

# LANR和RDW在一线含铂化疗NSCLC预后评估中的作用

曾土煜<sup>1,2</sup>, 董娟娟<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>安徽医科大学巢湖临床医学院, 安徽 巢湖

<sup>2</sup>安徽医科大学第四附属医院肿瘤内科, 安徽 巢湖

收稿日期: 2026年7月28日; 录用日期: 2026年8月22日; 发布日期: 2026年9月1日

## 摘要

目的: 探讨淋巴细胞-白蛋白-中性粒细胞指数(Lymphocyte Albumin Neutrophil Ratio, LANR)和红细胞分布宽度(Red Cell Distribution Width, RDW)在一线含铂化疗非小细胞肺癌(Non-Small Cell Lung Cancer, NSCLC)预后的预测价值。方法: 选取2020年1月至2024年5月在安徽医科大学第四附属医院接受一线含铂化疗的132例NSCLC患者。通过受试者工作特征(Receiver Operating Characteristic, ROC)曲线确定LANR、RDW的最佳截断值进行分组, 并分析组间差异; 用Kaplan-Meier法分析患者的无进展生存期(Progression-Free Survival, PFS); 多因素COX回归分析预后的影响因素; 最后ROC曲线分析各指标预测效能。结果: LANR、RDW的曲线下面积(AUC)分别为0.663 (95% CI: 0.538~0.788)和0.713 (95% CI: 0.593~0.832)。高LANR组(LANR  $\geq$  15.36)和低LANR组(LANR  $<$  15.36)在性别、病理分型、T期和治疗结果方面, 组间差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。高RDW组(RDW  $\geq$  13.15)和低RDW组(RDW  $<$  13.15)在年龄、病理分型、T期和治疗结果方面, 组间差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。多因素分析显示远处转移、LANR和RDW是NSCLC患者预后的独立因素(均 $P < 0.05$ )。Kaplan-Meier生存分析显示低LANR组、高RDW组的中位PFS分别为5.7月和4.2月, 明显短于高LANR组、低RDW组的11.4月和11.8月( $P < 0.05$ ); 构建的LANR-RDW评分与患者的PFS呈正相关。此外, LANR、RDW和LANR-RDW评分的AUC分别为0.663, 0.713, 0.777, LANR-RDW评分的AUC值最大。结论: LANR和RDW是一线含铂化疗NSCLC患者有效的预后指标, 低LANR和高RDW提示预后不良; LANR-RDW评分预测预后的效能优于单一指标(LANR或RDW)。

## 关键词

非小细胞肺癌, 淋巴细胞-白蛋白-中性粒细胞指数, 红细胞分布宽度, 一线含铂化疗, 预后

## The Role of LANR and RDW in Prognostic Assessment of First-Line Platinum-Based Chemotherapy in NSCLC

Tuyu Zeng<sup>1,2</sup>, Juanjuan Dong<sup>2\*</sup>

\*通讯作者。

文章引用: 曾土煜, 董娟娟. LANR 和 RDW 在一线含铂化疗 NSCLC 预后评估中的作用[J]. 临床医学进展, 2026, 16(9): 111-122. DOI: 10.12677/acm.2026.1693027

## Abstract

**Aim:** To investigate the prognostic value of the lymphocyte albumin neutrophil ratio (LANR) and red cell distribution width (RDW) in patients with non-small cell lung cancer (NSCLC) receiving first-line platinum-based chemotherapy. **Methods:** A total of 132 patients with NSCLC who received first-line platinum-based chemotherapy at the Fourth Affiliated Hospital of Anhui Medical University between January 2020 and May 2024 were retrospectively enrolled. The optimal cut-off values for LANR and RDW were determined using receiver operating characteristic (ROC) curve analysis, and patients were stratified accordingly. The progression-free survival (PFS) of patients was analyzed using the Kaplan-Meier method. Multivariate Cox regression analysis was conducted to explore the prognostic factors. Finally, receiver operating characteristic (ROC) curve analysis was performed to assess the predictive efficacy of each indicator. **Results:** The AUC values of LANR and RDW for predicting PFS were 0.663 (95% CI: 0.538~0.788) and 0.713 (95% CI: 0.593~0.832), respectively. Patients in the high-LANR group (LANR  $\geq 15.36$ ) and low-LANR group (LANR  $< 15.36$ ) showed significant differences in sex, histological type, T stage, and treatment response (all  $P < 0.05$ ). Similarly, the high-RDW group (RDW  $\geq 13.15$ ) and low-RDW group (RDW  $< 13.15$ ) differed significantly in age, histological type, T stage, and treatment response (all  $P < 0.05$ ). Multivariate analysis identified distant metastasis, LANR, and RDW as independent prognostic factors for NSCLC patients (all  $P < 0.05$ ). Kaplan-Meier survival analysis revealed that patients in the low-LANR group had a median PFS of 5.7 months, significantly shorter than 11.4 months in the high-LANR group ( $P < 0.05$ ). Likewise, the high-RDW group exhibited a median PFS of 4.2 months, markedly inferior to 11.8 months in the low-RDW group ( $P < 0.05$ ). A combined LANR-RDW scoring system was constructed, and this score was positively correlated with PFS. The AUC values for LANR, RDW, and the LANR-RDW score were 0.663, 0.713, and 0.777, respectively, with the combined score demonstrating the highest predictive efficacy. **Conclusion:** Both LANR and RDW are effective prognostic biomarkers in NSCLC patients treated with first-line platinum-based chemotherapy. Low LANR and high RDW are independently associated with poor survival outcomes. The LANR-RDW score demonstrates superior predictive performance for prognosis compared to either single indicator (LANR or RDW).

## Keywords

Non-Small Cell Lung Cancer, Lymphocyte Albumin Neutrophil Ratio, Red Cell Distribution Width, First-Line Platinum-Based Chemotherapy, Prognosis

Copyright © 2026 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

在全球范围内,肺癌均是发病率和死亡率最高的恶性肿瘤[1]。含铂化疗是其传统且重要的系统性治疗手段,至今仍广泛应用于各期肺癌的综合治疗[2]。然而,患者疗效及预后差异显著,寻找可预测一线

含铂化疗非小细胞癌患者预后的生物标志物,对指导个体化治疗具有重要意义。外周血 LANR 检测便捷、成本低廉,近年来在实体瘤预后评估中受到广泛关注。已有研究证实,LANR 与直肠癌、胃癌、鼻咽癌和胰腺癌等多种恶性肿瘤的不良预后相关[3]-[6],且其水平降低亦与慢性阻塞性肺疾病合并肺癌的风险呈负相关[7]。RDW 作为全血细胞分析的常规指标,其升高反映红细胞生成障碍及机体应激状态,亦被报道与肺癌、胃癌等不良预后相关[8][9]。然而,LANR 与一线含铂化疗 NSCLC 患者预后的关系目前鲜见报道,其预测价值有待阐明。本研究旨在回顾性研究 LANR 和 RDW 对一线含铂化疗 NSCLC 患者的预后的预测效能,并评估二者联合应用的临床价值,以期为该类患者的风险分层与预后评估提供更可靠的循证依据。

## 2. 资料和方法

### 2.1. 研究人群

以 2020 年 1 月~2024 年 5 月安徽医科大学第四附属医院诊治的 132 例一线含铂化疗治疗的 NSCLC 患者作为回顾性队列研究研究对象。纳入标准:1) 经病理学确诊为非小细胞肺癌,且临床分期为 III 期或 IV 期,无手术切除指征;2) 治疗方案均以一线含铂化疗为基础治疗,治疗周期  $\geq 2$  周期;3) 治疗前 1 周内基线数据完整(如临床资料、血常规等),且至少有 1 次以 CT 为基础的疗效评估;排除标准:1) 伴有其他部位原发恶性肿瘤,或合并心、肝、肾等重要脏器重度功能障碍;2) 长期慢性感染或活动性感染;3) ECOG 评分  $> 2$  分患者;4) 长期使用免疫抑制剂、近期输血和大手术后;5) 数据缺失或随访中断。

### 2.2. 资料收集

所有患者的数据均来自医院的病历系统,包括:1) 一般资料:性别、年龄、吸烟史等;2) 血常规参数:中性粒细胞数、淋巴细胞数、血清白蛋白(ALB)、红细胞分布宽度(RDW)等;3) 肿瘤特征:部位、病理分型、T 期、N 期、远处转移、TNM 期和具体化疗方案等。基于这些数据,计算了  $LANR = (\text{白蛋白} \times \text{淋巴细胞数}) / \text{中性粒细胞数}$ 。

### 2.3. 疗效评价标准

基于诊疗常规每 2~3 周期进行 CT 疗效评估,评价标准基于 CT 影像结果。根据实体肿瘤疗效评价标准 1.1 版(Response Evaluation Criteria in Solid Tumors version 1.1,简称 RECIST 1.1) [10],将疗效评价结果分为完全缓解(CR)、部分缓解(PR)、疾病稳定(SD)和疾病进展(PD)四种结局。

### 2.4. 随访

所有纳入患者均按计划随访,前 2 年每 3 个月 1 次,之后每 6 个月 1 次。随访终点设定为患者的无进展生存期(PFS),为肿瘤患者首次接受治疗至第 1 次发生疾病进展或全因死亡或随访截止的时间。随访截止时间为 2024 年 7 月 31 日,随访形式为门诊、住院病历、电话等。

### 2.5. 统计学分析

采用 SPSS 26.0 和 Graphpad Prism 分析数据和绘图。对于计数资料,采用频数及百分比进行描述性统计;组间比较时,选用卡方检验或 Fisher 精确检验。经 ROC 曲线分析确定 LANR、RDW 最佳截断值并分组后,采用 Kaplan-Meier 法进行生存分析并绘制生存曲线,组间比较行 Log-rank 检验。采用 Cox 比例风险回归模型进行单因素与多因素分析,将单因素中  $P < 0.05$  的变量纳入多因素分析。最后绘制 ROC 曲线评估各指标的预测效能。

3. 结果

3.1. LANR 与 RDW 的 ROC 曲线分析

以患者进展或死亡为终点，利用 ROC 曲线确定 LANR、RDW 的最佳截止值。LANR、RDW 的最佳截断值分别为 15.36 (AUC = 0.663, 95% CI: 0.538~0.788,  $P < 0.05$ )和 13.15 (AUC = 0.713, 95% CI: 0.593~0.832,  $P < 0.05$ ) (见图 1 和图 2)。根据最佳截断值分为高 LANR 组(LANR  $\geq 15.36$ )、低 LANR 组 (LANR  $< 15.36$ )和高 RDW 组(RDW  $\geq 13.15$ )、低 RDW 组(RDW  $< 13.15$ )。

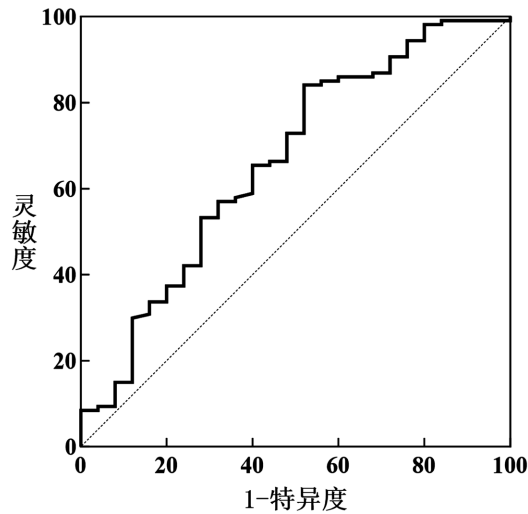


Figure 1. ROC curve of LANR before treatment  
图 1. 治疗前 LANR 的 ROC 曲线

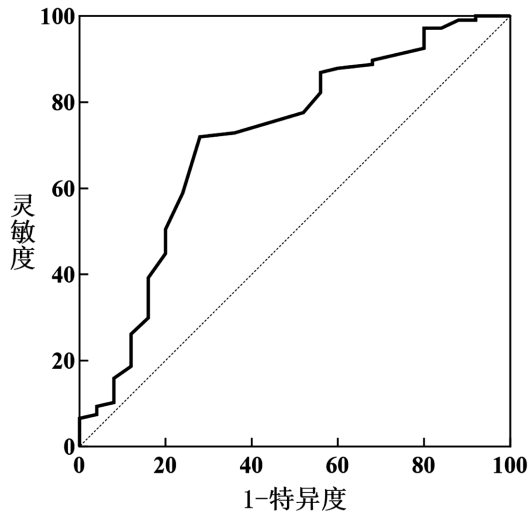


Figure 2. ROC curve of RDW before treatment  
图 2. 治疗前 RDW 的 ROC 曲线

3.2. 治疗前 LANR 组的相关特征分析

在 132 例的 NSCLC 患者中，高 LANR 组患者 29 例(22.0%)，低 LANR 组患者 103 例(78.0%)，两组患者在性别、病理分型、T 期和治疗结果方面进行比较时，组间差异有统计学意义( $P < 0.05$ )，而在年龄、

吸烟、ECOG 评分、肿瘤部位、N 期、远处转移、TNM 期和化疗方案方面进行比较时, 组间差异无统计学意义( $P > 0.05$ ) (见表 1)。

**Table 1.** Analysis of related characteristics in the pre-treatment LANR group [n (%)]

**表 1.** 治疗前 LANR 组的相关特征分析[n (%)]

| 项目            | 低 LANR (103 例) | 高 LANR (29 例) | $\chi^2$ | P     |
|---------------|----------------|---------------|----------|-------|
| 性别            |                |               | 6.356    | 0.012 |
| 男             | 91 (88.3)      | 20 (69.0)     |          |       |
| 女             | 12 (11.7)      | 9 (31.0)      |          |       |
| 年龄            |                |               | 0.270    | 0.603 |
| $y \geq 65$ 岁 | 62 (60.2)      | 19 (65.5)     |          |       |
| $y < 65$ 岁    | 41 (39.8)      | 10 (34.5)     |          |       |
| 吸烟            |                |               | 0.421    | 0.561 |
| 无             | 68 (66.0)      | 21 (72.4)     |          |       |
| 有             | 35 (34.0)      | 8 (27.6)      |          |       |
| ECOG 评分       |                |               | -        | 0.316 |
| 0~1 分         | 79 (76.7)      | 25 (86.2)     |          |       |
| 2 分           | 24 (23.3)      | 4 (13.8)      |          |       |
| 肿瘤部位          |                |               | 0.249    | 0.618 |
| 左肺            | 48 (46.6)      | 12 (41.4)     |          |       |
| 右肺            | 55 (53.4)      | 17 (58.6)     |          |       |
| 病理分型          |                |               | 5.133    | 0.023 |
| 腺癌            | 43 (41.7)      | 19 (65.5)     |          |       |
| 鳞癌            | 60 (58.3)      | 10 (34.5)     |          |       |
| T 期           |                |               | 6.204    | 0.013 |
| 1~2           | 28 (27.2)      | 15 (51.7)     |          |       |
| 3~4           | 75 (72.8)      | 14 (48.3)     |          |       |
| N 期           |                |               | 0.022    | 0.882 |
| 0~1           | 19 (18.4)      | 5 (17.2)      |          |       |
| 2~3           | 84 (81.6)      | 24 (82.8)     |          |       |
| 远处转移          |                |               | 0.289    | 0.591 |
| 无             | 37 (35.9)      | 12 (41.4)     |          |       |
| 有             | 66 (64.1)      | 17 (58.6)     |          |       |
| TNM 期         |                |               | 0.039    | 0.843 |
| III           | 37 (35.9)      | 11 (37.9)     |          |       |
| IV            | 66 (64.1)      | 18 (62.1)     |          |       |

续表

|           |           |           |   |       |
|-----------|-----------|-----------|---|-------|
| 化疗方案      |           |           | - | 0.430 |
| 铂类 + 吉他西滨 | 21 (20.4) | 6 (20.7)  |   |       |
| 铂类 + 紫杉醇  | 33 (32.0) | 5 (17.2)  |   |       |
| 铂类 + 培美曲塞 | 37 (35.9) | 14 (48.3) |   |       |
| 铂类 + 多西他赛 | 12 (11.7) | 4 (13.8)  |   |       |
| 治疗结果      |           |           | - | 0.003 |
| CR        | 0 (0.0)   | 0 (0.0)   |   |       |
| PR        | 9 (8.7)   | 8 (27.6)  |   |       |
| SD        | 4 (3.9)   | 4 (13.8)  |   |       |
| PD        | 90 (87.4) | 17 (58.6) |   |       |

注：-代表采用 Fisher 精确检验。

### 3.3. 治疗前 RDW 组的相关特征分析

在 132 例的 NSCLC 患者中, 高 RDW 组患者 84 例(63.6%), 低 RDW 组患者 48 例(36.4%), 两组患者在年龄、病理分型、T 期和治疗结果方面进行比较时, 组间差异有统计学意义( $P < 0.05$ ), 而在性别、吸烟、ECOG 评分、肿瘤部位、N 期、远处转移、TNM 期和化疗方案方面进行比较时, 组间差异无统计学意义( $P > 0.05$ ) (见表 2)。

**Table 2.** Analysis of related characteristics in the pre-treatment RDW group [n (%)]

**表 2.** 治疗前 RDW 组的相关特征分析[n (%)]

| 项目            | 低 RDW (48 例) | 高 RDW (84 例) | $\chi^2$ | P     |
|---------------|--------------|--------------|----------|-------|
| 性别            |              |              | 1.367    | 0.242 |
| 男             | 38 (79.2)    | 73 (86.9)    |          |       |
| 女             | 10 (20.8)    | 11 (13.1)    |          |       |
| 年龄            |              |              | 4.108    | 0.043 |
| $y \geq 65$ 岁 | 24 (50.0)    | 57 (67.9)    |          |       |
| $y < 65$ 岁    | 24 (50.0)    | 27 (32.1)    |          |       |
| 吸烟            |              |              | 0.020    | 0.888 |
| 无             | 32 (66.7)    | 57 (67.9)    |          |       |
| 有             | 16 (33.3)    | 27 (32.1)    |          |       |
| ECOG 评分       |              |              | 0.648    | 0.421 |
| 0~1 分         | 36 (75.0)    | 68 (81.0)    |          |       |
| 2 分           | 12 (25.0)    | 16 (19.0)    |          |       |
| 肿瘤部位          |              |              | 0.437    | 0.509 |
| 左肺            | 20 (41.7)    | 40 (47.6)    |          |       |
| 右肺            | 28 (58.3)    | 44 (52.4)    |          |       |

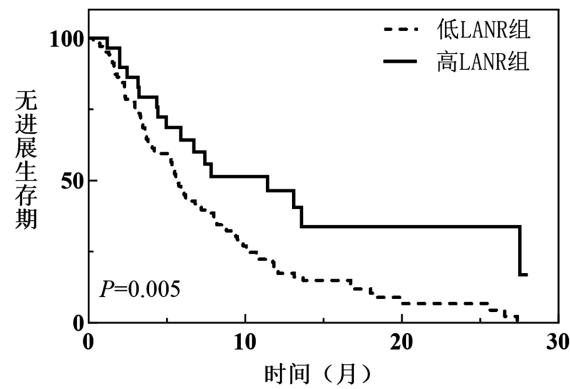
续表

|           |           |           |       |        |
|-----------|-----------|-----------|-------|--------|
| 病理分型      |           |           | 3.910 | 0.048  |
| 腺癌        | 28 (58.3) | 34 (40.5) |       |        |
| 鳞癌        | 20 (41.7) | 50 (59.5) |       |        |
| T 期       |           |           | 4.288 | 0.038  |
| 1~2       | 21 (43.7) | 22 (26.2) |       |        |
| 3~4       | 27 (56.3) | 62 (73.8) |       |        |
| N 期       |           |           | 2.357 | 0.125  |
| 0~1       | 12 (25.0) | 12 (14.3) |       |        |
| 2~3       | 36 (75.0) | 72 (85.7) |       |        |
| 远处转移      |           |           | 0.464 | 0.496  |
| 无         | 16 (33.3) | 33 (39.3) |       |        |
| 有         | 32 (66.7) | 51 (60.7) |       |        |
| TNM 期     |           |           | 0.852 | 0.356  |
| III       | 15 (31.3) | 33 (39.3) |       |        |
| IV        | 33 (68.7) | 51 (60.7) |       |        |
| 化疗方案      |           |           | 6.420 | 0.093  |
| 铂类 + 吉西西滨 | 6 (12.5)  | 21 (25.0) |       |        |
| 铂类 + 紫杉醇  | 12 (25.0) | 26 (31.0) |       |        |
| 铂类 + 培美曲塞 | 25 (52.1) | 26 (31.0) |       |        |
| 铂类 + 多西他赛 | 5 (10.4)  | 11 (13.0) |       |        |
| 治疗结果      |           |           | -     | <0.001 |
| CR        | 0 (0.0)   | 0 (0.0)   |       |        |
| PR        | 11 (22.9) | 6 (7.1)   |       |        |
| SD        | 7 (14.6)  | 1 (1.2)   |       |        |
| PD        | 30 (62.5) | 77 (91.7) |       |        |

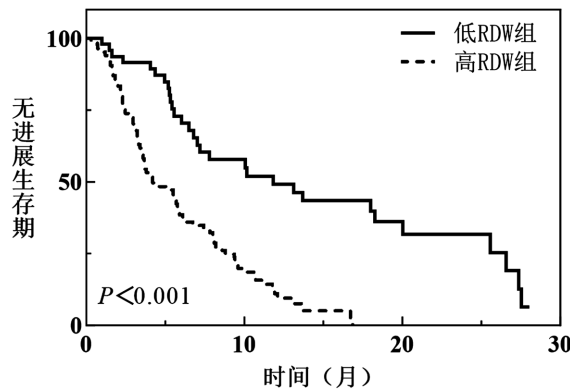
注: -代表采用 Fisher 精确检验。

### 3.4. 治疗前不同 LANR、RDW 水平晚期 NSCLC 患者生存曲线比较

Kaplan-Meier 生存分析和 Log-rank 检验结果显示高 LANR 组和低 LANR 组的中位 PFS 分别为 11.4 月(95% CI: 4.0~18.8)和 5.7 月(95% CI: 5.0~6.4), 两组间 PFS 差异具有统计学意义( $\chi^2 = 8.063$ ,  $P = 0.005$ )。(见图 3)。而高 RDW 组和低 RDW 组的中位 PFS 分别为 4.2 月(95% CI: 2.4~6.0)和 11.8 月(95% CI: 5.5~18.2), 两组间 PFS 差异具有统计学意义( $\chi^2 = 28.089$ ,  $P < 0.001$ ) (见图 4)。



**Figure 3.** Comparison of PFS survival curves among different LANR level groups  
**图 3.** 不同 LANR 水平组的 PFS 生存曲线比较



**Figure 4.** Comparison of PFS survival curves among different RDW level groups  
**图 4.** 不同 RDW 水平组的 PFS 生存曲线比较

### 3.5. 独立预后因素的识别

单变量 Cox 回归分析显示远处转移、LANR 和 RDW 与患者的 PFS 显著相关( $P < 0.05$ )。将单因素中  $P < 0.05$  的变量纳入多因素分析, 结果显示, 远处转移( $HR = 1.572$ , 95% CI: 1.045~2.365,  $P < 0.05$ )、LANR ( $HR = 0.462$ , 95% CI: 0.268~0.794,  $P < 0.05$ )和 RDW 组( $HR = 3.485$ , 95% CI: 2.156~5.636,  $P < 0.001$ )为 PFS 独立的预后因素(见表 3)。

**Table 3.** Univariate and multivariate COX regression analysis of PFS in NSCLC patients receiving first-line platinum-based chemotherapy

**表 3.** 一线含铂化疗 NSCLC 患者 PFS 的单变量和多变量 COX 回归分析

|         | 单变量                  |       | 多变量         |   |
|---------|----------------------|-------|-------------|---|
|         | HR (95% CI)          | P     | HR (95% CI) | P |
| 性别      | 1.223 (0.716, 2.987) | 0.461 |             |   |
| 年龄      | 1.120 (0.748, 1.676) | 0.582 |             |   |
| 吸烟      | 0.903 (0.602, 1.355) | 0.623 |             |   |
| ECOG 评分 | 1.122 (0.694, 1.814) | 0.640 |             |   |
| 病理分型    | 1.373 (0.934, 2.020) | 0.107 |             |   |
| T 期     | 0.983 (0.645, 1.498) | 0.936 |             |   |

续表

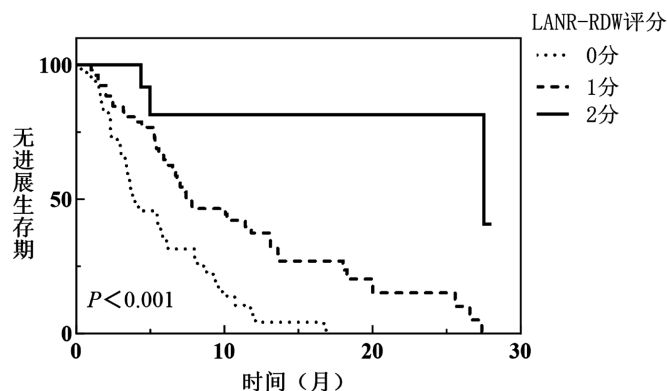
|       |                      |        |                      |        |
|-------|----------------------|--------|----------------------|--------|
| N 期   | 0.778 (0.456, 1.329) | 0.358  |                      |        |
| 远处转移  | 1.542 (1.027, 2.315) | 0.037  | 1.572 (1.045, 2.365) | 0.030  |
| TNM 期 | 1.415 (0.944, 2.121) | 0.093  |                      |        |
| LANR  | 0.468 (0.274, 0.801) | 0.006  | 0.462 (0.268, 0.794) | 0.005  |
| RDW   | 3.455 (2.128, 5.608) | <0.001 | 3.485 (2.156, 5.636) | <0.001 |

### 3.6. LANR-RDW 评分的构建

为了探索联合指标的预测效能,根据前述结果,基于 LANR、RDW 各自的高低分组,按照有利预后方向进行赋值:高 LANR 组赋为 1 分、低 LANR 组赋为 0 分,低 RDW 组赋为 1 分、高 RDW 组赋为 0 分;将两项赋值相加构建 LANR-RDW 联合评分,取值范围为 0~2 分。

### 3.7. 不同 LANR-RDW 评分晚期 NSCLC 患者生存曲线比较

Kaplan-Meier 生存分析和 Log-rank 检验结果显示 0 分、1 分和 2 分患者中位 PFS 分别为 4.0 月、7.8 月和 27.5 月,即 2 分无进展生存期 > 1 分无进展生存期 > 0 分无进展生存期,三组评分间 PFS 差异具有统计学意义( $\chi^2 = 34.363, P < 0.001$ ) (见图 5)。



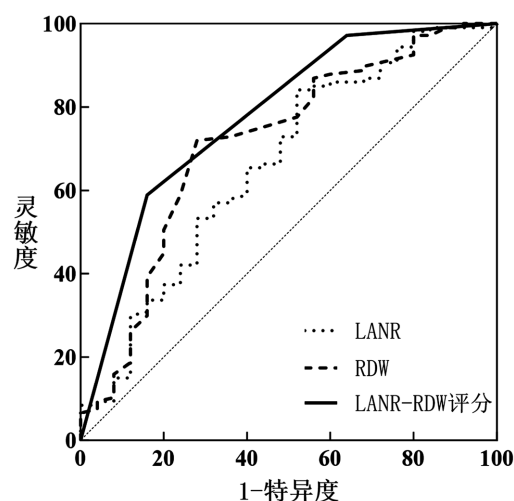
**Figure 5.** Comparison of PFS survival curves among different LANR-RDW scores  
**图 5.** 不同 LANR-RDW 评分的 PFS 生存曲线比较

### 3.8. LANR、RDW、LANR-RDW 评分预测价值的评价

绘制 ROC 曲线对 LANR、RDW 以及 LANR-RDW 评分的预测价值进行评价,结果显示,LANR、RDW、LANR-RDW 评分的 AUC 分别为 0.663, 0.713, 0.777, 其中 LANR-RDW 评分的 AUC 最高,其整体预测价值优于任一单一指标,可作为更具潜力的预后预测指标(见表 4、图 6)。

**Table 4.** Evaluation of the predictive value of LANR, RDW, and the LANR-RDW score  
**表 4.** LANR、RDW 和 LANR-RDW 评分预测价值评价

| 变量          | AUC   | 95% CI      | P 值    | 灵敏度(%) | 特异性(%) |
|-------------|-------|-------------|--------|--------|--------|
| LANR        | 0.663 | 0.538~0.788 | 0.011  | 84.1   | 48     |
| RDW         | 0.713 | 0.593~0.832 | 0.001  | 72     | 72     |
| LANR-RDW 评分 | 0.777 | 0.670~0.883 | <0.001 | 58.9   | 84     |



**Figure 6.** ROC curves of LANR, RDW, and the LANR-RDW score for predicting disease progression risk in NSCLC patients receiving first-line platinum-based chemotherapy

**图 6.** LANR、RDW 和 LANR-RDW 评分预测一线含铂化疗 NSCLC 患者疾病进展风险的 ROC 曲线

## 4. 讨论

在我国,肺癌的发病与死亡负担仍在加重,其流行态势未见缓解,严重危及群众生命健康[11]。随着靶向治疗和免疫治疗的普及和发展,化疗仍是目前不可或缺且应用较为广泛的一种治疗手段,是晚期非小细胞肺癌(NSCLC)和小细胞肺癌(SCLC)一线治疗的基石[2]。临床肺癌预后评估方法众多,以 TNM 分期应用最广,但该分期难以体现肿瘤生物学异质性与宿主免疫状态,导致同分期患者预后差异显著,个体化预测能力有限[12]。因此,发掘可靠生物标志物以优化患者分层策略,具有重要的临床意义。

Liang 等[6]首先提出了 LANR,并发现术前 LANR 水平降低的结直肠癌患者预后越差,生存期越短。LANR 综合了营养与免疫炎症状态:白蛋白低下反映肿瘤相关炎症导致的分解代谢增强与营养耗竭,已被证实为 NSCLC 患者总生存期缩短的独立危险因素[13]-[16];淋巴细胞是抗肿瘤免疫的核心效应细胞,其减少直接削弱机体抑瘤能力,并促进肿瘤细胞的增殖与迁移,且与肺癌患者不良预后相关[17]-[20];中性粒细胞通过释放的血管内皮生长因子、活性氧(ROS)及基质金属蛋白酶等介质可营造免疫抑制环境,促进肿瘤演进,且中性粒细胞与淋巴细胞比值(NLR)升高是肺癌患者不良预后的独立危险因素[20][21]。因此,LANR 降低可概括为营养不良、免疫抑制及中性粒细胞优势的三重不利状态,与既往胃癌、结直肠癌及胰腺癌研究结论一致[3]-[5]。此外,RDW 升高反映红细胞体积异质性增加及无效造血,间接从骨髓造血层面反映营养供给与代谢状况,其机制涉及肿瘤性贫血、慢性炎症及铁代谢障碍。高 RDW 不仅降低组织氧供,还可通过缺氧诱导因子-1 $\alpha$  (HIF-1 $\alpha$ )通路驱动肿瘤血管生成和上皮-间质转化[22],且已被证实为肺癌独立预后危险因子[9],提示机体在肿瘤消耗下的营养储备下降。

本研究证实,LANR 和 RDW 均为一线含铂化疗 NSCLC 患者预后的独立预测因子。二者构建的 LANR-RDW 评分与疾病进展风险呈负相关,评分越高预后越好,且联合评分的总体预测价值(AUC)优于单一指标。单一 LANR 或 RDW 仅能反映宿主状态的某一维度,而 LANR-RDW 评分将营养免疫与造血功能指标有机整合,从不同侧面互补评估肿瘤患者的全身状态——评分越高,提示免疫营养储备越好(高 LANR)且骨髓造血功能越稳定(低 RDW)。该联合指标覆盖了营养、炎症、造血储备等多个病理环节,弥补了单一指标的片面性,从而更全面地评估肿瘤进展的全身性背景,提升预后分层精准度。尽管 LANR-RDW 评分的灵敏度有所降低,但特异度显著提高,在注重减少假阳性的临床场景下更具实用价值,为 NSCLC 患者一线化疗后的风险分层提供了更具适用性的参考工具。

本研究存在一定的局限性: 首先, 由于单中心回顾性研究设计的限制, 样本量相对较少, 选择性偏倚难以完全规避, 且 LANR、RDW 最佳截断值的稳健性需外部验证。其次, 随访时间有限, 主要反映近期无进展生存期, 长期生存获益有待延长随访进一步明确。后续需大样本、多中心研究加以验证。

## 声 明

本研究获得安徽医科大学第四附属医院伦理委员会批准(审批号 KYXM-202601-003)。

## 基金项目

安徽省高校自然科学研究重点项目(2023AH050687); 安徽省卫生健康科研项目(2024BAd30004)。

## 参考文献

- [1] Bray, F., Laversanne, M., Sung, H., Ferlay, J., Siegel, R.L., Soerjomataram, I., *et al.* (2024) Global Cancer Statistics 2022: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, **74**, 229-263. <https://doi.org/10.3322/caac.21834>
- [2] 王洁, 赫捷, 国家肿瘤质控中心肺癌质控专家委员会, 等. 原发性肺癌化疗规范化应用中国指南(2024 版)[J]. 中国肿瘤临床与康复, 2024, 31(9): 525-548.
- [3] Li, R., Liu, Q., Wang, H., Chen, Q., Pan, C., Luo, W., *et al.* (2025) Nomogram Based on the Novel Index LANR, Composed of Preoperative Lymphocytes, Albumin, and Neutrophils, for Predicting Prognosis in Patients with Gastric Cancer: A Retrospective Study. *Frontiers in Oncology*, **15**, Article ID: 1634948. <https://doi.org/10.3389/fonc.2025.1634948>
- [4] Zhang, S., Chen, Z., Ling, J., Feng, Y., Xie, Y., Liu, X., *et al.* (2024) Nomograms Based on the Lymphocyte-Albumin-Neutrophil Ratio (LANR) for Predicting the Prognosis of Nasopharyngeal Carcinoma Patients after Definitive Radiotherapy. *Scientific Reports*, **14**, Article No. 5388. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-56043-z>
- [5] Zhuang, J., Wang, S., Wang, Y., Wu, Y. and Hu, R. (2024) Prognostic Significance of Preoperative Lymphocytes, Albumin, and Neutrophils (LANR) Index in Resectable Pancreatic Ductal Adenocarcinoma. *BMC Cancer*, **24**, Article No. 568. <https://doi.org/10.1186/s12885-024-12329-z>
- [6] Liang, X., Yao, S., Lu, P., Ma, Y., Xu, H., Yin, Z., *et al.* (2021) The Prognostic Value of New Index (LANR) Composed of Pre-Operative Lymphocytes, Albumin, and Neutrophils in Patients with Resectable Colorectal Cancer. *Frontiers in Oncology*, **11**, Article ID: 610264. <https://doi.org/10.3389/fonc.2021.610264>
- [7] Xu, Y., Zhang, L., Chen, Z., Sun, X., Zhao, M., Wu, Q., *et al.* (2024) The Diagnostic Value of Systemic Immune-Inflammatory Index (SII) and Lymphocyte-Albumin-Neutrophil Ratio (LANR) in Chronic Obstructive Pulmonary Disease with Lung Cancer. *Journal of Inflammation Research*, **17**, 5555-5565. <https://doi.org/10.2147/jir.s474263>
- [8] 晏帅. 术前红细胞分布宽度对根治术后胃癌病人临床病理特征及预后重要性的 Meta 分析[D]: [硕士学位论文]. 泸州: 西南医科大学, 2023.
- [9] 高海燕, 卢鑫, 朱颖, 等. 红细胞分布宽度、中性粒细胞与淋巴细胞比值与晚期非小细胞肺癌患者临床病理特征及预后的关系研究[J]. 现代生物医学进展, 2021, 21(4): 733-737.
- [10] Choi, H.C., Kim, J.H., Kim, H.S., Jung, S.G., Hwang, S.M., Ju, S.B., *et al.* (2015) Comparison of the RECIST 1.0 and RECIST 1.1 in Non-Small Cell Lung Cancer Treated with Cytotoxic Chemotherapy. *Journal of Cancer*, **6**, 652-657. <https://doi.org/10.7150/jca.11794>
- [11] Zhou, J., Xu, Y., Liu, J., Feng, L., Yu, J. and Chen, D. (2024) Global Burden of Lung Cancer in 2022 and Projections to 2050: Incidence and Mortality Estimates from GLOBOCAN. *Cancer Epidemiology*, **93**, Article 102693. <https://doi.org/10.1016/j.canep.2024.102693>
- [12] Faibischew Prado, G., Kaori Fujiki, F. and Marcelo Lopes Toscano de Brito, J. (2025) The Staging Evolution Dilemma: TNM-9 Sharpens Anatomical Precision, but Is Biology Still Offstage? *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, **51**, e20250236. <https://doi.org/10.36416/1806-3756/e20250236>
- [13] Lim, J.U., Lin, H.Y., Kang, L., Le, H., Tang, T., Champiat, S., *et al.* (2026) Therapeutic Responses in Patients with Advanced NSCLC Enrolled in Early-Phase Clinical Trials at MD Anderson. *npj Precision Oncology*, **10**, Article No. 59. <https://doi.org/10.1038/s41698-025-01261-5>
- [14] Qiao, H., Feng, Y., Han, X. and Tang, H. (2024) Values of a Novel Comprehensive Prognostic Nutritional Index (FIDA) in the Prognosis of Non-Small Cell Lung Cancer. *Frontiers in Oncology*, **14**, Article ID: 1393684. <https://doi.org/10.3389/fonc.2024.1393684>

- 
- [15] Veccia, A., Dipasquale, M., Kinspergher, S. and Caffo, O. (2024) Prognostic Role of Inflammatory and Nutritional Biomarkers in Non-Small-Cell Lung Cancer Patients Treated with Immune Checkpoint Inhibitors Alone or in Combination with Chemotherapy as First-Line. *Cancers*, **16**, Article 3871. <https://doi.org/10.3390/cancers16223871>
- [16] 孙喜明. 血清白蛋白水平预测胸腔镜肺癌根治术后患者预后不良的价值[J]. 中国民康医学, 2023, 35(22): 136-138.
- [17] Cho, Y., Kim, Y., Chamseddine, I., Lee, W.H., Kim, H.R., Lee, I.J., *et al.* (2022) Lymphocyte Dynamics during and after Chemo-Radiation Correlate to Dose and Outcome in Stage III NSCLC Patients Undergoing Maintenance Immunotherapy. *Radiotherapy and Oncology*, **168**, 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.radonc.2022.01.007>
- [18] Zhang, Y., Huang, C. and Li, S. (2023) Influence of Treatment-Related Lymphopenia on the Efficacy of Immune Checkpoint Inhibitors in Lung Cancer: A Meta-Analysis. *Frontiers in Oncology*, **13**, Article ID: 1287555. <https://doi.org/10.3389/fonc.2023.1287555>
- [19] Deck, J., Hartley, M., Akhter, M., Wang, D., Bogart, J.A. and Mix, M.D. (2023) Effect of Lymphopenia on Tumor Response and Clinical Outcomes Following Chemoradiotherapy in Stage III Non-Small Cell Lung Cancer. *Lung Cancer: Targets and Therapy*, **14**, 47-55. <https://doi.org/10.2147/lctt.s386344>
- [20] 周峰. 中性粒细胞与淋巴细胞比值、血小板与淋巴细胞比值、微小核糖核酸-199a-3p 与免疫检查点抑制剂治疗的非小细胞肺癌患者预后的相关性分析[J]. 中国医刊, 2025, 60(8): 972-976.
- [21] Shi, C. (2024) A Comparative Study of the Efficacy and Safety of PD-1/L1 Inhibitor and Platinum-Containing Dual-Agent Chemotherapy in Patients with Advanced Non-Small Cell Lung Cancer Resistant to EGFR-TKIs. *American Journal of Translational Research*, **16**, 3702-3712. <https://doi.org/10.62347/fevg6730>
- [22] 黄丹丹. 外周血红细胞分布宽度、平均血小板容积、中性粒细胞与淋巴细胞比值、血小板与淋巴细胞比值和淋巴细胞与单核细胞比值对肺癌的诊断价值研究[J]. 陕西医学杂志, 2024, 53(8): 1047-1050.