

血小板/淋巴细胞比值(PLR)升高型AECOPD患者临床特征及危险因素分析

陈自强^{1*}, 王汉超², 王小川³, 李 丽³, 余欣鑫³, 朱 涛^{3#}, 罗晓斌^{3#}

¹成都中医药大学医学与生命科学学院, 四川 成都

²遂宁市中心医院科研管理部, 四川 遂宁

³遂宁市中心医院呼吸与危重症医学科, 四川 遂宁

收稿日期: 2025年11月11日; 录用日期: 2025年12月5日; 发布日期: 2025年12月12日

摘 要

目的: 探讨血小板/淋巴细胞比值(PLR)升高型慢性阻塞性肺疾病急性加重期(AECOPD)患者的临床特点, 并分析与其相关的独立危险因素。方法: 本研究为单中心横断面研究。采用非随机抽样法, 选取遂宁市中心医院呼吸与危重症医学科2022年10月至2024年9月期间收住入院的AECOPD患者, 通过排除标准筛选后, 最终纳入325例AECOPD患者。根据PLR中位数(158.59), 分为低PLR型AECOPD患者组($n = 163$), 高PLR型AECOPD组($n = 162$)。收集资料包括人口学特征、基础疾病及合并症、实验室指标、胸部CT和肺功能等相关资料。首先进行单因素分析, 将单因素分析中有统计学差异($P < 0.05$)的变量纳入二元Logistic回归模型, 从而进一步讨论PLR升高型AECOPD患者的独立危险因素和临床特征。最后, 采用列线图(Nomogram)、效应曲线、受试者工作特征(ROC)曲线和决策曲线分析法(DCA)曲线对Logistic回归模型进行验证和可视化展示。结果: 单因素分析结果表明低PLR组与高PLR组在以下方面存在显著统计学差异($P < 0.05$): 合并社区获得性肺炎(CAP)、血中性粒细胞(NS)、血嗜酸性粒细胞(EOS)、红细胞(RBC)、血红蛋白(Hb)、超敏C反应蛋白(CRP)、降钙素原(PCT)、血沉(ESR)、血肌酐(Cr)、血白蛋白(Hb)、血小板(PLT)和淋巴细胞(LYM)。将以上12个变量纳入二元Logistic回归方程中, 结果表明血NS ($OR = 1.067$)、血EOS ($OR = 0.372$)和ESR ($OR = 1.013$)与AECOPD患者的PLR升高独立相关(P 均 < 0.1)。进一步分析发现效应曲线平均绝对误差(MAE)为0.011, AUC值为0.648, 提示该模型具有良好的预测一致性及中等的预测准确性。DCA曲线显示当nomogram的风险阈值在0.3~0.7时, 该模型的预测净获益 >0 , 表明该模型有一定的临床预测价值。结论: 本研究结果提示血NS和ESR升高及血EOS减少是PLR升高型AECOPD独立相关的临床特征。该结果提示PLR升高型AECOPD患者的系统性炎症水平可能更加严重, 病情可能更为危重, 预后欠佳。因此, 对于PLR升高型AECOPD患者, 应积极的早期干预, 预防患者病情的进一步进展。本研究构建的预测模型具有中等预测能力, 可为临床初步评估提供参考。

关键词

慢性阻塞性肺疾病急性加重期(AECOPD), 血小板/淋巴细胞比值(PLR), 危险因素, 中性粒细胞(NS), 嗜酸性粒细胞(EOS), 血沉(ESR)

*第一作者。

#通讯作者。

The Clinical Features and Risk Factors for Increased Platelet-to-Lymphocyte Ratio (PLR) in Patients with AECOPD

Ziqiang Chen^{1*}, Hanchao Wang², Xiaochuan Wang³, Li Li³, Xinxin Yu³, Tao Zhu^{3#}, Xiaobin Luo^{3#}

¹College of Medicine and Life Sciences, Chengdu University of Traditional Chinese Medicine, Chengdu Sichuan

²Department of Scientific Research Management, Suining Central Hospital, Suining Sichuan

³Department of Respiratory and Critical Care Medicine, Suining Central Hospital, Suining Sichuan

Received: November 11, 2025; accepted: December 5, 2025; published: December 12, 2025

Abstract

Objective: To investigate the clinical characteristics of patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease (AECOPD) exhibiting an elevated platelet-to-lymphocyte ratio (PLR) and analyze the independent risk factors associated with this condition. **Methods:** This cross-sectional study was conducted at a single center, including 325 AECOPD patients from the Department of Respiratory and Critical Care Medicine in Suining Central Hospital, between October 2022 and September 2024. Using the median PLR value of 158.59 as the cutoff, patients were categorized into low-PLR ($n = 163$) and high-PLR ($n = 162$) groups. Comprehensive clinical data were collected within 24 hours of admission, encompassing demographics, laboratory tests, chest CT results, pulmonary function parameters. Initial univariate analysis identified significant variables ($P < 0.05$), which were subsequently incorporated into a binary logistic regression model to determine independent predictors of PLR elevation. Model performance was assessed through nomogram construction, calibration curves, ROC analysis, and decision curve analysis. **Results:** The univariate analysis identified twelve significant different variables (all $P < 0.05$) between two groups, which included community-acquired pneumonia (CAP), blood neutrophils (NS) and eosinophils (EOS), red blood cells, inflammatory markers (CRP, PCT, ESR), renal function (Cr), albumin levels, platelet (PLT), and lymphocytes (LYM). Subsequently, binary logistic regression analysis found that blood NS (OR = 1.067), EOS (OR = 0.372), and ESR (OR = 1.013) were independently associated with PLR elevation (P all < 0.1). Internal validation metrics confirmed model reliability, with mean absolute error of 0.011 in calibration curves and area under the ROC curve of 0.648, indicating moderate predictive accuracy. Clinical applicability was evidenced by decision curve analysis showing positive net benefit across the 0.3~0.7 risk threshold range, suggesting certain clinical predictive value. **Conclusions:** Overall, our results showed that increased ESR and NS, and decreased EOS were independently associated with elevated PLR in the patients with AECOPD, suggesting that the level of systemic inflammation in these patients is higher, the disease is more severe, and the prognosis is poorer. The constructed prediction model has moderate predictive ability, which can provide a reference for preliminary clinical evaluation. Due to the study design and limited sample size, a multicenter cohort study with a larger sample is needed to further explore the clinical prognosis and drug response of these patients.

Keywords

Acute Exacerbation of Chronic Obstructive Pulmonary Disease (AECOPD), Platelet-to-Lymphocyte Ratio (PLR), Risk Factor, Neutrophils (NS), Eosinophils (EOS), Erythrocyte Sedimentation Rate (ESR)



1. 引言

慢性阻塞性肺疾病(chronic obstructive pulmonary disease, COPD)是以咳嗽、咳痰、呼吸困难等慢性呼吸症状为主要临床表现,气流受限持续并呈进行性发展的疾病[1]-[3]。据世界卫生组织 WHO 统计, COPD 将在 2030 年上升到第三大死亡原因,相应的经济负担将排名第五。急性加重是 COPD 患者死亡最常见的原因[4]-[6]。病因学上,约 80%病例由呼吸道感染(病毒/细菌)诱发,其余与环境暴露或不明原因的气道炎症加剧相关[7][8]。近年来,国内外有多项研究探讨了血液学指标(如白细胞、血小板、单核细胞、淋巴细胞、中性粒细胞以及中性粒细胞淋巴细胞比值(neutrophil to lymphocyte ratio, NLR)、血小板与淋巴细胞比值(platelet-lymphocyte ratio, PLR)、单核细胞与淋巴细胞比值(monocyte-to-lymphocyte ratio, MLR)等对 AECOPD 的评估价值[9][10]。其中,多项研究[10]-[14]发现血小板增多是 AECOPD 患者住院期间病死率和 1 年内病死率增加的危险因素,同时 AECOPD 患者的淋巴细胞减少也提示其预后不良,故可推断出 PLR 升高与 AECOPD 之间存在一定关联[15]-[18]。此外还发现, PLR 不仅对 AECOPD 伴有早期肾功能损害患者有预测价值[19],而且与 AECOPD 的严重程度及死亡率有密切的联系[5][20]-[24]。故本研究旨在比较高 PLR 与低 PLR 的 AECOPD 患者的基本临床特征,进一步分析出与 PLR 升高型 AECOPD 患者相关危险因素,这对评估较为严重的 AECOPD 患者病情具有积极指导意义,从而对病情及时干预,进而改善 AECOPD 患者预后及降低死亡风险。

2. 研究内容与方法

2.1. 研究人群

本研究为单中心横断面研究。选取遂宁市中心医院呼吸与危重症医学科 2022 年 10 月至 2024 年 9 月期间收住入院的 AECOPD 患者。纳入标准:① 纳入患者均满足 2023 版慢性阻塞性肺疾病急性加重诊治中国专家共识诊断标准[6];② 年龄 ≥ 40 岁。排除标准:① 无肺功能数据且非呼吸衰竭的患者;② 伴有严重肝、肾功能不全者;③ 合并严重心脑血管疾病者;④ 合并自身免疫性疾病;⑤ 入院前 2 周使用过糖皮质激素、免疫抑制剂、抗生素者;⑥ 因疾病导致血小板减少者;⑦ 恶性肿瘤病史者或有精神障碍疾病者;⑧ 伴有其他肺部疾病者(如支气管扩张、肺纤维化、尘肺、肺栓塞、医院获得性肺炎、吸入性肺炎等);⑨ 不同意参加研究的患者。本研究经过我院医学伦理委员会通过(伦理号 NO.LLSLH20220046)。本研究共纳入患者 447 例,根据以上纳入和排除标准筛选后选出合格患者 325 例。鉴于 PLR 数据为非正态分布的连续变量,故采用中位数(Median = 158.59)为截断值进行分组,其中低 PLR 型 AECOPD 组患者 163 例,高 PLR 型 AECOPD 组患者 162 例。

2.2. 资料收集及分组

收集患者入院时的一般资料包括:年龄、性别、吸烟史、计算体重指数(BMI)、患者基础疾病和合并症;临床资料包括:肺功能指标(GOLD 分级);血常规:白细胞(WBC)、中性粒细胞(NS)、淋巴细胞(LYM)、嗜酸性粒细胞(EOS)、红细胞(RBC)、血小板(PLT)、血红蛋白(Hb);肝肾功能:血肌酐(Cr)、白蛋白(ALB)、丙氨酸氨基转移酶(ALT)、天门冬氨酸氨基转移酶(AST);血气分析:PH、PaO₂、PaCO₂;感染指标:降钙素原(PCT)、C-反应蛋白(CRP)、血沉(ESR)。

2.3. 统计学方法

应用 R 软件(4.3.1)进行数据分析与图形构建。计量资料的正态性采用 Kolmogorov-Smirnov 检验进行分析。分类变量采用率及构成比表示，正态分布计量资料采用均数±标准差，偏态分布计量资料采用中位数±四分位数间距表示。对符合正态分布的计量资料采用 *t* 检验，对于非正态分布的计量资料采用非参数检验，等级变量采用非参数检验，分类变量采用卡方检验。单因素分析中有统计学差异的变量纳入二元 Logistic 回归模型，进一步分析出与 PLR 升高的 AECOPD 患者独立相关的危险因素与临床特征。采用 Nomogram 曲线、受试者工作特征(ROC)曲线和决策曲线分析法 DCA 曲线对 Logistic 回归分析结果进行验证和可视化分析。其中，*P* < 0.05 被认为单因素分析具有统计学意义。

3. 结果

3.1. 一般及临床资料特征

与低 PLR 组 AECOPD 患者相比，高 PLR 组 AECOPD 患者更易合并社区获得性肺炎(CAP) (*P* = 0.03)，具有更高的血 NS (*P* = 0.019)、CRP (*P* = 0.001)、PCT (*P* = 0.008)、ESR (*P* < 0.001)、PLT (*P* < 0.001)，更低的血 EOS (*P* < 0.001)、RBC (*P* = 0.019)、Hb (*P* = 0.008)、Cr (*P* = 0.025)、ALB (*P* = 0.015)、LYM (*P* < 0.001) (表 1 和表 2)。

Table 1. Baseline characteristics of two groups of AECOPD patients (n = 325)
表 1. 两组 AECOPD 患者的基线特征(n = 325)

基线特征	低 PLR 组(n = 163)	高 PLR 组(n = 162)	统计值	<i>P</i>
性别[男, n (%)]	122 (74.8%)	107 (66.0%)	3.021	0.082
年龄(岁)	70 (63.5, 77)	72.5 (66, 78)	-1.761	0.078
BMI	22.58 (20.31, 24.94)	21.98 (20.02, 24.51)	-0.867	0.386
吸烟史			-1.086	0.278
不吸烟[n (%)]	63 (38.7%)	66 (40.7%)		
已戒烟[n (%)]	44 (27.0%)	54 (33.3%)		
目前吸烟[n (%)]	56 (34.4%)	42 (25.9%)		
GOLD 分级[n (%)]			-1.321	0.186
I级：轻度(≥80%)	17 (10.4%)	14 (8.6%)		
II级：中度(50%~79%)	47 (28.8%)	47 (29.0%)		
III级：重度(30%~49%)	43 (26.4%)	32 (19.8%)		
IV级：极重度(<30%)	10 (6.1%)	5.0 (3.1%)		
呼吸衰竭	46 (28.2%)	64 (39.5%)		
合并症				
社区获得性肺炎[n (%)]	73 (44.8%)	92 (56.8%)	4.685	0.03
2 型糖尿病[n (%)]	35 (21.5%)	43 (26.5%)	1.145	0.285
原发性高血压[n (%)]	59 (36.2%)	54 (33.3%)	0.294	0.588
冠心病[n (%)]	21 (12.9%)	16 (9.9%)	0.728	0.393

注：正态分布计量资料采用均数 ± 标准差，偏态分布计量资料采用中位数 ± 四分位数间距表示。

Table 2. Clinical characteristics of two groups of AECOPD patients (n = 325)
表 2. 两组 AECOPD 患者的临床特征(n = 325)

临床特征	低 PLR 组(n = 163)	高 PLR 组(n = 162)	统计值	P
白细胞总数($\times 10^9/L$)	7.24 (5.99, 9.8)	7.57 (5.6, 10.22)	-0.359	0.720
中性粒细胞数($\times 10^9/L$)	5.06 (3.96, 7.12)	6.00 (4.08, 8.61)	-2.354	0.019
嗜酸性粒细胞数($\times 10^9/L$)	0.12 (0.05, 0.26)	0.08 (0.02, 0.17)	-3.303	<0.001
血小板数($\times 10^9/L$)	167 (132, 206.5)	220 (170, 268.5)	-6.482	<0.001
淋巴细胞数($\times 10^9/L$)	1.45 (1.17, 1.97)	0.90 (0.63, 1.18)	-10.788	<0.001
红细胞数($\times 10^9/L$)	4.48 (4.2, 4.84)	4.32 (3.98, 4.74)	-2.351	0.019
血红蛋白(g/L)	137 (128, 146)	131 (120, 143)	-2.646	0.008
C-反应蛋白(mg/ml)	12.53 (5, 35.39)	25.81 (6.82, 52.77)	-3.187	0.001
降钙素原(ng/ml)	0.08 (0.04, 0.34)	0.16 (0.05, 0.54)	-2.64	0.008
血沉(mm/h)	23 (10.5, 40.5)	34.5 (15, 55)	-3.611	<0.001
肌酐($\mu\text{mol/l}$)	72.6 (63.15, 84.25)	68.05 (55.88, 83.97)	-2.234	0.025
白蛋白(g/L)	38.84 $\pm$ 4.28	37.64 $\pm$ 4.62	2.436	0.015
丙氨酸氨基转移酶(U/L)	18 (13, 26.5)	18.5 (13, 28.77)	-0.586	0.558
天门冬氨酸氨基转移酶(U/L)	20 (17, 27)	23 (17, 30.6)	-0.668	0.504
pH	7.42 (7.39, 7.45)	7.42 (7.38, 7.45)	-0.858	0.391
PaCO ₂ (mmHg)	42 (38, 50)	46 (38, 55.75)	-1.673	0.094
PaO ₂ (mmHg)	81 (70.5, 104.5)	88.5 (70, 107.75)	-0.851	0.395

注：正态分布计量资料采用均数 $\pm$ 标准差，偏态分布计量资料采用中位数 $\pm$ 四分位数间距表示。

3.2. 二元 Logistic 回归分析

将上述单因素分析有差异($P < 0.05$)的 12 个指标放入二元 Logistic 回归模型中，提示血 NS ($P = 0.072$; OR = 1.067)、血 EOS ($P = 0.035$; OR = 0.372)、ESR ($P = 0.009$; OR = 1.013)与 PLR 升高型 AECOPD 患者独立相关，该模型的 C-index 为 0.648，提示该模型具有中等的预测能力。见表 3。

Table 3. Binary logistic regression analysis of independent factors associated with elevated PLR in AECOPD patients (n = 325)
表 3. AECOPD 患者 PLR 升高的独立相关因素二元 Logistic 回归分析(n = 325)

	Coef	S.E.	Wald Z	P value	OR	95%CI
截距	0.775	0.981	0.79	0.430	2.170	0.317~14.850
中性粒细胞数	0.065	0.036	1.80	0.072	1.067	0.994~1.145
嗜酸性粒细胞数	-0.990	0.470	-2.11	0.035	0.372	0.148~0.934
血红蛋白	-0.011	0.007	-1.53	0.126	0.989	0.976~1.003
血沉	0.013	0.005	2.63	0.009	1.013	1.003~1.023

3.3. Nomogram 结果

采用 Nomogram、效应曲线、ROC 曲线和 DCA 曲线对二元 Logistic 回归分析结果进行验证和可视化(具体见图 1 与图 2)。效应曲线提示 Apparent 线与 Bias-corrected 线基本重合, 且 MAE 为 0.011 均提示该模型与真实数据具有良好的一致性。ROC 曲线的 AUC 为 0.648 (95%CI: 0.588~0.707), 提示该模型有中等的预测准确性。DCA 曲线分析结果提示 Nomogram 的风险阈值介于 0.3~0.7 时该模型的预测净获益超过 All 线和 None 线, 提示该 Nomogram 有一定的临床预测价值。

4. 讨论

慢性阻塞性肺疾病(COPD)作为我国慢性呼吸系统疾病中患病率及疾病负担较高的病种, 其公共卫生重要性日益凸显。世界卫生组织(WHO)预测显示, 至 2030 年 COPD 将成为全球第三大死亡原因, 相关经济负担将攀升至第五位[4] [5]。值得注意的是, COPD 患者的死亡风险与急性加重期(AECOPD)的发生显著相关, 这使得探索 AECOPD 预后相关临床特征的研究具有重要价值。近年研究表明, 多种血清学标志物, 包括白细胞、血小板、单核细胞、淋巴细胞等直接参数以及中性粒细胞 - 淋巴细胞比值(NLR)、血小板-淋巴细胞比值(PLR)、单核细胞 - 淋巴细胞比值(MLR)等复合指标, 与 AECOPD 的风险或预后存在关联。本研究聚焦于 PLR 升高型的 AECOPD 患者, 基于现有证据提示 PLR 水平与 AECOPD 病情严重程度及病死率呈显著相关性[5] [20]-[24]。通过系统分析此类患者的临床特征及危险因素, 可为较为严重的 AECOPD 的早期识别和分层管理提供理论依据。

本研究单因素分析显示 PLR 升高型 AECOPD 患者更易合并肺炎, 具有较高的血 NS、CRP、PCT、ESR、PLT, 较低的血 EOS、血 RBC、Hb、血 Cr、ALB、血 LYM。经二元 Logistic 回归分析发现血 NS 增高、ESR 增快、血 EOS 降低是 PLR 升高型 AECOPD 患者的独立相关危险因素。

研究发现 AECOPD 的一个重要病理特征是中性粒细胞募集并浸润到呼吸道, 其介导的异常炎症反应不仅加剧气道炎症损伤, 还会削弱宿主对呼吸道细菌病原体的免疫防御能力[24]。近年来, 中性粒细胞胞外诱捕网(NETs)的形成被证实是 AECOPD 炎症放大的关键机制之一。NETs 由中性粒细胞激活后释放的染色质、组蛋白及颗粒酶组成, 虽能捕获并杀灭病原体, 但过度形成会损伤气道上皮细胞, 诱发血栓形成, 进而激活血小板[25]。本研究中, 高 PLR 组中性粒细胞计数显著升高(OR = 1.067), 推测中性粒细胞激活后一方面通过 NETs 释放促进血小板活化与聚集, 导致 PLT 升高; 另一方面, NETs 中的毒性成分可诱导淋巴细胞凋亡, 使 LYM 减少, 最终共同推动 PLR 升高。随着 COPD 病程进展, 中性粒细胞源性蛋

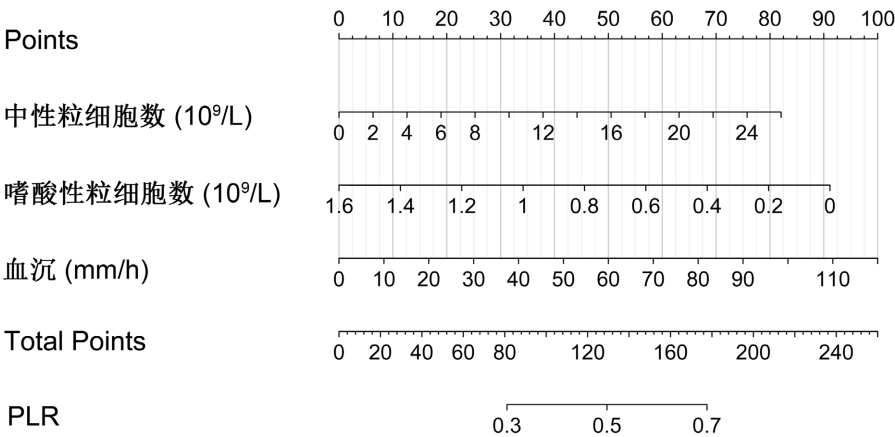


Figure 1. Nomogram curve
图 1. Nomogram 曲线

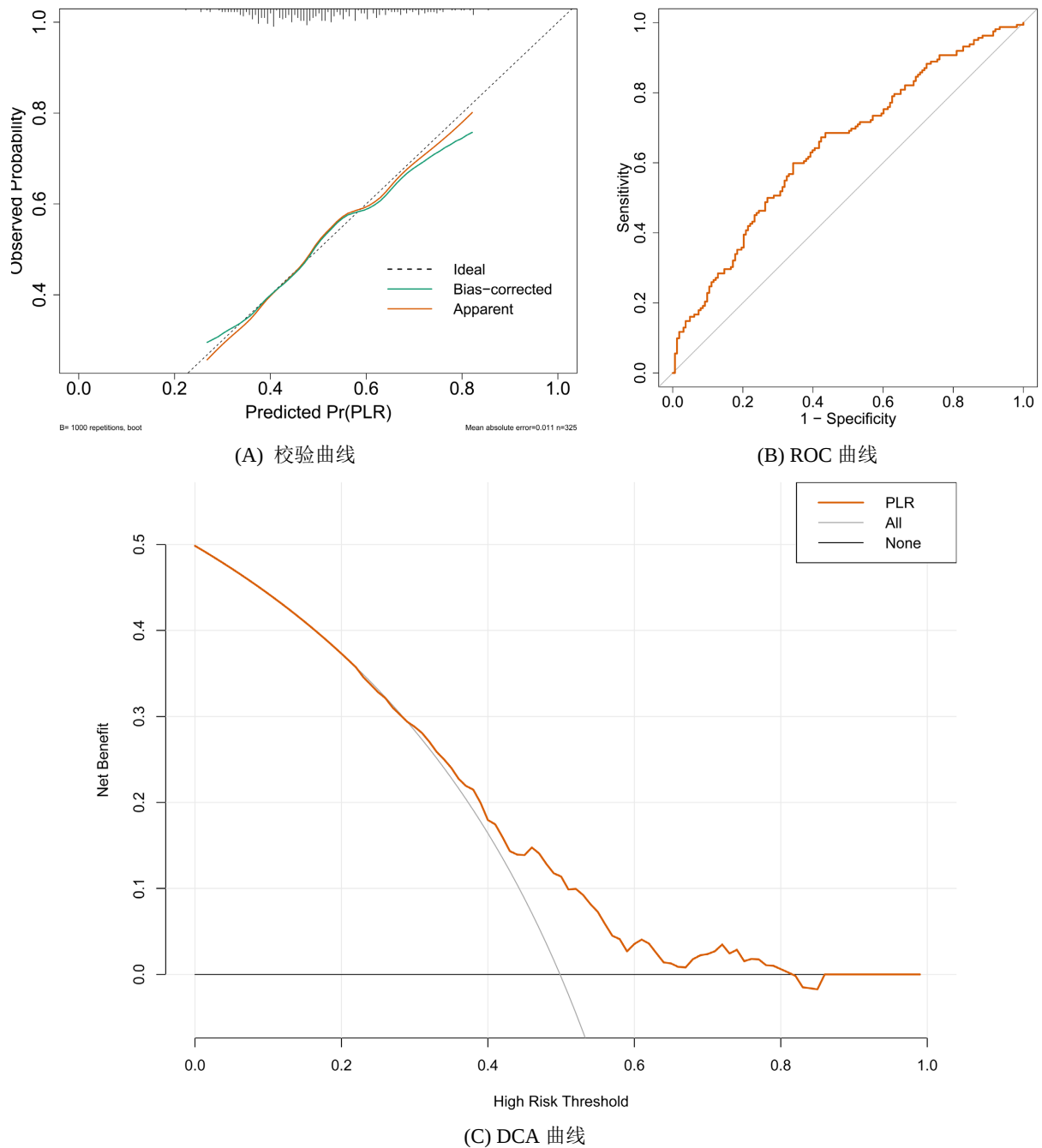


Figure 2. Validation curve (A), ROC curve (B), and DCA curve (C)

图 2. 效验曲线(A)、ROC 曲线(B)和 DCA 曲线(C)

白酶的过度激活可刺激气道粘液高分泌，这种病理改变已被证实与患者肺功能恶化及再住院风险升高显著相关[26]。此外，多项临床研究进一步证实了中性粒细胞的预后价值。Luo 等人的研究表明，中性粒细胞数增高与 AECOPD 患者 28 天死亡率呈正相关[21]。Zinellu 等人研究表明中性粒细胞数越高，越可能出现 AECOPD 不良临床结局如死亡、转入重症监护病房(ICU)、侵入性通气需求、无创通气失败、肺动脉高压、住院时长延长等情况[27]。本研究发现的中性粒细胞计数是 PLR 升高型 AECOPD 的独立危险因素($OR = 1.067$)，与上述研究结论高度一致，共同佐证了中性粒细胞在 AECOPD 病情评估中的生物标志物价值。

此前多项研究提示血沉(ESR)增快是 AECOPD 患者严重程度的独立相关危险因素[28]-[30], ESR 增快往往提示机体存在感染、炎症等情况, 因此, 其对于确定疾病的活跃或静止状态以及监测疾病状况的变化很有价值。从病理生理机制来看, AECOPD 患者炎症反应激活时, 肝脏合成的急性时相反应蛋白(如 CRP、纤维蛋白原)增多, 纤维蛋白原可促进红细胞缗钱状形成, 加速血沉, 同时还能激活血小板, 促进其粘附与聚集[31]。此外, 本研究中高 PLR 组更易合并社区获得性肺炎(CAP), 而 CAP 相关的感染性炎症可进一步诱导血小板活化, 使 PLT 升高, 同时抑制淋巴细胞增殖, 导致 PLR 与 ESR 同步升高。Xiao M 等人的研究提示血沉与 AECOPD 患者的低钠血症独立相关[28]。Wang H 等人的研究提示血沉是 AECOPD 患者住院时长的独立相关危险因素[29]。而众所周知 AECOPD 最重要的风险因素则是呼吸道感染, ESR 在社区获得性肺炎(CAP)和 AECOPD 中都会升高。Gao 等人研究表明在 AECOPD 患者中, ESR 增快是社区获得性肺炎(CAP)的独立预测因子, 而 CAP 亦是 AECOPD 独立相关危险因素, 因此 ESR 也与 AECOPD 存在一定关联[30]。此外, AECOPD 患者容易合并贫血, 这可能与铁稳态失调、EPO 内生迟钝、骨髓红细胞生成反应受损有关[32]。而其中血沉与患者贫血程度相关, 贫血越重其血沉更快, 这是主要与贫血患者红细胞数目减少导致红细胞更易形成缗线串, 使得红细胞总面积下降导致血浆对其逆向阻力减少, 进一步导致血沉加快。以上均表明血沉与 AECOPD 患者严重程度密切相关, 这也与我们所研究课题结果一致。

据统计, 大约 40% 的 COPD 患者存在嗜酸粒细胞气道炎症, 并且 GOLD 指南采用血 EOS 的绝对值对 AECOPD 患者糖皮质激素治疗的用药指导。AECOPD 存在异质性表型, 其中嗜酸性粒细胞型 AECOPD 以气道嗜酸性炎症为主, 患者对糖皮质激素治疗反应较好, 病情相对较轻[33]。而本研究中高 PLR 组血 EOS 水平显著降低, 提示此类患者可能属于非嗜酸性粒细胞型 AECOPD, 其炎症机制更倾向于中性粒细胞主导的炎症反应, 且常伴随血小板活化增强与淋巴细胞凋亡增加。从机制上看, 嗜酸性粒细胞可通过释放抗炎介质(如嗜酸性粒细胞阳离子蛋白)抑制中性粒细胞活化及 NETs 形成, 同时调节淋巴细胞功能, 减少其凋亡[34]。当 EOS 减少时, 这种抗炎调节作用减弱, 中性粒细胞炎症与血小板活化不受抑制, 最终导致 PLR 升高, 患者病情更重、预后欠佳。韩玉霞等人的研究发现 EOS 升高的 AECOPD 患者的炎症指标水平更低, 抗生素应用更低, 病情更轻且疗程更短, 因此 EOS 可用于 AECOPD 患者的病情评估及近期预后疗效的早期评估[35]。在本研究中, 我们发现 PLR 升高型 AECOPD 患者的血 EOS 更低, 提示患者预后欠佳或治疗时间延长。因此, 通过入院时及时筛查相关血清指标, 有利于患者的及时治疗及预后评估。

本研究优势在于纳排标准严格, 基线资料完整, 并通过多维度模型验证结果, 进一步得出了 PLR 升高型 AECOPD 患者的相关独立危险因素。同时, 结果采用 Nomogram 及相关曲线对 Logistics 模型结果进行验证及可视化分析, 进一步利于直观理解与临床应用。本研究局限性包括单中心设计导致的潜在选择偏倚、PLR 的截断值缺乏共识等, 未来需多中心大样本研究加以验证。

5. 结论

综上所述, 本研究数据表明 AECOPD 患者 PLR 的中位数为 158.59。PLR 升高型 AECOPD 患者的血 NS 水平和 ESR 水平更高, 血 EOS 水平更低, 是其独立相关的临床特征。从病理生理机制来看, 中性粒细胞介导的 NETs 形成、血小板活化及淋巴细胞凋亡、血沉增快的炎症放大效应以及嗜酸性粒细胞抗炎调节作用的减弱, 共同参与了 PLR 升高的过程。因此, 该结果提示 PLR 升高型 AECOPD 患者炎症水平更高, 病情更严重, 可能预后更差。同时, 积极监测相关指标变化, 利于评估患者治疗疗效及预后。本研究构建的预测模型具有中等的预测能力, 可为临床初步评估提供参考。但目前由于 PLR 的截断值在 AECOPD 中缺乏共识, 未来需多中心大样本研究予以进一步验证。

基金项目

四川大学-遂宁市校市战略合作“揭榜挂帅”科技项目(基金号: 2024CDSN-18)、四川省卫生健康委员会科技项目(临床研究专项)(基金号: 23LCYJ008)、四川省自然科学基金(基金号: 2023NSFSC0536)和中华国际医学交流基金会呼吸疾病青年实用研究项目(基金号: Z-2017-24-2301)。

参考文献

- [1] 慢性阻塞性肺疾病中西医结合管理专家共识写作组. 慢性阻塞性肺疾病中西医结合管理专家共识(2023 版) [J]. 中国全科医学, 2023, 26(35): 4359-4371.
- [2] 陈红丹, 付海琴, 南阳光. 慢性阻塞性肺疾病合并肺部感染患者预后的预测列线图模型建立与验证[J]. 安徽医学, 2024, 45(5): 598-602.
- [3] 余红霞, 胡海宗, 包林梅. 影响老年慢性阻塞性肺疾病患者发生衰弱的影响因素 Logistic 回归分析[J]. 四川医学, 2024, 45(1): 35-39.
- [4] Crisafulli, E., Barbeta, E., Ielpo, A. and Torres, A. (2018) Management of Severe Acute Exacerbations of COPD: An Updated Narrative Review. *Multidisciplinary Respiratory Medicine*, **13**, Article No. 36. <https://doi.org/10.1186/s40248-018-0149-0>
- [5] Shao, S., Zhang, Z., Feng, L., Liang, L. and Tong, Z. (2023) Association of Blood Inflammatory Biomarkers with Clinical Outcomes in Patients with AECOPD: An 8-Year Retrospective Study in Beijing. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, **18**, 1783-1802. <https://doi.org/10.2147/copd.s416869>
- [6] 慢性阻塞性肺疾病急性加重诊治专家组. 慢性阻塞性肺疾病急性加重诊治中国专家共识(2023 年修订版) [J]. 国际呼吸杂志, 2023, 43(2): 132-149.
- [7] 高杏林, 彭玉洁, 汪晗希. 慢性阻塞性肺疾病频繁急性加重的影响因素[J]. 临床与病理杂志, 2024, 44(4): 540-547.
- [8] 苏妍, 高慧, 张艳, 于四勇. 血清学指标联合急性生理学及慢性健康状况评分系统 II 评分预测急性加重期慢性阻塞性肺疾病的预后[J]. 实用临床医药杂志, 2023, 27(17): 82-87.
- [9] Liao, Q.Q., Mo, Y.J. and Zhu, K.W. (2024) Platelet-to-Lymphocyte Ratio (PLR), Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio (NLR), Monocyte-to-Lymphocyte Ratio (MLR), and Eosinophil-to-Lymphocyte Ratio (ELR) as Biomarkers in Patients with Acute Exacerbation of Chronic Obstructive Pulmonary Disease (AECOPD). *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, **19**, 501-518. <https://doi.org/10.2147/copd.s447519>
- [10] Gutta, L. and Ahmed, S.M.T. (2022) NLR and PLR Ratios—Accessible and Affordable Predictors of Disease Severity in COPD. *Journal of the Association of Physicians of India*, **70**, 11-12.
- [11] Liu, M., Hu, R., Jiang, X. and Mei, X. (2021) Coagulation Dysfunction in Patients with AECOPD and Its Relation to Infection and Hypercapnia. *Journal of Clinical Laboratory Analysis*, **35**, e23733. <https://doi.org/10.1002/jcla.23733>
- [12] 姚欢, 钱宇杰, 张洁如. 血红蛋白-白蛋白-淋巴细胞-血小板指数对 AECOPD 患者 ICU 病死率的预测效果[J]. 中国急救复苏与灾害医学杂志, 2024, 19(9): 1178-1182.
- [13] 谢斌, 陈熙, 肖铜, 邓琪, 杨莎莎, 陈琼. 血小板相关参数在慢性阻塞性肺疾病患者中的变化及意义[J]. 中国现代医学杂志, 2018, 28(24): 92-96.
- [14] 田荣华, 吴震, 王海波. 慢性阻塞性肺疾病患者外周血中性粒细胞/淋巴细胞比值及血小板/淋巴细胞比值的表达及意义[J]. 中国综合临床, 2017, 33(5): 433-436.
- [15] Cai, C., Zeng, W., Wang, H. and Ren, S. (2024) Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio (NLR), Platelet-to-Lymphocyte Ratio (PLR) and Monocyte-to-Lymphocyte Ratio (MLR) as Biomarkers in Diagnosis Evaluation of Acute Exacerbation of Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Retrospective, Observational Study. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, **19**, 933-943. <https://doi.org/10.2147/copd.s452444>
- [16] Singh, B., Kampani, G., Lall, B. and Singh, M. (2022) Study of Inflammatory Markers in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Journal of the Association of Physicians of India*, **70**, 48-52. <https://doi.org/10.5005/japi-11001-0165>
- [17] Zinellu, A., Paliogiannis, P., Sotgiu, E., Mellino, S., Fois, A.G., Carru, C., et al. (2021) Platelet Count and Platelet Indices in Patients with Stable and Acute Exacerbation of Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, **18**, 231-245. <https://doi.org/10.1080/15412555.2021.1898578>
- [18] 崔莉, 冉献贵, 刘斌. NLR、PLR 及 FIB 对慢性阻塞性肺疾病急性加重的诊断价值[J]. 现代临床医学, 2022, 48(5):

332-334.

- [19] 朱小川. 血小板/淋巴细胞比值预测慢性阻塞性肺疾病急性加重期伴有早期肾功能损害临床价值[J]. 陕西医学杂志, 2019, 48(10): 1352-1354+1392.
- [20] Liang, Y., Zheng, G., Yin, W., Song, H., Li, C., Tian, L., *et al.* (2019) Significance of EGFR and PTEN Expression and PLR and NLR for Predicting the Prognosis of Epithelioid Malignant Peritoneal Mesothelioma. *Gastroenterology Research and Practice*, **2019**, 1-9. <https://doi.org/10.1155/2019/7103915>
- [21] Luo, Z., Zhang, W., Chen, L. and Xu, N. (2021) Prognostic Value of Neutrophil: Lymphocyte and Platelet: Lymphocyte Ratios for 28-Day Mortality of Patients with AECOPD. *International Journal of General Medicine*, **14**, 2839-2848. <https://doi.org/10.2147/ijgm.s312045>
- [22] Yao, C., Liu, X. and Tang, Z. (2023) Prognostic Role of Neutrophil-Lymphocyte Ratio and Platelet-Lymphocyte Ratio for Hospital Mortality in Patients with AECOPD. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, **12**, 2285-2290. <https://doi.org/10.2147/copd.s141760>
- [23] Kumar, P., Law, S. and Sriram, K.B. (2017) Evaluation of Platelet Lymphocyte Ratio and 90-Day Mortality in Patients with Acute Exacerbation of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Journal of Thoracic Disease*, **9**, 1509-1516. <https://doi.org/10.21037/jtd.2017.05.77>
- [24] 葛学茹, 陆友金. NLR、PLR、APACHE II 评分对 AECOPD 患者预后的评估价值[J]. 临床肺科杂志, 2020, 25(4): 541-545.
- [25] Papayannopoulos, V. (2018) Neutrophil Extracellular Traps in Immunity and Disease. *Nature Reviews Immunology*, **18**, 134-147. <https://doi.org/10.1038/nri.2017.105>
- [26] Ge, L., Wang, N., Chen, Z., Xu, S. and Zhou, L. (2024) Expression of Siglec-9 in Peripheral Blood Neutrophils Was Increased and Associated with Disease Severity in Patients with AECOPD. *Cytokine*, **177**, Article 156558. <https://doi.org/10.1016/j.cyto.2024.156558>
- [27] Zinellu, A., Zinellu, E., Mangoni, A.A., Pau, M.C., Carru, C., Pirina, P., *et al.* (2022) Clinical Significance of the Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio and Platelet-to-Lymphocyte Ratio in Acute Exacerbations of COPD: Present and Future. *European Respiratory Review*, **31**, Article 220095. <https://doi.org/10.1183/16000617.0095-2022>
- [28] Xiao, M., Wang, X., Wang, H., Du, F., Yao, Y., Wang, X., *et al.* (2023) Risk Factors for Hyponatremia in Acute Exacerbation Chronic Obstructive Pulmonary Disease (AECOPD): A Multicenter Cross-Sectional Study. *BMC Pulmonary Medicine*, **23**, Article No. 39. <https://doi.org/10.1186/s12890-023-02328-4>
- [29] Wang, H., Yang, T., Yu, X., Chen, Z., Ran, Y., Wang, J., *et al.* (2022) Risk Factors for Length of Hospital Stay in Acute Exacerbation Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Multicenter Cross-Sectional Study. *International Journal of General Medicine*, **15**, 3447-3458. <https://doi.org/10.2147/ijgm.s354748>
- [30] Gao, S., Duan, Y., Chen, J. and Wang, J. (2021) Evaluation of Blood Markers at Admission for Predicting Community Acquired Pneumonia in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, **18**, 557-566. <https://doi.org/10.1080/15412555.2021.1976739>
- [31] Levi, M. and van der Poll, T. (2017) Inflammation and Coagulation. *Critical Care Medicine*, **45**, 101-109.
- [32] Nowiński, A., Kamiński, D., Kram, M., Korzybski, D., Stokłosa, A. and Górecka, D. (2013) Impact of Mild Anaemia on Dyspnoea during Exertion and Exercise Tolerance in Patients with Acute Exacerbation of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Advances in Respiratory Medicine*, **81**, 200-206. <https://doi.org/10.5603/arm.34097>
- [33] Wenzel, S.E., Fowler, A.A., Rice, K., *et al.* (2006) Acute Exacerbations of COPD: Current Understanding of the Disease and Its Treatment. *Chest*, **130**, 105S-114S.
- [34] Rothenberg, M.E. (2014) Eosinophilia. *The New England Journal of Medicine*, **371**, 961-970.
- [35] 韩玉霞, 杨晓旭, 张瑞娟, 等. 肺泡一氧化氮和外周血嗜酸性粒细胞与 AECOPD 患者临床特征的关系及其评估近期预后的价值[J]. 宁夏医学杂志, 2024, 46(7): 577-582.