

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2026.17.016
文章编号: 1005-8982 (2026) 17-0103-06

临床研究·论著

子宫动脉血流参数联合血清PLGF、sUAR 对子痫前期的诊断效能分析*

张燕¹, 邹海枫¹, 妥英梅²

(昌吉回族自治州人民医院 1.超声科, 2.产科, 新疆 昌吉 831100)

摘要: **目的** 探究子宫动脉血流参数联合血清胎盘生长因子(PLGF)、血清尿酸/白蛋白比值(sUAR)对子痫前期(PE)的诊断效能。**方法** 选取2024年5月—2025年7月在昌吉回族自治州人民医院产检的80例PE患者作为PE组,另选取同期50例正常妊娠者作为对照组。所有研究对象均行子宫动脉多普勒超声检查,并检测血清PLGF及sUAR。采用多因素一般Logistic回归模型分析PE的影响因素并构建列线图。绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析子宫动脉血流参数联合血清PLGF、sUAR对PE的诊断效能。**结果** PE组的搏动指数(PI)、阻力指数(RI)、收缩期峰值流速/舒张末期流速比值(S/D)均高于对照组($P<0.05$)。PE组的血清PLGF水平低于对照组,sUAR水平高于对照组($P<0.05$)。多因素一般Logistic回归分析结果表明,PI高[$\hat{OR}=2.950$ (95% CI:1.122,7.814)]、RI高[$\hat{OR}=2.333$ (95% CI:1.065,5.133)]、S/D高[$\hat{OR}=4.628$ (95% CI:1.912,11.199)]、PLGF低[$\hat{OR}=0.201$ (95% CI:0.011,0.444)]、sUAR高[$\hat{OR}=4.122$ (95% CI:1.599,11.02)]均为发生PE的危险因素($P<0.05$)。ROC曲线分析结果显示,子宫动脉血流参数联合血清PLGF、sUAR的联合模型诊断PE的曲线下面积为0.976(95% CI:0.955,1.000),敏感性为95.6%(95% CI:0.916,0.979),特异性为94.6%(95% CI:0.835,0.989)。**结论** 子宫动脉血流参数联合血清PLGF、sUAR对PE具有较高的诊断效能。

关键词: 子痫前期; 子宫动脉血流参数; 胎盘生长因子; 血清尿酸/白蛋白比值

中图分类号: R714.24

文献标识码: A

Analysis of the diagnostic efficacy of uterine artery doppler parameters combined with serum PLGF and sUAR ratio for preeclampsia*

Zhang Yan¹, Zou Hai-feng¹, Tuo Ying-mei²

(1. Department of Ultrasound, 2. Department of Obstetrics, People's Hospital of Xinjiang Changji Hui Autonomous Prefecture, Changji, Xinjiang 831100, China)

Abstract: **Objective** To investigate the diagnostic efficacy of uterine artery hemodynamics combined with serum placental growth factor (PLGF) and uric acid/albumin ratio (sUAR) in pregnant women with preeclampsia (PE). **Methods** A total of 80 PE patients treated at Changji Hui Autonomous Prefecture People's Hospital from May 2024 to July 2025 were selected as the PE group, and 50 women with normal pregnancies during the same period were selected as the control group. All subjects underwent uterine artery hemodynamic examinations and serum PLGF and sUAR level measurements. Logistic regression analysis was used to identify influencing factors for PE and to construct a nomogram. Receiver operating characteristic (ROC) curves were plotted to analyze the diagnostic efficacy of uterine artery hemodynamics combined with serum PLGF and sUAR levels for PE. **Results** The

收稿日期: 2026-03-04

* 基金项目: 新疆维吾尔自治区自然科学基金(2025D01C382);昌吉州科技计划项目(2023S04-03)

[通信作者] 邹海枫, E-mail: zouhf_xj@163.com

pulsatility index (PI), resistance index (RI), and systolic/diastolic velocity ratio (S/D) in the PE group were significantly higher than those in the control group ($P < 0.05$). Serum PLGF levels were lower, and sUAR levels were higher in the PE group compared to the control group ($P < 0.05$). Logistic regression analysis, with PE as the dependent variable, showed that elevated PI [$\hat{OR} = 2.950$ (95% CI: 1.122, 7.814)], elevated RI [$\hat{OR} = 2.333$ (95% CI: 1.065, 5.133)], elevated S/D [$\hat{OR} = 4.628$ (95% CI: 1.912, 11.199)], decreased PLGF [$\hat{OR} = 0.201$ (95% CI: 0.011, 0.444)], and elevated sUAR level [$\hat{OR} = 4.122$ (95% CI: 1.599, 11.02)] were all risk factors for developing PE ($P < 0.05$). The ROC curve demonstrated that the combination of uterine artery hemodynamic parameters with serum PLGF and sUAR levels achieved an AUC value of 0.976, with a sensitivity of 95.6% (95% CI: 0.916, 0.979) and a specificity of 94.6% (95% CI: 0.835, 0.989). **Conclusion** The combination of uterine artery hemodynamics with serum PLGF and sUAR demonstrates significant diagnostic value for preeclampsia in pregnant women.

Keywords: preeclampsia; uterine artery Doppler parameters; placental growth factor; uric acid/albumin ratio

子痫前期(Preeclampsia, PE)以妊娠20周后出现的高血压为主要临床表现,可伴蛋白尿及心、肾、肝等多器官系统受累,是导致孕产妇及围产儿不良结局的重要原因^[1]。PE的发病机制尚不完全明确,但普遍认为其核心环节在于胎盘发育异常所致的子宫螺旋动脉重塑障碍。胎盘缺血继而触发广泛血管内皮损伤及系统性炎症反应,最终推动疾病进展及多器官功能受累^[2]。因此,寻找能够反映胎盘血流状态及母体病理改变的客观指标,对PE的早期识别及风险评估具有重要意义。子宫动脉血流参数可通过多普勒超声无创评估子宫胎盘循环阻力,其中阻力指数(resistance index, RI)、搏动指数(pulsatility index, PI)升高常提示胎盘血流灌注受限,在PE临床发病前即可出现异常,具有较高的早期预测价值^[3-4]。胎盘生长因子(placental growth factor, PLGF)是维持胎盘血管生成及内皮稳态的关键因子,在胎盘缺血缺氧时水平显著下降,是反映胎盘功能损伤的敏感生物标志物^[5]。此外,

血清尿酸/白蛋白比值(serum uric acid to albumin ratio, sUAR)能够综合反映机体氧化应激水平、炎症反应及血管通透性,与PE内皮损伤及代谢紊乱紧密相关^[6]。联合子宫动脉血流参数、PLGF及sUAR,可从血流动力学与生化代谢不同维度评估PE发生风险,为PE的早期识别与病情评估提供更全面的参考依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2024年5月—2025年7月在昌吉回族自治州人民医院产检的80例PE患者作为PE组,另选取同期50例正常妊娠者作为对照组。PE组与对照组年龄、孕周、孕次、初产妇率及孕前体质指数(body mass index, BMI)比较,经 χ^2/t 检验,差异均无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性(见表1)。本研究通过医院医学伦理委员会审批(CJZ202305090035)。

表 1 两组一般资料比较

组别	<i>n</i>	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$)	孕周 ($\bar{x} \pm s$)	孕次 ($\bar{x} \pm s$)	初产妇 例(%)	孕前BMI/(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)
PE组	80	30.82 ± 4.16	31.47 ± 2.58	2.21 ± 0.64	47(58.8)	24.63 ± 2.71
对照组	50	30.11 ± 4.03	31.86 ± 2.44	2.15 ± 0.59	27(54.0)	24.18 ± 2.65
χ^2/t 值		0.957	0.858	0.540	0.284	0.936
<i>P</i> 值		0.340	0.393	0.591	0.594	0.351

1.2 纳入与排除标准

1.2.1 纳入标准 ①参照《妊娠期高血压疾病诊治指南(2020)》^[7]中PE的诊断标准;②妊娠20周后首次出现高血压,伴或不伴蛋白尿及靶器官受累证据;③单胎妊娠;④接受子宫动脉多普勒超声检

查及血清PLGF、sUAR检测;⑤临床资料完整,且同意完成妊娠全程随访。

1.2.2 排除标准 ①孕前合并慢性心、肝、肾疾病或自身免疫性疾病;②合并妊娠期糖尿病、前置胎盘、胎盘早剥、严重感染或其他严重产科并发症;

③近 3 个月内使用过影响血管生成或炎症通路的药物(如糖皮质激素、免疫调节剂等)。

1.3 方法

1.3.1 子宫动脉血流动力学检查 所有研究对象入组后均行子宫动脉血流参数检测。采用彩色多普勒超声诊断仪(美国通用电气公司, Voluson E8 型), 选用腹部凸阵探头(RAB 4-8D), 探头频率设置为 3.5 ~ 5.0 MHz。受检者取仰卧位或轻度左侧卧位, 平静呼吸。常规腹部超声扫查确定胎盘位置及子宫形态后, 于子宫下段外侧定位子宫动脉走行, 在子宫动脉与髂外动脉交叉处远端约 1.0 cm 处获取血流频谱。取样容积调至 2 ~ 3 mm, 声束与血流方向夹角<50°。获取连续、稳定、清晰的血流频谱后, 于无胎动及宫缩状态下记录至少 3 ~ 5 个完整心动周期频谱, 重复测量 3 次, 取平均值。。记录收缩期峰值流速(peak systolic velocity, PSV)及舒张末期流速(end diastolic velocity, EDV), 同时计算 PI、RI 及收缩期峰值流速与舒张末期流速比值(peak systolic velocity / end diastolic velocity ratio, S/D)。双侧子宫动脉均按上述方法检测, 取各侧 3 次测量结果的平均值进行统计分析。

1.3.2 血清 PLGF、sUAR 检测 所有研究对象于子宫动脉血流参数测量当日清晨采集空腹静脉血。采血前禁食≥8 h, 采集肘静脉血 5 mL, 注入不含抗凝剂的促凝采血管中, 室温静置 30 min, 3 000 r/min 离心 10 min, 取上层血清, 于-80 ℃冰箱冻存待测, 避免反复冻融。。采用全自动酶标仪(深圳雷杜生命科学股份有限公司, Rayto RT-6100 型)检测血清 PLGF 水平。操作步骤: 加入标准品及待测样本、37 ℃恒温孵育 60 min、洗板、加入酶结合物、再次洗涤后加入显色底物, 避光显色 15 min 后加入终止液终止反应, 使用全自动酶标仪于 450 nm 波长处测定吸光度, 根据标准曲线计算浓度。尿酸及白蛋白在全自动生化分析仪(深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司, BS-800M 型)上检测, 并计算 sUAR。

1.4 统计学方法

数据分析采用 SPSS 26.0 统计软件。计数资料以构成比或率(%)表示, 比较用 χ^2 检验; 计量资料以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示, 比较用 t 检验; 影响因素的分析采用多因素一般 Logistic 回归模型; 绘制受

试者工作特征曲线(receiver operating characteristic curve, ROC) 曲线。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组子宫动脉血流参数比较

两组 PI、RI 及 S/D 比较, 经 t 检验, 差异均有统计学意义($P < 0.05$); PE 组 PI、RI 及 S/D 均高于对照组。见表 2。

表 2 两组子宫动脉血流参数比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	PI	RI	S/D
PE 组	80	1.33 $\pm$ 0.38	0.69 $\pm$ 0.12	2.83 $\pm$ 0.41
对照组	50	1.18 $\pm$ 0.25	0.56 $\pm$ 0.11	2.24 $\pm$ 0.36
<i>t</i> 值		2.475	6.293	9.298
<i>P</i> 值		0.015	0.000	0.000

2.2 两组血清 PLGF、sUAR 比较

两组的血清 PLGF、sUAR 比较, 经 t 检验, 差异均有统计学意义($P < 0.05$); PE 组血清 PLGF 水平低于对照组, sUAR 水平高于对照组。见表 3。

表 3 两组血清 PLGF、sUAR 比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	PLGF/(pg/mL)	sUAR
PE 组	80	248.97 $\pm$ 39.21	5.60 $\pm$ 0.94
对照组	50	346.08 $\pm$ 50.27	4.04 $\pm$ 0.80
<i>t</i> 值		12.194	9.918
<i>P</i> 值		0.000	0.000

2.3 PE 的多因素一般 Logistic 回归分析

以是否为 PE(否=0, 是=1)为因变量, PI、RI、S/D、PLGF、sUAR 水平(均为实测值)为自变量, 进行多因素一般 Logistic 回归分析, 结果显示: PI 高 [$\hat{O}R = 2.950$ (95% CI: 1.122, 7.814)], RI 高 [$\hat{O}R = 2.333$ (95% CI: 1.065, 5.133)], S/D 高 [$\hat{O}R = 4.628$ (95% CI: 1.912, 11.199)], PLGF 低 [$\hat{O}R = 0.201$ (95% CI: 0.011, 0.444)], sUAR 高 [$\hat{O}R = 4.122$ (95% CI: 1.599, 11.02)]均为发生 PE 的危险因素($P < 0.05$)。见表 4 和图 1。

2.4 子宫动脉血流参数联合血清 PLGF、sUAR 对 PE 的诊断效能

ROC 曲线分析显示, 子宫动脉血流参数联合血清 PLGF、sUAR 的 AUC 值为 0.976 (95% CI: 0.955, 1.000), 敏感性为 95.6% (95% CI: 0.916, 0.979), 特异性为 94.6% (95% CI: 0.835, 0.989)。见表 5 和图 2。

表 4 发生 PE 的多因素一般 Logistic 回归分析参数

自变量	<i>b</i>	<i>S_b</i>	Wald χ^2 值	<i>P</i> 值	$\hat{OR}$ 值	95% CI	
						下限	上限
PI	1.080	0.496	4.745	0.031	2.950	1.122	7.814
RI	0.841	0.400	4.433	0.029	2.333	1.065	5.133
S/D	1.535	0.453	11.535	0.000	4.628	1.912	11.199
PLGF	-1.576	0.391	16.307	0.000	0.201	0.011	0.444
sUAR	1.434	0.492	8.493	0.006	4.122	1.599	11.02

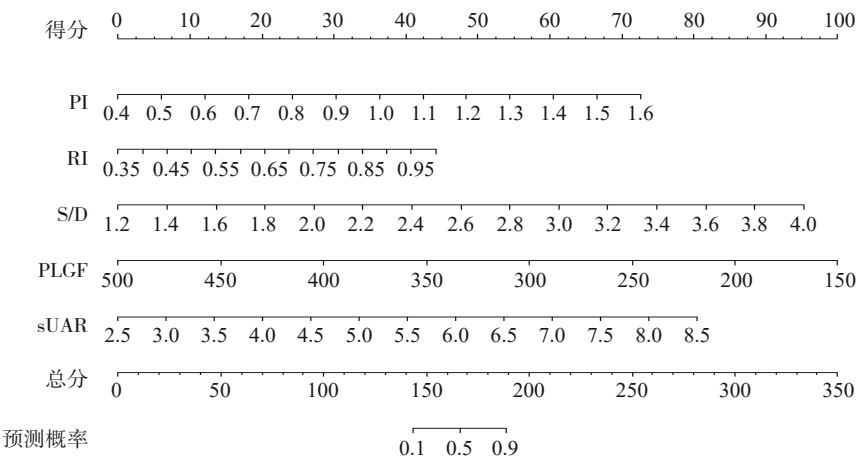


图 1 PE 列线图

表 5 子宫动脉血流参数联合血清 PLGF、sUAR 诊断 PE 的效能分析

指标	截断值	AUC	95% CI		敏感性/%	95% CI		特异性/%	95% CI	
			下限	上限		下限	上限		下限	上限
PI	0.835	0.739	0.663	0.812	68.0	0.611	0.744	70.2	0.554	0.821
RI	0.615	0.784	0.716	0.851	76.0	0.695	0.817	72.0	0.575	0.838
S/D	2.655	0.862	0.810	0.908	66.5	0.595	0.790	90.0	0.782	0.967
PLGF	294.415 pg/mL	0.930	0.882	0.978	90.0	0.850	0.938	88.1	0.757	0.955
sUAR	4.69	0.897	0.853	0.945	84.1	0.782	0.888	84.0	0.709	0.928
联合		0.976	0.955	1.000	95.6	0.916	0.979	94.6	0.835	0.989

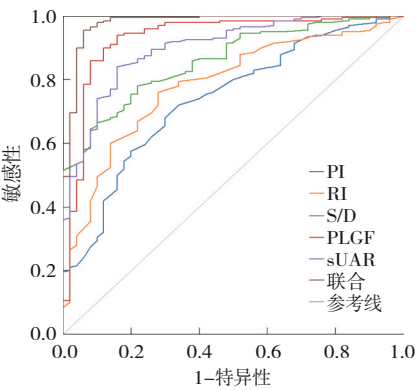


图 2 子宫动脉血流参数联合 PLGF、sUAR 诊断 PE 的 ROC 曲线

3 讨论

PE 是因妊娠期母体血管适应异常所致的一种全身性疾病，其本质为母胎循环调节失衡，可引发全身小血管痉挛及组织灌注下降，进而损害胎盘功能及多器官稳态^[8-9]。近年来，PE 被广泛认为是一种以血管内皮损伤及循环调控异常为核心特征的综合征，其早期常缺乏典型临床表现，因此，借助客观指标进行评估具有重要临床意义^[10-11]。子宫动脉血流参数可反映妊娠期子宫血管对胎盘供血需求的适应性变化，当血管顺应性下降或血流阻力增加时，提示母胎循环代偿能力受限，对判

断胎盘灌注状态具有重要意义^[12-13]。PLGF 在维持胎盘血管结构稳定及促进血管发育过程中发挥关键调控作用,其水平可反映胎盘血管功能状态。胎盘发育受损时其水平相应下降^[14-15]。PE 患者常存在氧化应激增强与蛋白代谢紊乱。尿酸升高可加剧血管炎症及内皮功能损伤,白蛋白降低则提示血管通透性增加及循环稳态受损,sUAR 可综合反映机体炎症与代谢负荷^[16-17]。联合子宫动脉血流参数、PLGF 及 sUAR,有助于从血流动力学、胎盘功能及炎症代谢层面综合评估 PE 的病理进程,为临床风险分层提供更全面的参考。

本研究结果显示,PE 组孕妇 PI、RI 及 S/D 均明显高于健康对照孕妇,提示 PE 患者子宫动脉血流阻力显著增加,与胎盘血流灌注不足密切相关。正常妊娠过程中,滋养细胞可逐步替代血管平滑肌及弹性组织,子宫螺旋动脉重塑为低阻、高容量血管,以满足胎儿生长发育需求。而 PE 状态下该重塑过程受阻,血流动力学异常在临床症状出现前即已存在。因此,子宫动脉血流参数升高不仅反映胎盘循环障碍程度,亦可反映疾病严重性及母胎风险水平^[18-19]。除血流动力学改变外,血管生成失衡同样是 PE 发生、发展的关键环节。PLGF 在维持胎盘血管内皮稳定及促进血管新生方面发挥重要作用,当胎盘处于缺血缺氧状态时,其表达水平显著下降。本研究发现 PE 组血清 PLGF 水平低于对照组,提示胎盘血管生成能力减弱及内皮功能受损程度加重,这与既往研究关于 PE 患者存在抗血管生成状态的结论一致^[20-21]。PLGF 水平降低可致血管舒张功能减弱及微循环灌注障碍,加重胎盘缺氧,形成恶性循环并推动疾病进展。其水平变化可敏感反映胎盘功能异常及疾病风险^[22-23]。PE 组血清 sUAR 明显升高,提示 PE 患者体内氧化应激及炎症反应水平提升^[24]。尿酸升高不仅与肾小球滤过功能下降有关,还可通过促进炎症介质释放及诱导内皮细胞损伤参与 PE 病理过程,而白蛋白水平下降则反映血管通透性增加及蛋白丢失状态。sUAR 指标能够综合反映代谢紊乱、炎症反应及内皮损伤程度,使其较单一指标更具稳定性和临床敏感性^[25]。回归分析结果表明,PI、RI、S/D 及 PLGF、sUAR 均为 PE 发生的独立影响因素,提示 PE 的发生并非单一机制所致,而是胎盘

灌注障碍、血管生成失衡及全身代谢炎症反应共同作用所致。从病理生理角度分析,子宫动脉血流参数异常反映的是胎盘宏观灌注状态,而 PLGF 主要体现血管生成与内皮功能变化,sUAR 则从代谢及炎症层面反映母体系统性损伤程度。不同指标分别对应 PE 发生、发展的不同阶段与不同通路。ROC 曲线分析进一步证实,联合模型的 AUC 高于各单项指标,提示多指标联合评估可显著提高 PE 的识别效能。其可能原因在于,联合模型能有效减少单一指标受个体差异、生理波动及检测时点影响所致的偏倚,从多维度反映疾病整体状态,从而提高诊断的准确性与稳定性。然而,本研究仍存在一定局限性,如样本来源于单中心、样本量有限、随访时间较短。未来需扩大样本量并开展纵向随访研究,以进一步验证联合模型在 PE 早期预测与风险评估中的应用价值,为降低围生期不良结局发生率提供更可靠的临床依据。

综上所述,子宫动脉血流参数可早期提示胎盘灌注异常,PLGF 可反映胎盘血管生成功能,sUAR 可反映母体炎症与代谢应激水平,三者从不同维度共同参与 PE 的病理进程。联合检测可提高 PE 的早期评估效能,并为临床早期风险分层与动态监测提供客观依据,对高危孕妇的个体化管理具有重要意义。

参 考 文 献:

- [1] Roberts J M. Preeclampsia epidemiology(ies) and pathophysiology (ies)[J]. Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol, 2024, 94: 102480.
- [2] Chang K J, Seow K M, Chen K H. Preeclampsia: recent advances in predicting, preventing, and managing the maternal and fetal life-threatening condition[J]. Int J Environ Res Public Health, 2023, 20(4): 2994.
- [3] 姜克萍,彭丽,杨静,等. 外周血 miR-let-7a 联合子宫动脉血流动力学指标对重度子痫前期患者妊娠结局的影响[J]. 中国妇产科临床杂志, 2025, 26(1): 55-58.
- [4] 谷孝月,刘志明,赵会新,等. 重度子痫前期患者孕期子宫动脉血流动力学指标与产后胎盘组织中 PARP-1 和 TNF- α 表达的相关性研究[J]. 中国妇幼健康研究, 2025, 36(2): 63-69.
- [5] 熊俊,胡伟,李惠兰,等. 基于三维能量多普勒超声联合 PLGF 的子痫前期风险预测模型的建立[J]. 中国计划生育和妇产科, 2023, 15(6): 42-47.
- [6] 周永红,魏丹,郭瑜,等. 血清尿酸/白蛋白比值、乳酸脱氢酶及碱性磷酸酶测定对重度子痫前期的辅助诊断价值研究[J]. 中国医药导报, 2025, 22(1): 26-30.
- [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] Bokuda K, Ichihara A. Preeclampsia up to date-what's going on?[J]. Hypertens Res, 2023, 46(8): 1900-1907.
- [9] Bisson C, Dautel S, Patel E, et al. Preeclampsia pathophysiology and adverse outcomes during pregnancy and postpartum[J]. Front Med (Lausanne), 2023, 10: 1144170.
- [10] 陈钰, 李京阳, 李力, 等. 内分泌因素调控子痫前期发病的研究进展[J]. 中华妇产科杂志, 2025, 60(7): 571-573.
- [11] 霍晓燕, 薛洁, 张利玲, 等. 子痫前期孕妇血清 sFlt-1、FGF-19 水平与妊娠结局的关系研究[J]. 中国现代医学杂志, 2025, 35(13): 6-11.
- [12] 罗福梅, 雷阿明, 史艳飞, 等. 子宫动脉血流动力学联合血清 PLGF、CA125 对子痫前期的预测价值[J]. 河北医药, 2025, 47(4): 551-554.
- [13] 郑路路, 杨丽萍, 马建彩, 等. 小剂量阿司匹林联合低分子肝素钙对早发型 PE 患者子宫动脉血流、脂代谢、凝血功能及妊娠结局影响[J]. 中国计划生育学杂志, 2023, 31(11): 2615-2620.
- [14] 赵鑫鑫, 朱春玉. 妊娠期孕妇血清 TTR、PLGF 水平变化及用于诊断子痫前期的价值[J]. 中国妇产科临床杂志, 2025, 26(3): 255-256.
- [15] 韩肖燕, 杨桦. 妊娠中期血清 PLGF 对子痫前期患者的影响及其预测价值[J]. 中国综合临床, 2025, 41(4): 248-252.
- [16] 高海侠, 张晓月. 孕晚期超声 S/D 值联合尿酸水平预测子痫前期并发胎儿生长受限不良妊娠结局的临床价值[J]. 中国医学计算机成像杂志, 2024, 30(5): 599-603.
- [17] 史峻梅, 李凤秋, 杨孜, 等. 缺血修饰白蛋白在子痫前期重症发展中的临床预警价值初探[J]. 中华妇产科杂志, 2024, 59(8): 583-590.
- [18] Santulli G, Kansakar U, Varzideh F. Epidemiology and pathophysiology of preeclampsia: new mechanistic insights[J]. Hypertension, 2025, 82(5): 800-803.
- [19] Sugulle M, Fiskå B S, Jacobsen D P, et al. Placental senescence and the two-stage model of preeclampsia[J]. Am J Reprod Immunol, 2024, 92(1): e13904.
- [20] 韩钰静, 王晶, 任景珊, 等. 血清 sFlt-1、PLGF 与子痫前期发病及病情严重程度关系[J]. 临床和实验医学杂志, 2024, 23(7): 738-741.
- [21] 胡群, 华静, 许燕珊, 等. 子痫前期患者血清 FGF-21 水平、sFlt-1/PLGF 比值及对妊娠结局的预测价值[J]. 检验医学与临床, 2026, 23(7): 971-975.
- [22] 张青青, 闻明, 陈琦. 超声心动图评估心外膜脂肪层厚度对子痫前期的预测价值[J]. 实用妇产科杂志, 2025, 41(3): 242-245.
- [23] 廉佳丽, 王艳, 贾跃旗. 血清 sFlt-1、PLGF、sFlt-1/PLGF 以及 PAPP-A 水平与孕妇产前发病及病情严重程度关系研究[J]. 内蒙古医科大学学报, 2025, 47(1): 63-66.
- [24] 张丽霞, 申井利, 刘世国, 等. 血清尿酸和白蛋白检测在子痫前期诊断中的应用[J]. 中国妇幼保健, 2022, 37(14): 2633-2636.
- [25] 闫坤, 陆进, 周健红, 等. 子痫前期孕妇血清尿酸影响因素的预测模型构建与验证[J]. 医学研究杂志, 2025, 54(9): 98-102.
- (张西倩 编辑)

本文引用格式: 张燕, 邹海枫, 妥英梅. 子宫动脉血流参数联合血清 PLGF、sUA 对子痫前期的诊断效能分析[J]. 中国现代医学杂志, 2026, 36(17): 103-108.

Cite this article as: Zhang Y, Zou H F, Tuo Y M. Analysis of the diagnostic efficacy of uterine artery doppler parameters combined with serum PLGF and sUA ratio for preeclampsia[J]. China Journal of Modern Medicine, 2026, 36(17): 103-108.