

# 孕妇血浆 D-二聚体联合子宫动脉超声参数动态分析与子痫前期风险的相关性研究

赵贺晶<sup>1,2</sup> 王维俊<sup>3</sup>

1. 扬州大学医学院 江苏 扬州 225000
2. 灌南县第一人民医院产科 江苏 连云港 222500
3. 连云港市第一人民医院产科 江苏 连云港 222000

**摘要:** 目的: 探讨孕妇血浆 D-二聚体联合子宫动脉超声参数动态分析与子痫前期风险之间的相关性。方法: 选取连云港市第一人民医院 2021 年 1 月~2022 年 12 月收治的子痫前期的 128 例孕妇作为观察组, 另选取同期 128 例健康孕妇作为对照组。观察两组孕妇在不同孕周的 D-二聚体表达水平及子宫动脉超声参数, 并分析子痫前期发生的危险因素。绘制受试者工作特征曲线(ROC)曲线评估指标的 diagnostic 价值。结果: 观察组不同孕周的 D-二聚体水平、RI、PI 值均高于对照组 ( $P < 0.05$ )。D-二聚体联合子宫动脉超声参数预测子痫前期的诊断效能显著优于单独检测 ( $P < 0.001$ )。不同孕周的 D-二聚体和子宫动脉超声参数均是子痫前期的独立预测因素 ( $P < 0.05$ )。结论: 不同孕周的 D-二聚体和子宫动脉超声参数均可以有效预测子痫前期的发生, 两者联合诊断效能显著优于单独检测, 且 D-二聚体和子宫动脉超声各参数均是子痫前期发生的独立预测因素, 与子痫前期的发生存在显著的相关性。

**关键词:** 孕妇; D-二聚体; 子宫动脉超声; 子痫前期

## Dynamic analysis of maternal plasma d-dimer and uterine artery ultrasound parameters and the risk of pre-eclampsia

Hejing Zhao<sup>1,2</sup> Weijun Wang<sup>3</sup>

1. Yangzhou University School of Medicine, Yangzhou, Jiangsu, 225000
2. Department of Obstetrics, the first People's Hospital of Guannan County, Lianyungang, Jiangsu, 222500
3. Department of Obstetrics, the first People's Hospital of Lianyungang, Lianyungang, Jiangsu, 222000

**Abstract:** Objective: To explore the correlation between the dynamic analysis of maternal plasma D-dimer combined with uterine artery ultrasound parameters and the risk of preeclampsia. Methods: 128 pregnant women with preeclampsia admitted to the First People's Hospital of Lianyungang City from January 2021 to December 2022 were selected as the observation group, and 128 healthy pregnant women were selected as the control group. The expression level of D-dimer and the uterine artery ultrasound parameters in two groups of pregnant women at different gestational weeks were observed, and the risk factors of preeclampsia were analyzed. The diagnostic value of drawing receiver operating characteristic curve (ROC) curve to evaluate indexes. Results: The levels of D-dimer, RI and PI in the observation group were higher than those in the control group ( $P < 0.05$ ). The diagnostic efficiency of D-dimer combined with uterine artery ultrasound parameters in predicting preeclampsia was significantly better than that of single detection ( $P < 0.001$ ). D-dimer and ultrasonic parameters of uterine artery in different gestational weeks are independent predictors of preeclampsia ( $P < 0.05$ ). Conclusion: D-dimer and uterine artery ultrasound parameters in different gestational weeks can effectively predict the occurrence of pre-eclampsia, and the combined diagnostic efficiency of D-dimer and uterine artery ultrasound is significantly better than that of single detection, and the parameters of D-dimer and uterine artery ultrasound are independent of the occurrence of pre-eclampsia.

**Keywords:** Pregnant women; D-dimer; Uterine artery ultrasound; Preeclampsia

子痫前期是临床中常见的妊娠期并发症, 会导致患者出现视力模糊、持续性上腹部疼痛以及持续性头痛等多种症状, 严重威胁母儿的生命健康。目前, 子痫前期的发病机制尚不明确, 因此对于子痫前期危险因素的筛查及预防, 以及对疾病的早期诊断, 对改善患者的预后有重要意义<sup>[1]</sup>。有报道指出, 子痫前期孕妇的 D-二聚体水平显著高于正常

孕妇,提示D-二聚体可能与子痫前期的发生和进展密切相关,可以作为预测子痫前期发生的重要指标<sup>[2]</sup>。又有研究发现子宫动脉超声参数在妊娠期高血压等疾病的早期诊断中发挥出了较好的应用价值,可以实现对并发症的早期预测,对后续的治疗有积极的指导意义。然而,目前临床中针对不同孕周孕妇产子动脉超声参数的相关报道却相对较少,且并无针对其与D-二聚体联合动态监测意义的研究<sup>[3]</sup>。本次研究采取回顾性分析的方式,选取连云港市第一人民医院2021年1月~2022年12月收治的子痫前期的128例孕妇,通过对孕妇血浆D-二聚体联合子宫动脉超声的动态监测,明确二者与子痫前期之间的相关性,现报告如下。

## 1 资料和方法

### 1.1 一般资料

本次研究采取回顾性分析的方式,选取连云港市第一人民医院2021年1月~2022年12月收治的子痫前期的128例孕妇作为观察组,另选取同期128例健康孕妇作为对照组。观察组年龄均数为(29.10±4.73)岁,平均孕周(28.23±2.35)周。对照组年龄均数为(28.77±4.21)岁,平均孕周(28.53±2.57)周。两组一般资料无显著差异( $P > 0.05$ ),可以对比。

纳入标准:①子痫前期组符合2019年美国妇产科医师学会(ACOG)发布的《妊娠期高血压和子痫前期指南2019版》<sup>[4]</sup>中的诊断标准;②年龄≥18岁且≤40岁;③单胎妊娠;④临床病例资料完整。排除标准:①合并其他妊娠期并发症;②多胎妊娠;③合并自身免疫性疾病;④妊娠前合并重要器官功能不全;⑤合并呼吸系统感染等炎症性疾病;⑥合并其他内外科疾病。

### 1.2 方法

使用彩色多普勒超声诊断仪检测,频率设置为3.5MHz,记录子宫动脉超声参数,分别计算出各超声参数的阻力指数(RI)、搏动指数(PI)。抽取所有孕妇的外周静脉血4ml,放置于抗凝管中立即摇匀,使用离心机进行离心处理15min,使用日本SY SMEX-CA-1500型全自动血凝仪和诊断试剂盒进行D-二聚体定量测定。

### 1.3 观察指标

#### 1.3.1 观察两组孕妇不同孕周的D-二聚体表达水平,

根据检测的时间不同分为T1(12周~16周)、T2(20周~24周)、T3(28周~32周)和T4(37周以上)。

1.3.2 观察两组孕妇T1、T2、T3和T4不同孕周子宫动脉超声的RI、PI值。

1.3.3 观察两组孕妇不同孕周的D-二聚体表达水平、子宫动脉超声的RI和PI值,并分析子痫前期发生的危险因素。

### 1.4 统计学处理

采用SPSS20.0软件进行统计分析,计数资料以“%”表示, $\chi^2$ 检验,计量资料 $\bar{x} \pm s$ 表示,t检验,同时绘制受试者工作特征(ROC)曲线,评估D-二聚体与子宫动脉超声参数在子痫前期中的预测价值。并根据孕妇是否出现了子痫前期建立二元Logistic回归模型,分析子痫前期发生的危险因素。所有分析结果均以 $P < 0.05$ 具有统计学意义<sup>[5]</sup>。

## 2 结果

### 2.1 观察组与对照组的D-二聚体水平比较见表1

### 2.2 各组子宫动脉超声的RI值比较

各组子宫动脉超声的RI均高于对照组( $t_1=5.221; t_2=5.794; t_3=7.478; t_4=10.272, P < 0.05$ )。

### 2.3 各组子宫动脉超声的PI比较

各组子宫动脉超声PI均高于对照组( $t_1=11.628; t_2=13.220; t_3=13.979; t_4=8.335, P < 0.05$ )。

### 2.4 D-二聚体的预测价值如图1

### 2.5 子宫动脉超声参数的预测价值如图2

2.6 D-二聚体联合子宫动脉超声参数的预测价值见图3

### 2.7 子痫前期影响因素的Logistic回归分析见表2

## 3 结论

### 3.1 子痫前期患者D-二聚体的动态监测

子痫前期是临床中常见的妊娠期特发性疾病,发病率约为3%~5%。是导致孕产妇及围产儿发生不良预后的重要原因。相关研究表明,子痫前期会导致凝血功能发生变化<sup>[6]</sup>。在凝血发生的同时,会继发机体的纤溶活动,进而清除体内的血栓,这也会升高孕妇血浆的D-二聚体水平,因此推测通过对D-二聚体水平的检测,可以有效预测子痫前期的发生和进展<sup>[7]</sup>。

表1 观察组与对照组的D-二聚体水平比较( $\bar{x} \pm s$ , mg/L)

组别	n	T1	T2	T3	T4	F	P
观察组	128	0.70±0.26	1.03±0.41	1.26±0.52	1.69±0.71	89.329	< 0.001
对照组	128	0.59±0.26	0.71±0.26	1.06±0.41	1.37±0.56	104.176	< 0.001
t		3.196	7.358	3.387	4.036		
P		0.002	< 0.001	0.001	< 0.001		

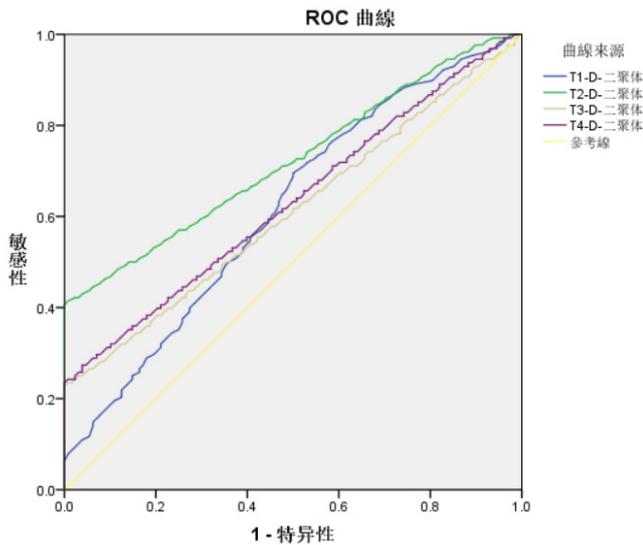


图 1 D-二聚体预测子痫前期的 ROC 曲线

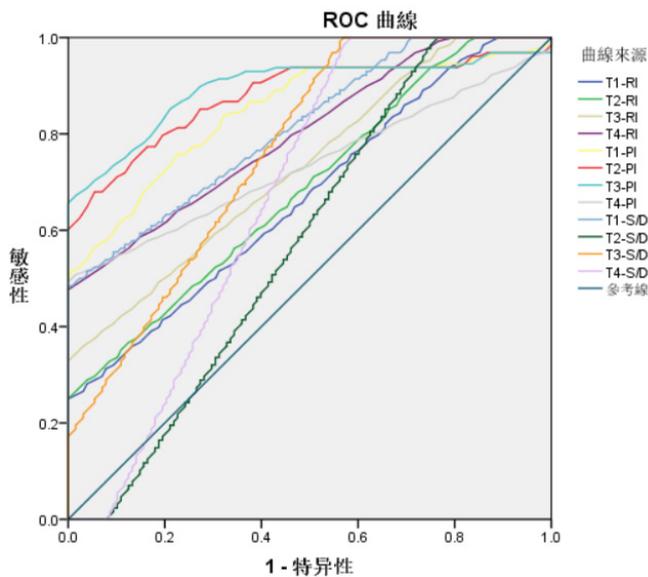


图 2 子宫动脉超声参数预测子痫前期的 ROC 曲线

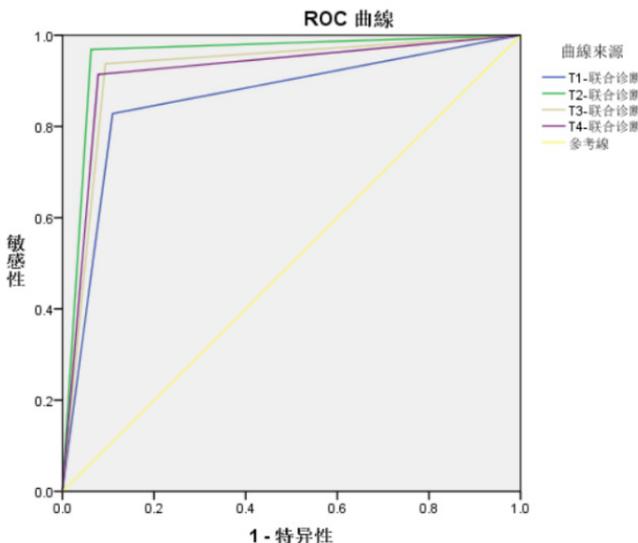


图 3 D-二聚体联合子宫动脉超声参数预测子痫前期的 ROC 曲线

本次研究通过观察不同病情子痫前期患者的血清 D-二聚体表达水平变化,发现两组的 D-二聚体水平均随着孕周的增加而逐渐增加 ( $P < 0.05$ )。说明 D-二聚体水平与子痫前期孕妇的病情变化密切相关。且通过绘制 ROC 曲线发现,不同孕周的 D-二聚体水平均可以有效预测重度子痫前期的发生, AUC 值分别为 0.615、0.722、0.610 和 0.631,进一步说明 D-二聚体水平与子痫前期的发生密切相关,可以作为评估子痫前期发生的重要血清学指标。

### 3.2 子痫前期患者子宫动脉超声参数的动态监测

相关临床研究发现,子宫动脉超声参数中的 PI 和 RI 值可以反映出血液的流动速度,可以体现出子宫动脉瞬时的血流阻力,若出现指标持续增高的情况,则说明子宫动脉的舒张及收缩能力降低,出现血流阻力升高的情况,不利于子宫的供血情况,容易出现不良分娩结局<sup>[8-9]</sup>。在妊娠后,机体的子宫动脉超声参数会出现明显的变化,主要是由于胎盘为了满足胎儿的生长需求,会产生大量的激素,而激素会引发子宫血管出现血管重铸,使血管肌肉的弹性层转变为纤维样物质,使血管增粗并伴随管腔扩大,加速了子宫动脉的血流速度,并增加了子宫动脉的血流量。而随着妊娠时间的逐渐增加,子宫动脉受到的血流阻力也会逐渐下降,舒张早期切迹会逐渐改变甚至消失<sup>[10-12]</sup>。

本次研究通过对比观察组与对照组不同时间的子宫动脉超声 RI、PI 值变化,发现两组的 RI、PI 值均随着孕周的增加而逐渐降低 ( $P < 0.05$ ),而观察组不同孕周的 RI、PI 值水平均高于对照组 ( $P < 0.05$ )。通过绘制 ROC 曲线,发现不同孕周的子宫动脉超声参数均可以有效预测子痫前期的发生, AUC 值为 0.578 ~ 0.895。说明子宫动脉超声参数在子痫前期及重度子痫前期的预测中均发挥出了较好的应用价值。

### 3.3 动态监测 D-二聚体和子宫动脉超声参数的意义

本研究通过绘制 ROC 曲线发现 D-二聚体联合子宫动脉超声参数预测子痫前期的 AUC 分别为 0.859、0.953、0.922 和 0.918,诊断的准确率均达到了 85% 以上,诊断效能显著优于单独检测 ( $P < 0.001$ ),说明,相较于 D-二聚体和子宫动脉超声参数的单独动态监测,联合监测可以发挥出更好的诊断价值。与此同时,本次研究为了进一步分析 D-二聚体和子宫动脉超声参数与子痫前期之间的相关性,构建了二元 Logistic 回归分析模型,结果显示不同孕周的 D-二聚体和子宫动脉超声参数均是子痫前期的独立预测因素 ( $P < 0.05$ ),证实了 D-二聚体和子宫动脉超声参数动态监测在子痫前期早期评估中的可行性。

综上,不同孕周的 D-二聚体和子宫动脉超声参数均可以有效预测子痫前期的发生, D-二聚体和子宫动脉超声各参数均是子痫前期发生的独立预测因素,与子痫前期的发生

表 2 子痫前期影响因素的 Logistic 回归分析

指标	B	S. E.	Wald	P	OR	95%CI
T1-D- 二聚体	1.106	0.525	4.433	0.035	3.023	1.079 ~ 8.466
T2-D- 二聚体	2.301	0.462	24.828	0.000	9.987	4.039 ~ 24.694
T3-D- 二聚体	0.687	0.291	5.586	0.018	1.988	1.125 ~ 3.516
T4-D- 二聚体	0.539	0.229	5.530	0.019	1.715	1.094 ~ 2.689
T1-RI	1.620	0.625	6.728	0.009	5.054	1.486 ~ 17.192
T2-RI	2.440	0.717	11.591	0.001	11.467	2.815 ~ 46.706
T3-RI	2.799	1.113	6.328	0.012	16.427	1.856 ~ 45.416
T4-RI	2.386	1.315	31.565	0.000	10.870	1.688 ~ 30.159
T1-PI	2.889	0.851	11.523	0.001	17.971	3.390 ~ 95.271
T2-PI	4.080	0.976	17.468	0.000	59.161	8.730 ~ 34.829
T3-PI	5.479	1.123	23.811	0.000	239.634	26.532 ~ 44.167
T4-PI	3.806	0.732	27.017	0.000	44.977	10.708 ~ 88.925

存在显著的相关性。

#### 参考文献:

[1] 李杰锋, 蒋龙元. 子痫前期凝血功能异常及抗凝药在子痫前期中的应用 [J]. 岭南急诊医学杂志, 2018, 23(1):3.

[2] 王金凤, 王克涛. 红细胞压积、血清纤维蛋白原、D- 二聚体及尿白蛋白 / 尿肌酐比值在子痫前期诊断中的价值 [J]. 医学信息, 2020, 33(20):156-158.

[3] 韦红丹, 黄江佼. 血清 D- 二聚体、MCP-1 及 Hcy 预测重度子痫前期患者自发性流产的临床价值 [J]. 河北医药, 2023, 45(13):1968-1971.

[4] American College of Obstetricians and Gynecologists. ACOG Practice Bulletin No. 202: Gestational Hypertension and Preeclampsia. [J]. Obstetrics and gynecology, 2019, 133(1):e1-e25.

[5] 赵倩, 杨雪梅, 唐海燕. HcyD-DUA 水平联合检测在子痫前期诊断及重度子痫前期预测中的应用 [J]. 安徽医学, 2022, 43(11):1276-1281.

[6] K. E. Brockus, C. G. Hart, C. L. Gilfeather, et al. Dietary melatonin alters uterine artery hemodynamics in pregnant Holstein heifers [J]. Domestic Animal Endocrinology, 2016, :1-10.

[7] J. Roos, C. Aubanel, Z. Niewiadomska, et al. Triplex doppler ultrasonography to describe the uterine arteries during diestrus and progesterone

profile in pregnant and non-pregnant bitches of different sizes [J]. Theriogenology, 2020, :153-160.

[8] 王利平, 王小艳, 范双园. sFlt-1、PLGF 及 apelin 在子痫前期发病机制中的作用研究 [J]. 济源职业技术学院学报, 2023, 22(2):71-75.

[9] 袁艳红. 子宫动脉超声多普勒血流监测在高危妊娠期的应用价值分析 [J]. 影像研究与医学应用, 2021, 5(20):74-75.

[10] Paranavitana Leah, Walker Melissa, Chandran Anjana Ravi, et al. Sex differences in uterine artery Doppler during gestation in pregnancies complicated by placental dysfunction [J]. Biology of Sex Differences, 2021, :19-19.

[11] Roeckner Jared T., Kayisli Umit, Odibo Linda, et al. 530 Uterine artery volumes, small for gestational age, preeclampsia, and adverse neonatal outcomes [J]. American Journal of Obstetrics and Gynecology, 2021, :S335-S336.

[12] Zeba Khanam, Pratima Mittal, Jyotsna Suri, et al. Does the Addition of Serum PAPP-A and  $\beta$ -hCG Improve the Predictive Value of Uterine Artery Pulsatility Index for Preeclampsia at 11-14 Weeks of Gestation? A Prospective Observational Study [J]. The Journal of Obstetrics and Gynecology of India, 2021, :1-9.