

# 中性粒细胞 - 淋巴细胞比值、血小板计数 - 淋巴细胞比值在子痫前期风险预警中的价值

李幸霖, 翁占平

青岛大学附属青岛市立医院产科, 山东 青岛

收稿日期: 2024年3月19日; 录用日期: 2024年4月13日; 发布日期: 2024年4月18日

## 摘要

目的: 对比分析子痫前期患者正常妊娠女性中性粒细胞 - 淋巴细胞比值与血小板 - 淋巴细胞比值的变化, 探讨中性粒细胞 - 淋巴细胞比值和血小板 - 淋巴细胞比值在子痫前期风险预警中的价值。方法: 选取我院2022年4月~2023年9月妇产科住院分娩的464名孕妇进行研究, 其中有372例孕妇为正常妊娠孕妇, 92例为子痫前期患者, 分为正常妊娠组和子痫前期组。分别计算两组受试者NLR与PLR数值, 比较两组数值的变化, 经Logistic回归分析, 检验NLR与PLR在子痫前期中预测判断的临床价值, 评估子痫前期危险因素。结果: 正常妊娠组与子痫前期组NLR、PLR水平比较存有明显差异, 子痫前期组NLR水平明显高于正常妊娠组, PLR水平明显低于正常妊娠组, 差异具有统计学意义( $P < 0.05$ ); 对比不同孕期, NLR、PLR与子痫前期严重程度、孕妇年龄及孕前体质量指数均无关; ROC曲线下NLR预测子痫前期面积为0.725, 最佳临界值为4.28, 灵敏度和特异度分别为55.4%和78.3%; PLR预测子痫前期面积为0.68, 最佳临界值为122.78, 灵敏度和特异度分别为68.4%和60.3%,  $NLR \geq 4.30$ ,  $PLR \leq 122.75$ , 两项指标均为子痫前期预测独立危险因素, 量指标联合预测AUC为0.854, 最佳临界值为4.28, 灵敏度与特异度分别为74.3%和88.4%。结论: NLR、PLR作为非特异性系统验证指标, 与子痫前期具有一定的相关性, 可用于子痫前期预测和评估, 有助于评估子痫前期疾病进展情况与严重程度, 具有风险预警的价值, 值得临床推广应用。

## 关键词

中性粒细胞和淋巴细胞比值, 血小板和淋巴细胞比值, 预警, 子痫前期

## The Value of Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio and Platelet Count-to-Lymphocyte Ratio in Preeclampsia Risk Prediction

Xinglin Li, Zhanping Weng

## Abstract

**Objective:** To compare the changes of neutrophil-lymphocyte ratio in normal pregnant women, and explore the value of neutrophil-lymphocyte ratio in the risk warning of preeclampsia. **Methods:** 464 pregnant women were born in obstetrics and gynecology from April 2022 to September 2023, among which 372 were normal pregnant women and 92 were preeclampsia patients, which were divided into normal pregnancy group and preeclampsia group. Calculate the NLR and PLR values in two groups, compare the changes in the values, test the clinical value of NLR and PLR in preeclampsia and evaluate the risk factors of preeclampsia by Logistic regression analysis. **Results:** NLR and PLR levels were significantly different between normal pregnancy and preeclampsia, the NLR levels were significantly higher in the preeclamptic group than in the normal pregnancy group, PLR levels were significantly lower than that in the normal pregnancy group, the difference is statistically significant ( $P < 0.05$ ); Comparing the different pregnancies, NLR and PLR were not associated with the severity of preeclampsia, maternal age, and pregnancy mass index; NLR under the ROC curve predicted the area of preeclampsia of 0.725, the optimal cut-off value was 4.28, sensitivity and specificity were 55.4% and 78.3%, respectively; The PLR predicted the area of preeclampsia as 0.68, the optimal cut-off value was 122.78, sensitivity and specificity were 68.4% and 60.3%, respectively, with  $NLR \geq 4.30$ ,  $PLR \leq 122.75$ . Both measures were predicting independent risk factors for preeclampsia, the combined predicted AUC was 0.854, the optimal cut-off value was 4.28, the sensitivity and specificity were 74.3% and 88.4%, respectively. **Conclusion:** NLR and PLR, as non-specific systematic validation indicators, have certain correlation with preeclampsia, which can be used to predict and evaluate preeclampsia, and are helpful to evaluate the progression and severity of preeclampsia, which have the value of risk warning and deserve clinical application.

## Keywords

Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio, Platelet-to-Lymphocyte Ratio, Warning, Preeclampsia

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

子痫前期(Preeclampsia, PE)是女性妊娠期特有疾病,属于女性妊娠期过程的高发疾病。据我国卫生组织数据统计报告显示,2021年我国孕产妇子痫前期的发病率高达9.5%,孕产妇在妊娠期间内血压明显升高,舒张压与收缩压均在正常水平以上[1]。同时还存有心肺、肝脏肾等器官受损以及神经、消化及血液等多个机体系统异常的情况,不仅会危害孕产妇健康,还会影响胎儿正常发育。PE患者临床表现多为妊娠20周后血压与尿蛋白明显上升,导致孕产妇与胎儿死亡率提高。目前,在临床医学中,尚未提出有效治疗PE疾病的方法,主要采取终止妊娠的方式进行治疗,但效果不够显著,PE患者及胎儿健康难以得到保障。所以,为准确识别PE风险因素,做到早发现、早诊断、早治疗,在子痫前期疾病筛查中,选取

合适的指标进行检测, 能够为 PE 早期筛查与防治, 提供依据。在 PE 诊断预测中, 中性粒细胞 - 淋巴细胞比值(Neutrophil-to-Lymphocyteratio, NLR)与血小板计数 - 淋巴细胞比值(Platelet-to-Lymphocyteratio, PLR)是妊娠与心血管疾病预测评估的重要炎症标志物, 在预测子痫前期风险因素方面, 具有现实意义。同时, 随着人民生活水平不断提高, 饮食丰富且盐分、糖分、油等摄入量增加, 尤其许多女性同胞怀孕后为保证胎儿营养, 对食物摄入量进行自主提升, 再加上当前人们生活作息普遍不良, 容易导致血压升高, 则有可能导致子痫前期发病。鉴于此, 本研究以回顾性研究的方式, 利用 NLR 与 PLR 两相指标, 拟探讨 NLR 与 PLR 在子痫前期预测诊断中风险预警的价值。

## 2. 材料与方法

### 2.1. 研究对象

选取我院 2022 年 4 月~2023 年 9 月妇产科住院分娩的 464 名孕产妇为研究对象, 其中有 372 例孕产妇为正常妊娠孕产妇, 92 例为子痫前期患者(50 例为重度子痫前期, 42 例为非重度子痫前期), 分为正常妊娠组和子痫前期组。所有孕产妇进行 BMI 数值测量, 分为正常体质量指数(BMI)组( $BMI = 18.5 \sim 23.9 \text{ kg/m}^2$ ), 低 BMI 组( $BMI < 18.5 \text{ kg/m}^2$ ), 超重组( $BMI 24 \sim 27.9 \text{ kg/m}^2$ )以及肥胖组( $BMI \geq 28 \text{ kg/m}^2$ )。结合孕产妇分娩年龄, 将年龄  $\geq 35$  岁者分为高龄组, 年龄  $< 35$  岁者分为非高龄组。子痫前期诊断标准以《中国妊娠期高血压疾病诊治指南》为依据, 本研究获四我院医学伦理委员会批准。

纳入标准: 1) 临床资料完整, 入院时间  $> 3 \text{ d}$ ; 2) 既往无基础疾病, 非先兆流产保胎者; 3) 无精神类疾病, 语言沟通无障碍; 4) 受试者及其家属知晓研究详情, 并签署知情同意书。

排除标准: 1) 多胎妊娠, 辅助生殖术后者; 2) 合并急慢性感染、糖尿病、自身免疫性疾病、早产、胎膜早破、慢性高血压孕产妇; 3) 双胞胎及以上妊娠; 4) 患有肝、肾功能不全及心脏病者。

### 2.2. 研究方法

采集所有孕产妇临床治疗, 具体为孕产妇年龄、文化水平、孕前 BMI、孕次、产次、分娩孕周、是否吸烟/饮酒等不同孕期的血常规数据, 孕周以末次月经(月经规律者)或孕早期超声核实; 同时, 采集新生儿临床资料, 具体为新生儿出生体重、身长、肥胖情况与是否转入新生儿重症监护室。

所有孕产妇分别在妊娠早、中、晚期等不同阶段进行血液样本采集, 行空腹静脉抽血 5 mL, 其中, 正常妊娠孕产妇体检时进行血样本采集, 而子痫前期患者则在确定诊断 PE 后采集血液样本。两组孕产妇血液样本均采取 EDTA-K2 抗凝剂进行处理, 利用日本希森美康科技公司自主研发的 XN-2000 型自动分析仪对孕产妇外周血白细胞、中性粒细胞与血小板计数进行检测, 其中 NLR、PLR 由中性粒细胞计数或血小板计数除以淋巴细胞计数计算得出。通过受试者工作特征(ROC)曲线评估 NLR 和 PLR 预测子痫前期的风险预警价值。绘制表格、绘制 ROC 曲线进行分析, 而后得出结论, 探讨 NLR、PLR 水平下子痫前期风险预警的价值。

### 2.3. 统计学处理

采取统计学软件 SPSS21.0 进行数据统计分析, 计数资料以百分率(%)的形式表示, 组间比较采用  $\chi^2$  检验; 计量资料以( $\bar{x} \pm s$ )的形式表示, 多组间比较采用方差分析。采用 Pearson 法进行相关性分析, 绘制受试者工作特征曲线(ROC), 确定 NLR、PLR 判断子痫前期最佳临界值、灵敏度、特异度和 ROC 曲线下面积(AUC); 计算 ROC 曲线下面积(AUC), 以  $AUC < 0.5$  为无预测价值,  $0.5 \sim 0.7$  为预测准确性较低,  $0.7 \sim 0.9$  为预测准确性较好,  $AUC > 0.9$  表示预测准确性高, 检验标准为  $\alpha = 0.05$ ; 采用 Logistic 回归法分析子痫前期发生的危险因素。差异统计学意义表示为( $P < 0.05$ )。

### 3. 结果

#### 3.1. 一般资料比较

对比两组孕产妇临床资料, 分析基线资料特征, 结果显示两组孕产妇年龄、文化水平、超重占比、初产所占比及分娩孕周比较无明显差异, 不具备统计学意义( $P > 0.05$ ), 新生儿特征对比, 两组新生儿体重质量、生长、肥胖占比与进入儿重症监护室占比无明显差异( $P > 0.05$ ), 说明两组数据具有可比性。见表 1。

**Table 1.** Comparison of general maternal data  
**表 1.** 孕产妇一般资料比较

| 基线资料特征                      | 正常妊娠组(n = 372)    | 子痫前期组(n = 92)    | P      |
|-----------------------------|-------------------|------------------|--------|
| 孕产妇平均年龄                     | 35.62 ± 4.42      | 34.87 ± 4.13     | 0.008  |
| ≥35 岁                       | 148 (39.78)       | 41 (44.57)       | 0.190  |
| <35 岁                       | 224 (60.22)       | 51 (55.43)       | 0.175  |
| 孕前 BMI/(kg/m <sup>2</sup> ) | 20.73 ± 3.14      | 21.86 ± 3.02     | 0.001  |
| <18.5                       | 28 (7.53)         | 7 (7.61)         | 0.213  |
| 18.5~23.9                   | 268 (72.04)       | 56 (60.87)       | 0.097  |
| 24~27.9                     | 67 (18.01)        | 23 (25.00)       | 0.024  |
| BMI ≥ 28                    | 9 (2.42)          | 6 (6.52)         | 0.337  |
| 文化水平                        |                   |                  |        |
| 初中或以下学历                     | 14 (3.77)         | 4 (4.35)         | 0.206  |
| 高中                          | 38 (10.21)        | 6 (6.52)         | 0.104  |
| 本科                          | 234 (62.90)       | 72 (80.43)       | <0.001 |
| 研究生                         | 86 (23.12)        | 8 (8.70)         | <0.001 |
| 吸烟或饮酒状况                     | 0 (0.00)          | 0 (0.00)         | -      |
| 初产比例                        | 36 (9.68)         | 70 (76.09)       | <0.001 |
| 分娩孕周                        | 38.85 ± 1.69      | 38.26 ± 1.25     | <0.001 |
| 入院时收缩压/mmHg                 | 135.62 ± 12.08    | 136.81 ± 11.75   | <0.001 |
| 入院时舒张压/mmHg                 | 84.36 ± 10.20     | 83.62 ± 10.74    | <0.001 |
| 新生儿特征                       |                   |                  |        |
| 出生体重/克                      | 2 973.86 ± 423.75 | 2938.74 ± 415.30 | <0.001 |
| 体长/厘米                       | 48.41 ± 2.46      | 49.35 ± 2.82     | <0.001 |
| 新生儿肥胖                       | 176 (47.31)       | 58 (63.04)       | 0.183  |
| 进入 NICU                     | 25 (6.72)         | 10 (10.87)       | 0.236  |

#### 3.2. 两组受试者 NLR 与 PLR 水平对比

研究根据健康非妊娠女性 NLR 与 PLR 水平数值为基线对照值, 对比分析正常妊娠组与子痫前期组孕产妇 NLR 与 PLR 的水平变化。两组孕产妇 NLR、PLR 水平在孕早期、中期及晚期中变化明显, 其中

NLR 水平随着妊娠的进展不断提高, PLR 水平随着妊娠的进展不断下降, 子痫前期组 NLR 水平明显比正常妊娠组低, PLR 水平明显比正常妊娠组高, 差异明显( $P < 0.05$ )。见表 2。

**Table 2.** Comparison of NLR and PLR levels between two groups

**表 2.** 两组孕产妇 NLR、PLR 水平对比

| 变量  | 妊娠期   | 正常妊娠组<br>(n = 372) | 子痫前期组<br>(n = 92) |
|-----|-------|--------------------|-------------------|
| NLR | 基线对照值 | 2.35 ± 0.64        | 2.35 ± 0.64       |
|     | 前三个月  | 3.12 ± 1.39*       | 3.20 ± 1.52*      |
|     | 妊娠中期  | 3.55 ± 1.45*       | 4.42 ± 1.48*      |
|     | 妊娠晚期  | 4.28 ± 1.49*       | 5.36 ± 1.47*      |
| PLR | 基线对照值 | 143.12 ± 48.74     | 143.12 ± 48.74    |
|     | 前三个月  | 130.54 ± 44.26     | 126.38 ± 46.87    |
|     | 妊娠中期  | 116.23 ± 36.24*    | 108.41 ± 30.39*   |
|     | 妊娠晚期  | 108.85 ± 37.40*    | 103.45 ± 27.88*   |

注: \*为对比基线对照值, ( $P < 0.001$ )。

### 3.3. NLR、PLR 与子痫前期严重程度的关系分析

对比重度与非重度子痫前期 NLR、PLR 水平, 发现不同孕期中, 重度子痫前期与非重度子痫前期患者 NLR、PLR 水平对比无明显差异, 不具备统计学意义, 提示 NLR 和 PLR 与子痫前期严重程度无关( $P > 0.05$ )。见表 3。

**Table 3.** Comparison of NLR and PLR levels between severe and non-severe preeclampsia patients

**表 3.** 重度与非重度子痫前期患者 NLR、PLR 水平对比

| 变量  | 妊娠期  | 重度子痫前期<br>(n = 50) | 非重度子痫前期组<br>(n = 42) |
|-----|------|--------------------|----------------------|
| NLR | 前三个月 | 4.14 ± 1.33        | 4.46 ± 1.77          |
|     | 妊娠中期 | 4.34 ± 1.09        | 4.68 ± 1.42          |
|     | 妊娠晚期 | 3.64 ± 1.07        | 4.05 ± 1.24          |
| PLR | 前三个月 | 124.38 ± 33.25     | 127.31 ± 62.43       |
|     | 妊娠中期 | 112.76 ± 34.20     | 111.29 ± 38.64       |
|     | 妊娠晚期 | 98.27 ± 34.05      | 105.53 ± 32.26       |

### 3.4. NLR、PLR 与孕妇年龄的关系分析

分析两组孕妇不同年龄亚组 NLR、PLR 水平, 结果发现两个年龄亚组在不同孕期的 NLR、PLR 无明显差异, 不具备统计学意义( $P > 0.05$ ), 说明 NLR、PLR 水平变化与孕产妇年龄无关。见表 4。

### 3.5. NLR、PLR 与孕前 BMI 的关系分析

正常妊娠与子痫前期两组不同 BMI 亚组 NLR、PLR 水平对比无差异( $P > 0.05$ ); 提示 NLR、PLR 水平变化与孕产妇孕前 BMI 无关。见表 5、表 6。

**Table 4.** Comparison of NLR and RLR levels in different age subgroups of pregnant women**表 4.** 两组孕产妇不同年龄亚组 NLR 与 RLR 水平对比

| 变量  | 妊娠期  | 子痫前期组(n = 92)  |                | 正常妊娠组(n = 372) |                |
|-----|------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|     |      | ≥35 岁(n = 41)  | <35 岁(n = 51)  | ≥35 岁(n = 148) | <35 岁(n = 224) |
| NLR | 前三个月 | 4.53 ± 1.89    | 4.17 ± 1.20    | 4.19 ± 1.48    | 4.08 ± 1.37    |
|     | 妊娠中期 | 4.66 ± 1.61    | 4.35 ± 1.42    | 4.53 ± 1.58    | 4.59 ± 1.21    |
|     | 妊娠晚期 | 4.64 ± 1.50    | 4.22 ± 1.43    | 4.30 ± 1.45    | 4.37 ± 1.53    |
| PLR | 前三个月 | 129.78 ± 52.89 | 123.33 ± 44.14 | 130.82 ± 43.64 | 126.74 ± 41.27 |
|     | 妊娠中期 | 105.40 ± 34.25 | 109.13 ± 27.05 | 114.07 ± 38.94 | 117.45 ± 37.91 |
|     | 妊娠晚期 | 101.32 ± 31.75 | 102.66 ± 26.12 | 104.03 ± 34.20 | 110.39 ± 41.44 |

**Table 5.** Comparison of NLR and PLR levels in different BMI subgroups of the normal pregnancy group**表 5.** 正常妊娠组不同 BMI 亚组 NLR 与 PLR 水平对比

| 变量  | 妊娠期  | 正常 BMI (n = 268) | 低 BMI (n = 28) | 高 BMI (n = 76) |
|-----|------|------------------|----------------|----------------|
| NLR | 前三个月 | 4.17 ± 1.53      | 4.32 ± 1.53    | 3.90 ± 1.14    |
|     | 妊娠中期 | 4.63 ± 1.60      | 4.45 ± 1.22    | 4.28 ± 1.10    |
|     | 妊娠晚期 | 4.59 ± 1.64      | 4.37 ± 1.55    | 4.58 ± 1.54    |
| PLR | 前三个月 | 128.97 ± 43.81   | 136.05 ± 42.49 | 122.24 ± 35.27 |
|     | 妊娠中期 | 115.76 ± 39.60   | 113.53 ± 32.17 | 111.74 ± 28.66 |
|     | 妊娠晚期 | 109.05 ± 39.94   | 103.68 ± 32.07 | 105.42 ± 28.26 |

注: BMI 正常值为 18.5~23.9 kg/m<sup>2</sup>; 低 BMI 数值为 < 18.5 kg/m<sup>2</sup>; 高 BMI 数值为 24~27.9 kg/m<sup>2</sup>, ≥28 kg/m<sup>2</sup>。

**Table 6.** Comparison of NLR and PLR levels in different BMI subgroups of preeclampsia**表 6.** 子痫前期组不同 BMI 亚组 NLR 与 PLR 水平对比

| 变量  | 妊娠期  | 正常 BMI (n = 56) | 低 BMI (n = 7)  | 高 BMI (n = 29) |
|-----|------|-----------------|----------------|----------------|
| NLR | 前三个月 | 4.16 ± 1.62     | 4.83 ± 2.17    | 4.26 ± 1.12    |
|     | 妊娠中期 | 4.39 ± 1.20     | 4.35 ± 2.02    | 4.33 ± 1.19    |
|     | 妊娠晚期 | 3.79 ± 1.20     | 3.48 ± 1.27    | 3.82 ± 1.19    |
| PLR | 前三个月 | 126.63 ± 44.67  | 117.48 ± 46.42 | 124.93 ± 53.66 |
|     | 妊娠中期 | 107.52 ± 33.06  | 105.56 ± 45.08 | 123.34 ± 38.82 |
|     | 妊娠晚期 | 96.62 ± 29.90   | 108.07 ± 40.65 | 109.59 ± 37.93 |

### 3.6. NLR 与 PLR 预测子痫前期的 ROC 曲线

单指标预测, NLR 子痫前期预测 ROC 曲线 AUC 面积是 0.725 (95% CI: 0.652~0.793, P < 0.001), NLR 预测最佳临界值是 4.28, 灵敏度为 55.4%, 特异度为 78.3%。PLR 预测子痫前期 ROC 曲线下面积是 0.688 (95% CI: 0.624~0.757, P < 0.001), 最佳临界值是 122.78, 灵敏度为 68.4%。特异度为 60.3%。

NLR 联合 PLR 预测子痫前期, 预测值为 5.210, 最佳临界值是 4.28, Yoden 指数是 0.150, ROC 曲线下面积为 0.854, 两者联合预测子痫前期 ROC 曲线下面积最大, 敏感度为 74.3%, 特异度为 88.4%。

## 4. 讨论

子痫前期(Preeclampsia, PE)是在遗传易患性和高危因素基础上因免疫调节失衡、炎症反应及血管内皮细胞功能损伤而引起的妇科疾病,属于孕产妇妊娠期间高发性多器官、多系统受累疾病。PE 疾病一般发生在妊娠 140 d 后,随着母体血压、蛋白尿等指标的上升就会引发子痫前期疾病,临床表现一般为水肿与器官受损,对心肺、肝脏等器官危害较大,早发型子痫前期较晚发型子痫前期发病早,愈后差,严重情况下会影响母婴健康,使孕产妇出现早产与死亡的现象,同时也会导致胎儿死亡[2]。从病理生理的角度来看,基于孕产妇病理生理的变化,PE 患病会出现子宫螺旋动脉重塑不良,致使胎盘缺血缺氧的症状,将其界定为子痫前期疾病症状[3]。同时,还有研究认为 PE 疾病患者会出现多系统、多器官受累的现象,机体循环受阻,出现血管细胞损伤与炎症反应激活的症状[4]。在 PE 疾病诊断预测中,为准确检测 PE 疾病进展的风险因素,可将 NLR 和 PLR 作为非特异性系统验证指标对 PE 疾病情况进行检测[5]。

中性粒细胞-淋巴细胞比值 NLR 作为非特异性系统性炎症的一项新指标, NLR 代表了中性粒细胞与淋巴细胞之间的平衡状态, NLR 升高打破了炎症激活因子与炎症调节因子之间的平衡[6]。NLR 越高,说明炎症激活因子与炎症调节因子失衡状态越明显,炎症越严重,与多种疾病并发有关,且有很好的预测价值,如卵巢癌、子痫前期、心血管疾病等。活化的白细胞可能导致与 PE 相关的血管功能障碍[7]。因此, NLR 预测子痫价值高,本研究在于以历史研究为基础,开展不同孕周 NLR 变化,同时对患病产妇、正常产妇的 NLR 差异进行比较,以期证明 NLR 的子痫预测价值[8]。

血小板和淋巴细胞是与免疫调节相关的重要血液参数,血小板-淋巴细胞比值 PLR 可以反映二者在机体内的状态,在免疫反应中起重要作用, PLR 在卵巢癌、子宫内膜不典型增生等疾病中是一个敏感的系统炎症指标和预测因子。血小板计数、淋巴细胞同属常规检测项目,且已有学者表明,血小板参数对子痫前期有较高的预测价值,但血小板作为人体内的重要组成,其变化受多种因素影响,并不局限于妊娠及子痫[9]。因此,若考虑基层医疗单位实用性及经济性,血小板也应当与淋巴细胞比值联合,判断对子痫前期危险因素预警的价值[10]。中性粒细胞与淋巴细胞、血小板均属于常规检测项目,检测成本低廉,实用性较高,基层医疗机构推广性强,因此目前成为主流的子痫前期预测研究方向,多位学者及研究团队已经对二者预警子痫前期的方法进行分析[11]。

妊娠期孕产妇循环白细胞激活,在 PE 中进一步活化,这些活化的白细胞可能导致与 PE 相关的血管功能障碍。在妊娠过程中,机体细胞的平衡能够维持母体与胎儿的健康,孕产妇免疫细胞系统在保护自身健康的同时,还能为胎儿正常发育提供保障,妊娠能否顺利完成,与孕产妇机体免疫系统是否能够实现对胎儿充分耐受有关[12]。妊娠的过程漫长,母体在早期会呈现炎症免疫激活状态,但随着妊娠的进程,炎症细胞因子水平的提高会诱发多种妊娠疾病。例如子痫前期,为实现对孕产妇产子痫前期疾病的有效诊断,做到早发现、早治疗,保障孕产妇与胎儿健康,在产检与妊娠分娩期间,要高度关注孕产妇 NLR、PLR 的水平变化情况,基于炎症细胞因子的发展趋势起到对子痫前期风险预警的作用,实现对妊娠期疾病的有效预测[13]。

近年来,有关 PE 疾病的研究,重点分析血清生物学指标的检测,通过血常规检测的方式,了解 PE 疾病患者在妊娠期间多个机体指标的变化情况,并将 NLR 与 PLR 水平变化作为评估 PE 疾病病理生理反应的预测指标,观察母体炎症反应指标的变化,预测 PE 患病趋势,为 PE 疾病的有效预防与诊治提供参考依据。NLR 与 PLR 属于血清生物学检测常见指标,其能够直观反映机体炎症细胞因子与趋化因子的变化情况[14];这种血常规检测方式操作简便,且对母体创伤较小,主要以提取患者外周血指标进行血常规检测,从而对 NLR、PLR 值进行计算,结合相关指标的计数情况与比值水平来判断 PE 患病的发展趋势[15]。本研究结果显示,子痫前期组与正常妊娠组孕产妇 NLR、PLR 水平变化明显,其中子痫前期组

孕产妇在孕中、晚期 PLR 明显比正常非妊娠组低, 差异明显( $P < 0.05$ ), 提示子痫前期与孕产妇妊娠期间的生理性血液稀释和血小板减少有关, 说明观察 PLR 水平变化可用于预测子痫前期的疾病进展与危险因素; 两组孕产妇 NLR 水平对比, 发现子痫前期患者 NLR 水平随着妊娠的进展不断提高, 明显高于正常妊娠组, 差异统计学意义( $P < 0.05$ ), 即子痫前期组 PLR、NLR 水平变化对比正常妊娠组, 存在明显差异, NLR、PLR 均为子痫前期预测的独立危险因素。

ROC 曲线分析, 结果显示 NLR 子痫前期预测的 AUC 面积为 0.725 (95% CI: 0.652~0.793,  $P < 0.001$ ), NLR 预测最佳临界值为 4.28, 灵敏度与特异度分别为 55.4% 和 78.3%; PLR 预测子痫前期 AUC 为 0.688 (95% CI: 0.624~0.757,  $P < 0.001$ ), 最佳临界值为 122.78, 灵敏度和特异度分别为 68.4% 和 60.3%; NLR 联合 PLR 预测子痫前期, 预测值为 5.210, 最佳临界值是 4.28, Yoden 指数是 0.150, ROC 曲线下面积为 0.854, 两者联合预测子痫前期 ROC 曲线下面积最大, 敏感度为 74.3%, 特异度为 88.4%; 即 NLR 与 PLR 均为子痫前期的独立危险因素。本文通过分析健康孕产妇与子痫前期患者 NLR、PLR 水平的变化, 能够明显表现出 PE 患病的发展趋势, 为 PE 风险预警与有效诊断提供依据。

人体免疫调节中淋巴细胞与血小板作为重要的血液参数, 其比值 PLR 能够反映机体中血小板与淋巴细胞的状态, 在人体免疫反应中起到至关重要的作用。在妇科疾病中, 卵巢癌、子痫前期及子宫内膜不典型增生等疾病中 PLR 都是一个敏感的系统炎症性指标与预测因子[16]。本研究分析 PLR 与 NLR 两种指标水平的变化, 其中, 子痫前期患者 PLR 水平变化最为显著, 随着妊娠的进展, 子痫前期组患者在妊娠早、中、晚期不同阶段的 PLR 水平呈明显下降趋势, 对比正常妊娠组, 存在明显差异, 由此确定 PLR 是预测评估子痫前期的有效指标, PLR 水平降低代表机体血小板计数的减少和淋巴细胞计数的增加, 结合子痫前期病理特征来看, PE 患者普遍存在缺血缺氧现象, 因血液循环与血管内皮功能出现障碍, 使机体血液流通处于异常高凝状态, 因机体血压不断上升, 使血小板计数出现骤降的情况。但单一的 PLR 指标预测效果较差, 在预测在子痫前期危险因素方面, 明显不如 NLR、PLR 两指标联合预测, 指标联合预测子痫前期具有更高的预测价值[17]。

综上所述, NLR、PLR 在医学检测、评估中, 具有良好的经济性, 属于成本低且便于医学检测的常规指标, 可用于预测评估子痫前期危险因素, 后续应进行更大样本的研究, 以明确 NLR、PLR 在子痫前期临床决策中的价值。

## 参考文献

- [1] 喻红彪, 史梦丹, 姚静, 等. 孕期中性粒细胞/淋巴细胞比值与血小板/淋巴细胞比值预测子痫前期的价值[J]. 四川大学学报(医学版), 2022, 53(6): 1039-1044.
- [2] 朱文丽, 娄慧慧, 赵玉玲. 血清 NLR、PLR 水平与子痫前期患者早期肾损伤的关系[J]. 陆军军医大学学报, 2024, 46(2): 190-195.
- [3] 邹应芬, 李鹰, 赵翠琴, 等. 子痫前期患者外周血中性粒细胞 TLR9 表达及其临床意义[J]. 中国医药科学, 2023, 13(24): 87-91.
- [4] 窦红敏. 血细胞参数预测子痫前期的价值探讨[J]. 医药论坛杂志, 2023, 44(7): 73-75+79.
- [5] 陈彬, 冯亿萌, 李剑飞, 等. 血清胱抑素 C、中性粒细胞/淋巴细胞比值、血小板/淋巴细胞比值与子痫前期严重程度的相关性[J]. 农垦医学, 2023, 45(5): 442-446.
- [6] 郭瑞新, 刘红丽. 血细胞分析参数与子痫前期的相关性研究[J]. 大医生, 2023, 8(13): 107-110.
- [7] 陈春红. 血细胞参数预测子痫前期的价值[J]. 医疗装备, 2022, 35(15): 37-39.
- [8] 彭翠, 贺惠琴, 余芹, 等. 子痫前期并发胎儿生长受限的妊娠结局和危险因素分析[J]. 中国计划生育和妇产科, 2022, 14(1): 70-75.
- [9] 王晓霞, 丁太峰, 王勤. 中性粒细胞与淋巴细胞比值和超敏 C 反应蛋白预测妊娠期高血压[J]. 中国计划生育学



- 杂志, 2022, 30(1): 168-171.
- [10] Alghifari, M.R., Alhusayni, I.N., Alyamani, F.Z., *et al.* (2023) The Role of Biochemical Markers in the Prediction of Preeclampsia. *International Journal of Biochemistry Research & Review*, **32**, 39-47. <https://doi.org/10.9734/ijberr/2023/v32i8833>
- [11] 汪田田, 崔世红, 职云晓, 等. 子痫前期患者外周血炎症指标水平变化及临床价值分析[J]. 中国医学创新, 2021, 18(9): 15-18.
- [12] 龙黎南, 黄鹰, 张治萍, 等. 中性粒细胞/淋巴细胞比值和血小板/淋巴细胞比值与子痫前期严重程度的相关性[J]. 中国妇幼保健, 2021, 36(6): 1263-1266.
- [13] Marie, B.D., Huiwen, C., Qian, Y., *et al.* (2023) Cell-Free DNA Methylome Analysis for Early Preeclampsia Prediction. *Nature Medicine*, **29**, 2206-2215. <https://doi.org/10.1038/s41591-023-02510-5>
- [14] 王文卿, 江洪. 胎盘生长因子及中性粒与淋巴细胞比值与子痫前期的相关性分析[J]. 潍坊医学院学报, 2021, 43(1): 39-41+82.
- [15] 鞠捷, 刘琳, 葛凡, 等. 孕妇血清学指标监测对子痫前期的诊断价值[J]. 实用临床医药杂志, 2020, 24(9): 57-60.
- [16] Xiang, Q.Q., Wei, Y., Feng, X.H., *et al.* (2023) Initial Establishment and Validation of a Predictive Model for Preeclampsia in Twin Pregnancies Based on Maternal Characteristics and Echocardiographic Parameters. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*, **102**, 1566-1574. <https://doi.org/10.1111/aogs.14651>
- [17] 郑文斐, 占景琼, 陈爱华, 等. 中性粒细胞/淋巴细胞比值对子痫前期诊断价值的 Meta 分析[J]. 中国现代医学杂志, 2020, 30(1): 63-69.