第一医院收治的 179 例妊娠期高血压疾病患者的病例资料。年龄 22~41 岁,平均(30.12 $\pm$ 3.27)岁;孕周 28~38 周,平均(33.23 $\pm$ 3.19)周。本研究经医院医学伦理委员会批准。

纳入标准:①符合《妊娠期高血压疾病诊治指南(2020)》^[7]中妊娠期高血压的诊断标准;②年龄 ≥ 18 岁;③临床资料完整;④单胎妊娠。排除标准:①合并血液系统疾病;②既往有癫痫、高血压病史;

③肝肾等脏器严重障碍;④免疫功能缺陷;⑤有严重贫血;⑥妊娠期出现肝内胆汁淤积症、病毒性肝炎;⑦妊娠期糖尿病;⑧妊娠期发生肾小球肾炎、泌尿系统感染。

1.2 酶联免疫吸附试验检测血清 PGC-1 α 、GATA-3、IGFBP-3水平

入院次日,采集患者空腹静脉血 4 mL,3 500 r/min 离心 15 min,离心半径 13 cm,测定血清 PGC-1 α 、GATA-3、IGFBP-3 水平,试剂盒购自北京东方华赞科技有限公司。

1.3 HELLP 综合征评估及分组

HELLP 综合征评估方法参考《妊娠期高血压疾病诊治指南(2020)》^[7]:①血小板计数 $<100 \times 10^9/L$ (血小板计数减少);②天门冬氨酸氨基转移酶(aspartate aminotransferase, AST) ≥ 70 u/L 或丙氨酸转氨酶(alanine aminotransferase, ALT) ≥ 40 u/L (转氨酶升高);③胆红素 $\geq 20.5 \mu\text{mol/L}$;④乳酸脱氢酶水平升高;⑤血红蛋白轻度下降;⑥外周血涂片可见球形红细胞、破碎红细胞(微血管内溶血)。根据妊娠期高血压疾病患者是否并发 HELLP 综合征分为并发组(13 例)与非并发组(166 例)。

1.4 收集资料

包括患者年龄、孕周、孕次、文化程度、职业、吸烟史、体质质量指数(body mass index, BMI)、产次、产检次数、入院次日相关实验室指标[甘油三酯(Triacylglycerol, TG)、血红蛋白、高密度脂蛋白胆固醇(high density lipoprotein cholesterol, HDL-C)、血肌酐、

白蛋白、总胆固醇(total cholesterol, TC)、低密度脂蛋白胆固醇(low density lipoprotein cholesterol, LDL-C)]等资料。

1.5 统计学方法

数据分析采用 SPSS 25.0 统计软件。计量资料以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,比较用 t 检验;计数资料以构成比或率(%)表示,比较用 χ^2 检验;影响因素分析用多因素一般 Logistic 回归模型;绘制受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组临床资料

并发组与非并发组年龄构成、孕次构成、BMI 和产检次数构成比较,经 χ^2/t 检验,差异有统计学意义($P < 0.05$);并发组年龄 ≥ 35 岁、孕次 > 5 次例数占比、BMI、产检次数 ≤ 3 次例数占比均高于非并发组。并发组与非并发组孕周、文化程度、吸烟史、职业、产次、TG、血红蛋白、HDL-C、血肌酐、白蛋白、TC、LDL-C 比较,经 χ^2/t 检验,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。

2.2 两组血清 PGC-1 α 、GATA-3、IGFBP-3 水平比较

并发组与非并发组血清 PGC-1 α 、GATA-3、IGFBP-3 水平比较,经 t 检验,差异均有统计学意义($P < 0.05$);并发组血清 PGC-1 α 、GATA-3 水平较低,IGFBP-3 水平较高。见表 2。

表 1 两组患者临床资料比较

组别	n	年龄 例(%)		孕周 ($\bar{x} \pm s$)	孕次 例(%)		文化程度 例(%)		吸烟史 例(%)
		< 35岁	≥ 35岁		≤ 5次	> 5次	初中及以下	高中及以上	
非并发组	166	111(66.87)	55(33.13)	33.19 ± 3.25	120(72.29)	46(27.71)	74(44.58)	92(55.42)	64(38.55)
并发组	13	4(30.77)	9(69.23)	33.71 ± 3.08	5(38.46)	8(61.54)	5(38.46)	8(61.54)	6(46.15)
χ²/t 值		6.829		0.557	6.549		0.183		0.292
P 值		0.009		0.578	0.010		0.669		0.589

组别	职业 例(%)			BMI/(kg/m², $\bar{x} \pm s^2$)	产次 例(%)		产检次数 例(%)	
	无业	蓝领工人	白领职员		初产妇	经产妇	≤ 3次	> 3次
非并发组	15(9.04)	124(74.70)	27(16.27)	23.10 ± 2.11	73(43.98)	93(56.02)	35(21.08)	131(78.92)
并发组	2(15.38)	8(61.54)	3(23.08)	24.79 ± 2.65	6(46.15)	7(53.85)	9(69.23)	4(30.77)
χ²/t 值		1.129			2.728	0.023		15.075
P 值		0.569			0.007	0.879		0.000

续表 1

组别	TG/(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	血红蛋白/(g/L, $\bar{x} \pm s$)	HDL-C/(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	血肌酐/(μ mol/L, $\bar{x} \pm s$)	白蛋白/(g/L, $\bar{x} \pm s$)	TC/(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	LDL-C/(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)
非并发组	1.59 $\pm$ 0.32	114.21 $\pm$ 12.57	1.24 $\pm$ 0.28	56.10 $\pm$ 5.79	37.65 $\pm$ 4.52	4.39 $\pm$ 0.37	3.26 $\pm$ 0.37
并发组	1.54 $\pm$ 0.36	117.43 $\pm$ 12.95	1.19 $\pm$ 0.26	57.24 $\pm$ 5.15	37.10 $\pm$ 4.29	4.30 $\pm$ 0.40	3.35 $\pm$ 0.39
χ^2/t 值	0.538	0.888	0.623	0.689	0.424	0.840	0.841
P 值	0.591	0.376	0.534	0.492	0.672	0.402	0.401

表2 两组血清PGC-1 α 、GATA-3、IGFBP-3水平比较
($\bar{x} \pm s$)

组别	n	PGC-1 α / (ng/mL)	GATA-3/ (ng/L)	IGFBP-3/ (ng/mL)
非并发组	166	0.58 $\pm$ 0.09	36.57 $\pm$ 4.62	4 915.67 $\pm$ 512.29
并发组	13	0.35 $\pm$ 0.06	31.03 $\pm$ 3.45	5 617.42 $\pm$ 589.36
t 值		9.045	4.243	4.705
P 值		0.000	0.000	0.000

2.3 妊娠期高血压疾病患者并发HELLP综合征的影响因素

以妊娠期高血压疾病患者是否并发HELLP综合征(否=0,是=1)为因变量,以年龄(<35岁=0, ≥ 35 岁=1)、孕次(≤ 5 次=0, > 5 次=1)、BMI(实测值)、产检次数(>3次=0, ≤ 3 次=1)、血清PGC-1 α 水平(实测值)、GATA-3水平(实测值)、IGFBP-3水平(实测值)为自变量,进行多因素一般Logistic回归分析,结果显示:年龄 ≥ 35 岁[$\hat{OR}=4.816$ (95% CI: 2.117, 10.956)]、血清IGFBP-3水平高[$\hat{OR}=3.062$ (95% CI: 1.346, 6.965)]为妊娠期高血压疾病患者并发HELLP综合征的危险因素($P<0.05$);血清PGC-1 α 水平高[$\hat{OR}=0.277$ (95% CI: 0.122, 0.630)]、血清GATA-3水平高[$\hat{OR}=0.262$ (95% CI: 0.115, 0.595)]为妊娠期高血压疾病患者并发HELLP综合征的保护因素($P<0.05$)。见表3。

表3 妊娠期高血压疾病患者并发HELLP综合征的多因素一般Logistic回归分析参数

自变量	b	S_b	Wald χ^2 值	P值	$\hat{OR}$	95% CI	
						下限	上限
年龄 ≥ 35 岁	1.572	0.469	18.149	0.000	4.816	2.117	10.956
血清PGC-1 α	-1.284	0.378	11.538	0.000	0.277	0.122	0.630
血清GATA-3	-1.341	0.508	6.968	0.012	0.262	0.115	0.595
血清IGFBP-3	1.119	0.345	10.520	0.000	3.062	1.346	6.965

2.4 血清PGC-1 α 、GATA-3、IGFBP-3对妊娠期高血压疾病患者并发HELLP综合征的预测价值

ROC曲线结果显示,血清PGC-1 α 、GATA-3、IGFBP-3水平及3者联合预测妊娠期高血压疾病患者并发HELLP综合征的敏感性分别为84.62%(95% CI: 0.537, 0.973)、92.31%(95% CI: 0.621, 0.996)、84.62%(95% CI: 0.537, 0.937)、92.31%(95% CI: 0.621, 0.996),特异性分别为72.89%(95% CI: 0.653, 0.794)、72.89%(95% CI: 0.653, 0.794)、83.13%(95% CI: 0.764, 0.883)、93.98%(95% CI: 0.889, 0.969)、曲线下面积(area under the curve, AUC)分别为0.803(95% CI: 0.705, 0.882)、0.796(95% CI: 0.694, 0.875)、0.844(95% CI: 0.745, 0.914)、0.910(95% CI: 0.827, 0.963)。见图1和表4。

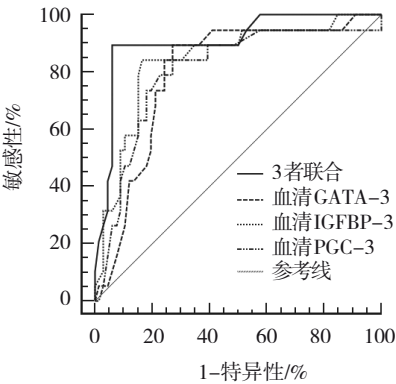


图1 血清PGC-1 α 、GATA-3、IGFBP-3水平及3者联合预测妊娠期高血压疾病患者并发HELLP综合征的ROC曲线

表4 血清PGC-1 α 、GATA-3、IGFBP-3水平及3者联合预测妊娠期高血压疾病患者并发HELLP综合征的效能分析

指标	截断值	敏感性/%	95% CI		特异性/%	95% CI		AUC	95% CI	
			下限	上限		下限	上限		下限	上限
血清PGC-1 α	0.31 ng/mL	84.62	0.537	0.973	72.89	0.653	0.794	0.803	0.705	0.882
血清GATA-3	30.25 ng/L	92.31	0.621	0.996	72.89	0.653	0.794	0.796	0.694	0.875
血清IGFBP-3	5 724.38 ng/mL	84.62	0.537	0.973	83.13	0.764	0.883	0.844	0.745	0.914
3者联合	-	92.31	0.621	0.996	93.98	0.889	0.969	0.910	0.827	0.963

3 讨论

有数据显示,全世界孕妇妊娠期高血压疾病的发生率为5%~10%^[8]。在中国,妊娠期高血压疾病的发病率为5.2%~10.4%,严重影响患者的生活质量^[9]。妊娠期高血压疾病的发病机制是一个多因素、多环节的复杂过程,涉及胎盘因素、免疫学因素、遗传和环境因素、血管内皮损伤、生物活性因子的作用及肾素-血管紧张素-醛固酮系统等多个方面^[10-11]。研究表明,妊娠期高血压疾病与HELLP综合征的主要病理变化基本相同,其发病机制涉及氧化应激、遗传学、脂质代谢、免疫学等多个机制^[12]。据相关报道,妊娠期高血压疾病患者HELLP综合征发生率为4%~16%,而HELLP综合征可明显增加围产儿与孕产妇的病死率,应引起临床的重视^[13]。目前,国内尚缺乏有效的生物学标志物用于预测妊娠期高血压疾病患者并发HELLP综合征风险。寻求有效的生物学标志物来预测HELLP综合征并发风险,对临床拟定制订方案及改善预后意义重大。

本研究结果显示,年龄 ≥ 35 岁、血清IGFBP-3水平高为妊娠期高血压疾病患者并发HELLP综合征的独立危险因素,血清PGC-1 α 、血清GATA-3水平高为妊娠期高血压疾病患者并发HELLP综合征的保护因素。既往研究证实,年龄 ≥ 35 岁为妊娠期高血压疾病患者并发HELLP综合征的独立危险因素^[14],与本研究报道相符。PGC-1 α 通过与多种核受体和转录因子相互作用,调控包括糖脂代谢、血管内皮功能、适应性产热、细胞凋亡等多种生物学过程^[15]。研究表明,在胶质母细胞瘤细胞中,PGC-1 α 的表达与不良预后相关,其抑制可以减少线粒体基因表达,降低线粒体膜电位,减少氧气和葡萄糖消耗及乳酸产生,从而抑制肿瘤细胞的增殖和迁移能力^[16]。在急性炎症反应中,PGC-1 α 通过调节抗氧化酶的表达,对抗线粒体氧化应激,保护细胞免受损

伤^[17]。在代谢性疾病方面,PGC-1 α 同样扮演着关键角色,其参与调节肥胖相关代谢性疾病,如高脂血症、2型糖尿病和高血压的发生、发展^[18]。PGC-1 α 通过调节线粒体生物合成和抗氧化防御来影响心血管系统的功能。研究表明,PGC-1 α 能够增强内皮依赖性血管舒张功能,降低血压^[19]。具体而言,PGC-1 α 的过表达可以通过增加心肌四氢生物喋呤水平和热休克蛋白90/内皮型一氧化氮合酶相互作用,恢复内皮型一氧化氮合酶的解耦,从而增强一氧化氮的生成,改善内皮依赖性血管舒张功能,最终降低血压^[19]。此外,PGC-1 α 还通过调节氧化应激、炎症反应和胰岛素抵抗等途径参与高血压的发生、发展^[20]。例如,PGC-1 α 能够抑制炎症因子的表达,起到抗炎和抗动脉粥样硬化的作用^[21]。血清PGC-1 α 水平升高可增加机体代谢调节和抗氧化能力,这有助于减轻由高血压引起的氧化应激和炎症反应,从而可能降低发展为HELLP综合征的风险。此外,PGC-1 α 还可能通过调节血管功能和改善血液循环来帮助控制血压,进一步减少并发症的风险,使HELLP综合征并发风险降低。

研究发现,IGFBP3基因中rs2132572和rs3110697位点的变异与高血压显著相关,这些变异携带者患高血压的风险增加^[22]。研究表明,IGFBP-3基因启动子区域的CpG位点的甲基化水平与血压水平呈正相关,特别是某些CpG位点的高甲基化水平与高血压的风险增加相关,这表明IGFBP-3的表观遗传修饰可能通过影响其表达进而影响血压^[23]。IGFBP-3能够调节血管平滑肌细胞的功能,影响血管的舒张和收缩,从而影响血压。此外,IGFBP-3还能够通过促进一氧化氮的释放来调节血管张力,进一步影响血压^[24]。临床研究发现,IGFBP-3可能通过胰岛素样生长因子非依赖与依赖途径,加重缺氧条件下肝窦内皮细胞与血管内皮细胞的炎症反应,

在 HELLP 综合征的病理生理变化机制中发挥着重要作用,其水平升高,可加重妊娠期高血压疾病患者炎症反应,从而增加 HELLP 综合征的并发风险^[12]。

GATA-3 在妊娠期高血压疾病中的表达与妊娠期高血压的发生、发展密切相关。在妊娠期高血压疾病患者中,GATA-3 的低表达与疾病的严重程度呈负相关^[25]。此外,GATA-3 的降低可能与妊娠期高血压患者的免疫功能紊乱有关,因为 GATA-3 是一种重要的免疫调节因子,其表达降低可能影响 Th1/Th2 细胞平衡,进而影响妊娠期高血压疾病^[26]。研究表明,GATA-3 水平较低的妊娠期高血压患者,其不良母婴结局的发生率较高^[27]。分析原因为 GATA-3 水平降低可影响胎盘的功能,进而影响胎儿的生长发育和母体的健康状况。在妊娠期高血压疾病患者中,胎盘组织中 GATA-3 表达降低,与胎盘绒毛间隙纤维素沉积、胎盘绒毛间质纤维化等病理改变相关^[27],这些病理改变可能导致胎盘功能受损,进而影响母体和胎儿的健康,从而增加 HELLP 综合征发生风险。在妊娠期高血压疾病患者中,GATA-3 降低可能与免疫系统的异常激活有关^[28],这种异常激活可能导致或加剧 HELLP 综合征的发生。

综上所述,血清 PGC-1 α 、GATA-3、IGFBP-3 水平在预测妊娠期高血压疾病患者并发 HELLP 综合征中具有重要价值,且 3 者联合的预测价值更高。

参 考 文 献 :

- [1] METOKI H, IWAMA N, HAMADA H, et al. Hypertensive disorders of pregnancy: definition, management, and out-of-office blood pressure measurement[J]. *Hypertens Res*, 2022, 45(8): 1298-1309.
- [2] 田石,王莉,郝之栋,等. 76 例 HELLP 综合征临床分析[J]. *现代妇产科进展*, 2024, 33(5): 376-380.
- [3] ABU SHELBAIEH O, ARROUM T, MORRIS S, et al. PGC-1 α is a master regulator of mitochondrial lifecycle and ROS stress response[J]. *Antioxidants (Basel)*, 2023, 12(5): 1075.
- [4] 吴锦霞,王玲,刘林娜. miR-181b GATA-3 Dysferlin 在妊娠期高血压疾病患者中的表达及与预后的相关性[J]. *中国妇幼保健*, 2023, 38(7): 1280-1283.
- [5] 家泽玮,王海燕,陈建平,等. 右美托咪定在妊娠期高血压剖宫产患者中的应用及对血清胰岛素样生长因子结合蛋白-1 的影响[J]. *实用医院临床杂志*, 2022, 19(4): 135-138.
- [6] 陶丽静,李小花,朱妙珊. 妊娠期糖尿病和妊娠期高血压患者血清 IGFBP-3、Lp-PLA2 对胎儿生长发育的影响[J]. *国际检验医学杂志*, 2019, 40(23): 2872-2876.
- [7] 中华医学会妇产科学分会妊娠期高血压疾病学组. 妊娠期高血压疾病诊治指南(2020)[J]. *中华妇产科杂志*, 2020, 55(4): 227-238.
- [8] 李晶,田海涛,王鸿燕,等. «2018 欧洲心脏病学会妊娠期心血管疾病管理指南»妊娠期高血压疾病解读[J]. *转化医学杂志*, 2020, 9(1): 53-56.
- [9] THOMOPOULOS C, HITIJ J B, de BACKER T, et al. Management of hypertensive disorders in pregnancy: a position statement of the European Society of Hypertension Working Group 'Hypertension in Women'[J]. *J Hypertens*, 2024, 42(7): 1109-1132.
- [10] YIN J J, MEI Z R, SHI S Y, et al. Nifedipine or amlodipine? The choice for hypertension during pregnancy: a systematic review and meta-analysis[J]. *Arch Gynecol Obstet*, 2022, 306(6): 1891-1900.
- [11] ANTZA C, STABOULI S, KOTSIS V. Practical guide for the management of hypertensive disorders during pregnancy[J]. *J Hypertens*, 2022, 40(7): 1257-1264.
- [12] 康苏娅. IGFBP--3 在 HELLP 综合征发病中作用机制的研究[D]. 苏州: 苏州大学, 2022.
- [13] ADORNO M, MAHER-GRIFFITHS C, GRUSH ABADIE H R. HELLP syndrome[J]. *Crit Care Nurs Clin North Am*, 2022, 34(3): 277-288.
- [14] 徐宝兰,辛崇敏,卢培玲. 妊娠期高血压疾病孕妇的妊娠结局及其并发 HELLP 综合征的影响因素[J]. *广西医学*, 2021, 43(3): 260-263.
- [15] JANNIG P R, DUMESIC P A, SPIEGELMAN B M, et al. SnapShot: regulation and biology of PGC-1 α [J]. *Cell*, 2022, 185(8): 1444-1444.e1.
- [16] BRUNS I, SAUER B, BURGER M C, et al. Disruption of peroxisome proliferator-activated receptor γ coactivator (PGC)-1 α reverts key features of the neoplastic phenotype of glioma cells[J]. *J Biol Chem*, 2019, 294(9): 3037-3050.
- [17] CHERRY A D, SULIMAN H B, BARTZ R R, et al. Peroxisome proliferator-activated receptor γ co-activator 1- α as a critical co-activator of the murine hepatic oxidative stress response and mitochondrial biogenesis in *Staphylococcus aureus* sepsis[J]. *J Biol Chem*, 2014, 289(1): 41-52.
- [18] 张劝劝,秦虹. PGC-1 α 调控肥胖相关代谢性疾病机制的研究进展[J]. *中国药理学通报*, 2021, 37(6): 741-745.
- [19] ZHAO Q B, ZHANG J F, WANG H F. PGC-1 α overexpression suppresses blood pressure elevation in DOCA-salt hypertensive mice[J]. *Biosci Rep*, 2015, 35(3): e00217.
- [20] 邓林华,蔡晓月,赵英强,等. PGC-1 α 调控高血压的机制研究及中药干预的研究进展[J]. *中药药理与临床*, 2022, 38(5): 208-212.
- [21] 樊翀. PGC-1 α 基因 rs8192678 单核苷酸多态性与高血压、非瓣膜性心房纤颤的相关性研究[D]. 天津: 天津医科大学, 2016.
- [22] FANG Z M, YANG S, ZHU L J, et al. Association study of *IGFBP1* and *IGFBP3* polymorphisms with hypertension and

- cardio-cerebral vascular diseases in a Chinese Han population [J]. *Oncotarget*, 2017, 8(44): 77836-77845.
- [23] 刘洋. IGFBP-3 基因 DNA 甲基化与高血压、体重的关系以及高血压、体重对心血管病的长期影响[D]. 苏州: 苏州大学, 2021.
- [24] MARTÍN A I, PRIEGO T, MORENO-RUPEREZ Á, et al. IGF-1 and IGFBP-3 in inflammatory cachexia[J]. *Int J Mol Sci*, 2021, 22(17): 9469.
- [25] 陈亚玲, 贺全勤, 徐霞, 等. miR-206、HLA-G 以及 GATA-3 在妊娠期高血压患者血清和胎盘组织中的表达及意义[J]. *广东医学*, 2019, 40(18): 2623-2628.
- [26] 杨艳红. T-bet、GATA-3 在子痫前期患者蜕膜组织中的表达水平[D]. 太原: 山西医科大学, 2012.
- [27] 钟辉, 晋兴林, 蒋玉芬, 等. 妊娠高血压胎盘病理检查及 VEGF、GATA-3 异常表达的变化及其临床意义[J]. *临床和实验医学杂志*, 2023, 22(3): 281-285.
- [28] RIBEIRO V R, ROMAO-VEIGA M, ROMAGNOLI G G, et al. Association between cytokine profile and transcription factors produced by T-cell subsets in early- and late-onset pre-eclampsia[J]. *Immunology*, 2017, 152(1): 163-173.
- .(童颖丹 编辑)
- 本文引用格式:** 胡玉霞, 邓冉冉, 薛洁. 血清 PGC-1 α 、GATA-3、IGFBP-3 对妊娠期高血压疾病患者并发 HELLP 综合征的预测价值[J]. *中国现代医学杂志*, 2025, 35(8): 79-85.
- Cite this article as:** HU Y X, DENG R R, XUE J. Predictive value of serum PGC-1 α , GATA-3 and IGFBP-3 for HELLP syndrome in patients with hypertensive disorders complicating pregnancy[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2025, 35(8): 79-85.