·论著·一次研究·

白细胞相关指标与IL-6对头孢克洛治疗肝癌术后继发肺炎患者疗效的预测价值

丁晨媛，朱飞燕，童青青

义乌市中心医院检验科（浙江义乌 322000）

【摘要】目的 探究白细胞相关指标与白细胞介素-6（IL-6）对头孢克洛治疗肝癌术后继发肺炎患者疗效的预测价值。**方法** 选择2023年1月至2024年12月义乌市中心医院收治的肝癌术后继发肺炎患者为研究对象，治疗前均测定白细胞相关指标［中性粒细胞与淋巴细胞比值（NLR）、血小板与淋巴细胞比值（PLR）、单核细胞与淋巴细胞比值（MLR）］与IL-6水平，均接受头孢克洛治疗，结束后评估治疗效果。比较不同疗效患者白细胞相关指标与IL-6水平，Spearman相关分析分析白细胞相关指标、IL-6水平与疗效的相关性，受试者工作特征（ROC）曲线分析各指标对疗效的预测价值。**结果** 共纳入120例患者，治疗有效率为80.00%，有效组NLR（1.56±0.44 vs. 2.27±0.90）、PLR（408.35±29.88 vs. 449.25±44.58）、MLR（0.33±0.08 vs. 0.56±0.19）、IL-6（151.84±31.10 vs. 305.06±69.23 pg/mL）显著低于无效组（$P<0.05$）；Spearman相关性分析显示，NLR、PLR、MLR、IL-6与疗效均呈负相关（$P<0.05$）；ROC曲线显示，NLR、PLR、MLR、IL-6预测疗效的ROC曲线下面积（AUC）分别为0.802、0.948、0.893、0.927，各指标联合AUC为0.982。**结论** 治疗前白细胞相关指标（NLR、PLR、MLR）与IL-6对头孢克洛治疗肝癌术后继发肺炎患者的疗效有一定预测价值，四指标联合可提高区分效能，为临床疗效早期评估提供参考。

【关键词】肝癌；肺炎；头孢克洛；中性粒细胞与淋巴细胞比值；血小板与淋巴细胞比值；单核细胞与淋巴细胞比值；白细胞介素-6

【中图分类号】R563.1　　**【文献标志码】**A

Predictive value of leukocyte-related indicators and IL-6 for the efficacy of cefaclor in the treatment of pneumonia after liver cancer surgery

DING Chenyuan, ZHU Feiyan, TONG Qingqing

Department of Laboratory Medicine, Yiwu Central Hospital, Yiwu 322000, Zhejiang Province, China
Corresponding author: TONG Qingqing, Email: 13957950306@163.com

【Abstract】Objective To explore the predictive value of leukocyte-related indicators and serum interleukin-6 (IL-6) for the therapeutic efficacy of cefaclor in patients with pneumonia after liver cancer surgery. **Methods** Patients with secondary pneumonia after liver cancer surgery admitted to Yiwu Central Hospital from January 2023 to December 2024 were enrolled as the study subjects. Before treatment, leukocyte-related indicators [neutrophil to lymphocyte ratio (NLR), platelet to lymphocyte ratio (PLR), monocyte to lymphocyte ratio (MLR)] and serum IL-6 levels were measured. All patients received cefaclor treatment, and the treatment effect was evaluated

DOI: 10.12173/j.issn.1005-0698.202605049
通信作者：童青青，主管技师，Email：13957950306@163.com

after the end of treatment. The leukocyte-related indicators and serum IL-6 before treatment were compared among patients with different efficacies. Spearman correlation analysis was utilized to analyze the correlation between leukocyte-related indicators and serum IL-6 and efficacy. Receiver operating characteristic (ROC) curve was plotted to analyze the predictive value of leukocyte-related indicators and serum IL-6 for efficacy. **Results** A total of 120 patients were included, with the treatment efficacy rate was 80.00%. The NLR (1.56±0.44 vs. 2.27±0.90, *P*<0.05), PLR (408.35±29.88 vs. 449.25±44.58, *P*<0.05), MLR (0.33±0.08 vs. 0.56±0.19, *P*<0.05), and IL-6 (151.84±31.10 vs. 305.06±69.23 pg/mL, *P*<0.05) in the effective group were significantly lower than those in the ineffective group. Spearman correlation analysis revealed significant negative correlations between NLR, PLR, MLR, IL-6, and treatment efficacy (*P*<0.05). ROC curve analysis demonstrated that the areas under the curve (AUCs) for NLR, PLR, MLR, and IL-6 in predicting efficacy were 0.802, 0.948, 0.893, and 0.927, respectively. The AUC for the combination of all four indices was 0.982. **Conclusion** Before treatment, leukocyte-related indicators NLR, PLR, MLR and IL-6 have a certain predictive value for the efficacy of cefaclor in patients with pneumonia after liver cancer surgery, and the combination of the four indicators can improve discriminatory power, providing a reference for early clinical efficacy evaluation.

【Keywords】Liver cancer; Pneumonia; Cefaclor; Neutrophil to lymphocyte ratio; Platelet to lymphocyte ratio; Monocyte to lymphocyte ratio; Interleukin-6

肝癌是常见恶性肿瘤之一，临床上主要采用放化疗、手术切除、局部治疗及肝移植治疗该病[1]。手术切除是肝癌患者首选以及最直接治疗方案，但由于患者身体状况不佳，机体抗感染能力差，可能会增加患者术后肺炎感染的风险[2-3]。目前肝癌术后继发肺炎主要应用抗生素进行治疗，而及时评价患者抗炎治疗效果有助于快速调整用药，避免抗生素耐药发生。

炎症-免疫失衡是术后感染发生的重要病理基础，既往多选择中性粒细胞绝对值以及白细胞计数等指标评价患者感染程度，但是其较易受患者基础疾病、营养状态、手术应激等因素影响，稳定性与特异性不佳。白细胞相关指标为新型复合炎症指标，可以综合反映机体炎症激活与免疫抑制的失衡状态，具有稳定性强、检测便捷以及敏感度优异的优势[4]。白细胞介素-6（interleukin-6，IL-6）作为重要的促炎细胞因子，在激活情况下会诱导炎症细胞形成，进而加速炎症反应，白细胞相关指标、IL-6与各种感染性疾病关系密切[5]。中性粒细胞与淋巴细胞比值（neutrophil to lymphocyte ratio，NLR），血小板与淋巴细胞比值（platelet to lymphocyte ratio，PLR），单核细胞与淋巴细胞比值（monocyte to lymphocyte ratio，MLR）及IL-6在肺部感染、术后感染等疾病中具有一定的评估价值，但目前相关研究仍存在明显空白与局限：多数研究聚焦于普通肺部感染、全科术后感染人群，专门针对肝癌术后继发肺炎这一特殊高危人群的指标应用研究较少，尚无统一的参考标准；现有研究多集中于指标对感染的诊断价值，鲜有探讨其对抗生素治疗疗效的预测与评估作用。

头孢克洛是治疗肺部感染的二代头孢菌素，对于革兰阳性菌、部分革兰阴性菌均有良好抗菌活性，适配肝癌患者术后肝功能、肾功能偏弱的身体状态，是临床治疗肝癌术后继发轻中度肺炎的一线常用药物，但目前尚无研究明确NLR、PLR、MLR联合IL-6对头孢克洛治疗该病疗效的预测效能，无法为临床精准用药提供数据支撑。基于此，本研究探讨了白细胞相关指标、血清IL-6水平用于评估肝癌术后继发肺炎患者接受头孢克洛疗效的应用价值，填补该类指标在肝癌术后肺炎头孢克洛疗效评价中的研究空白，以期指导肝癌术后继发肺炎患者抗炎治疗。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选择2023年1月至2024年12月义乌市中心医院收治的肝癌术后继发肺炎患者为研究对象。纳入标准：①肝癌病情依据相关标准[6]进行诊断，且由影像学以及病理学检查证实为肝细胞癌，显示为Ⅰ期与Ⅱ期，均接受手术治疗；②肺炎依据症状体征、胸部X片以及痰培养等证实，

且显示为细菌感染[7]；③头孢克洛为唯一使用的抗生素，同时使用退热药、祛痰药、雾化吸入等辅助治疗；④患者各项资料完整。排除标准：①伴其他类型肿瘤者；②存在慢性呼吸道疾病史者；③既往确诊间质性肺病、陈旧/活动性肺结核、肺大疱、肺栓塞等器质性肺部病变；④免疫功能异常或者近期服用免疫抑制剂者；⑤存在胸部手术史、外伤史或者放化疗史；⑥合并远处转移者。该研究经义乌市中心医院伦理委员会审查通过（批号：K2025-IRB-139）。

本研究使用公式 $N=Z_{\alpha}^{2}\times P（1-P）/d^{2}$ 评估样本量，规定检验水准 $Z_{\alpha}=1.96$，d=0.05，查阅文献知，肝癌术后继发肺炎抗生素治疗疗效为93.13%，将上述数据代入公式，本研究样本量至少为98例，同时考虑增加统计推断可靠性，需要增加20%样本量，因此最少需要118例，最终纳入研究对象为120例。

1.3 抗感染治疗前病原学评估及治疗方案

患者头孢克洛治疗前及治疗结束后统一采集患者深部痰液，标本送检后行痰涂片染色、细菌分离培养及菌种鉴定，同时开展药敏试验，明确患者肺炎致病菌对头孢克洛的敏感情况。患者每天给予头孢克洛胶囊（山东鲁抗医药股份有限公司；规格：0.25g/粒；批号：50240702），剂量均为500 mg/次，以空腹口服方式给药，用药频率为3次/d，疗程为5~7 d。

1.4 白细胞相关指标与IL-6测定

在患者治疗前1天晨起7:00~9:00时间段收集空腹静脉血，使用非抗凝管（红管/黄管）采集3 mL自然凝固再离心获得上清液，采用Multiskan MK3酶标仪（美国Thermo公司）读取结果，以酶联免疫分析法测定IL-6指标，测定依据试剂盒（上海酶联生物科技有限公司，批号：ML-Hu0016-202411）附加说明书操作；采用SYSMEX全自动血细胞分析仪测定淋巴细胞（lymphocyte，LY）、白细胞（white blood cell，WBC）、单核细胞（monocyte，MO）、中性粒细胞（neutrophil，NE）和血小板（platelet，PLT）计数，进一步计算NLR、PLR、MLR等。

1.5 疗效评估与分组

依据患者症状体征、病原学检查以及实验室检查等明确治疗效果[7]。其中有效同时满足以下所有条件：①咳嗽评分降低超过2分；②腋温连续3 d<37 ℃；③24 h痰液量较治疗前降低超过50%；④肺部啰音范围较基线缩小50%以上；⑤WBC、NE、C反应蛋白以及降钙素原等水平较治疗前下降，允许部分指标尚未恢复至正常参考范围，但未恢复正常的指标较治疗前下降幅度均≥40%；⑥痰培养转为阴性；⑦病灶完全吸收或者减少≥50%。上述条件任意一项未满足即归为无效，头孢克洛疗程结束后，依据上述疗效评估标准，将患者分为有效组和无效组。

1.6 统计学分析

采用SPSS 20.0软件进行数据分析，计量资料以均数和标准差（$\bar{x}\pm s$）表示，组间比较采用独立样本t检验；计数资料以例数和百分比［n（%）］表示，组间比较采用χ^{2}检验或者Fisher精确概率法。采用Spearman秩相关分析治疗前白细胞相关指标、IL-6水平与疗效相关性，受试者工作特征（receiver operating characteristic，ROC）曲线分析治疗相关指标对治疗疗效的预测价值，基于二元Logistic回归模型回归系数构建联合预测指标，以约登指数最大值所对应的临界值作为ROC曲线的最佳截断值，计算各指标及联合指标的ROC曲线下面积（area under the curve，AUC）、敏感度、特异度，采用Bootstrap重采样法开展内部验证，获取校正后AUC，以P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况

共纳入120例肝癌术后继发肺炎患者，平均年龄为（56.21±10.31）岁，治疗前痰培养阳性116例，阳性率为96.67%，阳性菌121株，其中革兰阳性菌与阴性菌分别为63株、45株，真菌13株，头孢克洛总体敏感率为97.50%；治疗结束后，痰培养阳性22例，阳性率为18.33%，阳性菌26株，其中革兰阳性菌与阴性菌分别为15株、8株，真菌3株。

头孢克洛治疗后有效组96例，无效组24例。两组患者性别、年龄、体质量指数、分期、手术方式、手术时间、术中出血量、病原菌构成等资料比较差异无统计学意义（P>0.05），两组药敏结果差异有统计学意义（P<0.05），治疗前有效组患者NLR、PLR、MLR、IL-6显著低于无效组（P<0.05），见表1。

表1 两组患者基线资料比较［n（%）］

Table 1. Comparison of baseline characteristics between the two groups of patients［n（%）］

组别	有效组（n=96）	无效组（n=24）	t/χ^2	P
性别			0.416	0.519
男	53（55.21）	15（62.50）		
女	43（44.79）	9（37.50）		
年龄（岁）*	56.31±9.60	59.07±8.66	1.309	0.193
体重指数（kg/m^2）*	22.64±1.15	22.45±1.59	0.647	0.519
分期			3.556	0.059
Ⅰ期	64（66.67）	11（45.83）		
Ⅱ期	32（33.33）	13（54.17）		
手术方式			2.109	0.146
腹腔镜手术	67（69.79）	13（54.17）		
开腹手术	29（30.21）	11（45.83）		
手术时间（min）*	136.25±24.88	142.57±26.52	1.099	0.274
术中出血量（mL）*	176.25±33.54	185.81±39.24	1.206	0.230
NLR*	1.56±0.44	2.27±0.90	5.564	<0.001
PLR*	408.35±29.88	449.25±44.58	5.388	<0.001
MLR*	0.33±0.08	0.56±0.19	9.135	<0.001
IL-6（pg/mL）*	151.84±31.10	305.06±69.23	16.222	<0.001
病原菌构成（株）			2.404	0.301
革兰阳性菌	52（54.17）	11（45.83）		
革兰阴性菌	32（33.33）	13（54.17）		
真菌	9（9.38）	4（16.67）		
头孢克洛药敏结果（株）			–	0.010#
敏感	84（100.00）	21（87.50）		
非敏感	0（0.00）	3（12.50）		

注：*计量以均数和标准差（$\bar{x}$±s）表示；#表示Fisher精确概率法。

2.2 治疗前白细胞相关指标、血清IL-6水平与疗效相关性分析

Spearman相关性分析显示，治疗前NLR、PLR、MLR、IL-6与疗效均呈负相关（P<0.05），见表2。

2.3 治疗前白细胞相关指标、血清IL-6水平对疗效预测价值

ROC曲线显示，NLR、PLR、MLR、IL-6预测疗效的AUC分别为0.802、0.948、0.893、0.927，各指标联合AUC为0.982，校正后联合指标为0.910（表3与图1）。

表2 治疗前白细胞相关指标、血清IL-6水平与疗效相关性分析

Table 2. Correlation analysis of white blood cell derived indicators, serum IL-6 levels, and therapeutic efficacy before treatment

指标	疗效	
	r	P
NLR	−0.419	<0.001
PLR	−0.621	<0.001
MLR	−0.545	<0.001
IL-6	−0.619	<0.001

表3 治疗前白细胞相关指标、血清IL-6水平对疗效预测价值

Table 3. Prediction value of pre-treatment leukocyte-related indicators and serum IL-6 levels for therapeutic efficacy

指标	截断值	敏感度（%）	特异度（%）	阳性预测值（%）	阴性预测值（%）	AUC（95%CI）	P
NLR	1.75	75.03	70.78	91.13	41.47	0.802（0.711，0.893）	<0.001
PLR	426.35	81.31	91.67	97.50	55.08	0.948（0.907，0.989）	<0.001
MLR	0.44	91.69	83.32	95.65	71.48	0.893（0.799，0.988）	<0.001
IL-6	258.25（pg/mL）	95.78	83.28	95.82	83.15	0.927（0.899，0.994）	<0.001
各指标联合	–	96.63	100.00	100.00	89.07	0.982（0.963，1.000）	<0.001
各指标联合（校正后）		–	–	–	–	0.910（0.842，0.948）	<0.001

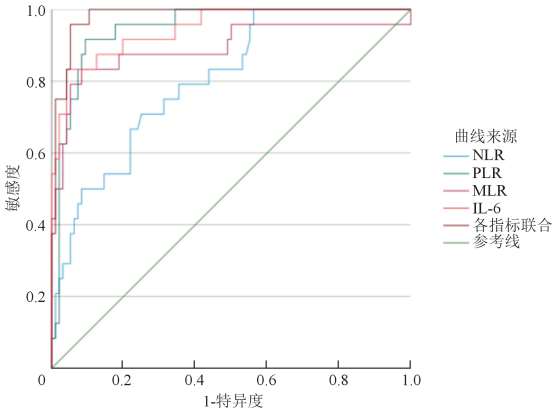


图1 治疗前白细胞相关指标、血清IL-6水平预测疗效的ROC曲线

Figure 1. ROC curve for predicting therapeutic efficacy based on pretreatment leukocyte-related indicators and serum IL-6 levels

3 讨论

肝癌患者多伴随持续性慢性机体消耗、肝脏免疫功能损伤，术后伴全身性免疫抑制，相对于普通肺炎患者，其肺炎发病机制、炎症及免疫应答特征更为特殊，自身免疫缺陷及长时间慢性消耗，会显著提升肺部感染的发生风险，同时改变肺炎病情进展规律与炎症应答特点[8-9]。头孢克洛治疗可有效控制感染、保护肝脏功能，改善预后[10]。但是在患者治疗期间，需要积极评价治疗效果，以及时调整用药，提高治疗效果。

白细胞相关指标主要包括白细胞计数及相关衍生指标，可评估炎症感染程度、机体免疫反应以及治疗效果[11]。NLR升高代表中性粒细胞增多、淋巴细胞耗竭，反映炎症紊乱与感染严重度；PLR升高提示炎症介导内皮损伤、凝血激活；MLR升高提示单核细胞过度活化、全身炎症加重[12]。普通肺炎仅存在病原体诱发的急性炎症，肝癌患者术前因肿瘤增殖持续分泌免疫抑制因子，淋巴细胞减少，肿瘤微环境基础炎症升高，合并肺炎后炎症瀑布效应更显著。本研究中白细胞相关指标NLR、PLR、MLR可以反映治疗效果，无效组感染负荷高、病灶重，持续释放毒素刺激粒细胞与单核细胞增殖、损伤血管内皮；有效组病原体负荷轻，全身炎症反应更温和[13-14]。陈浩俊[15]研究显示，肺炎感染患者NLR、PLR高于非感染患者，提示NLR、PLR可用于反映肺炎患者病情变化，与本研究相关结论类似，但该研究未纳入肿瘤合并免疫抑制人群。曾琴兵等[16]研究显示，治疗期间NLR变化可以动态反映医院获得性肺炎患者肺部病变程度、全身炎症水平及凝血功能状态。尽管上述研究的研究对象分别为普通肺炎、医院获得性肺炎人群，病种与基线免疫状态存在差异；但是其与本研究均证实NLR、PLR在肺炎病情评估中的应用价值，同时相较于上述研究，本研究聚焦肿瘤合并免疫抑制这一特殊人群，弥补了该类群体相关数据的缺失。本研究结果显示，治疗前NLR、PLR、MLR与疗效均呈负相关，其水平高代表中性粒细胞过度活化、淋巴细胞相对耗竭，提示炎症失衡、免疫应答受损，机体清除病原体能力下降，更容易治疗无效；指标偏低代表免疫失衡程度轻，免疫应答相对完整，利于控制感染，获得更好疗效[17-19]。ROC曲线也提示白细胞相关指标对患者疗效有一定预测价值，但PLR预测价值更佳，MLR为单核细胞/淋巴细胞比值，单核细胞作为重要抗原提呈细胞，参与病原体识别与免疫应答激活，具备疗效区分价值，但本研究中单核细胞组间波动幅度小于血小板，因此AUC略低于PLR。NLR仅覆盖中性粒细胞-淋巴细胞维度，难以反映感染相关的凝血-炎症网络变化，预测效能相对有限。

IL-6为肺实质分泌的炎性因子，可放大炎症、调控免疫，其血清水平能直观反映肺部炎症程度[20-21]。本研究中治疗前IL-6与疗效负相关，ROC曲线预测患者治疗疗效AUC值为0.927，证实IL-6可有效反映肝癌继发肺炎患者的病情变化与治疗应答，肝癌患者本身存在免疫抑制，合并肺炎后IL-6大量释放，既破坏肺组织屏障，又抑制淋巴细胞功能；治疗后IL-6下降，免疫抑制解除，抗感染能力随之提升。宫秀娟等[22]研究显示，重症社区获得性肺炎患者治疗有效组IL-6低于无效组，提示患者经过治疗后机体炎症反应减轻，可以经由炎症反应变化判断患者病情变化。董倩等[23]研究提示儿童重症支原体肺炎采用抗生素治疗有效组患者IL-6低于无效组，IL-6水平高显示患者体内炎症反应激烈，造成肺泡-毛细血管损伤，使血氧交换，肺部损伤加重。尽管上述两项研究分别针对成人重症社区获得性肺炎、儿童支原体肺炎，与本研究中研究群体不同，但是其结论依然提示IL-6可反映肺炎治疗应答。ROC曲线显示，白细胞相关指标联合IL-6用于预

测疗效AUC为0.982，显示各指标联合有助于进一步提高对于疗效预测价值，联合指标可整合机体免疫细胞平衡状态、全身性炎症负荷、肺部局部炎症损伤程度病理特点，契合肝癌继发肺炎患者的复杂病理生理状态，有效弥补单一指标评估的片面性，大幅提升疗效预测的灵敏度与特异度，但是联合指标预测灵敏度与特异度均为100%，校正后AUC值为0.910，可能存在拟合度过高问题，该现象可能与本研究为单中心、小样本队列研究相关。

本研究也存在一定的局限性。本研究各指标AUC值较高，然而受限于样本规模，且未开展内、外部验证，所得预测结果可能存在偏倚，指标实际区分效能可能被高估，因此后续需要扩大样本量进行内外部验证，进一步明确各指标预测价值；本研究为单中心回顾性单臂研究，无对照队列，无法区分头孢克洛、疾病自然转归及其他支持治疗对观测指标的单独作用，不能评价头孢克洛独立疗效，后续需多中心、含对照的前瞻性研究进一步佐证。

综上所述，白细胞相关指标NLR、PLR、MLR及血清IL-6水平可以反映肝癌继发肺炎患者头孢克洛治疗后病情变化，四指标联合有助于提高对于疗效预测价值，可作为此群体患者治疗早期的疗效预警工具。

利益冲突声明：作者声明本研究不存在任何经济或非经济利益冲突。

参考文献

1 郑心怡, 王晓航, 苏颖杰. 肝癌移植术后骨转移患者发生仑伐替尼相关蛋白尿肾损伤1例分析[J]. 药物流行病学杂志, 2026, 35(2): 215-220. [Zheng XY, Wang XH, Su YJ. Analysis of one case of lenvatinib-associated proteinuric renal injury in a patient with bone metastasis of hepatocellular carcinoma after liver transplantation[J]. Chinese Journal of Pharmacoepidemiology, 2026, 35(2): 215-220.] DOI: 10.12173/j. issn. 1005-0698. 202507078.

2 季学闻, 马利兵, 肉斯太木江·依马木, 等. 肝癌切除术后感染性并发症的危险因素及其预测模型的建立[J]. 中华医院感染学杂志, 2023, 33(4): 542-546. [Ji XW, Ma LB, Rousi Taimujiang Yimamu, et al. Risk factors and prediction model for infectious complications after liver cancer resection[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2023, 33(4):542-546.] DOI: 10.11816/cn.ni.2023-220701.

3 邓正兵, 何磊, 曹禺露, 等. 痰涂片联合CRP、PCT及IL-6水平检测对老年细菌性肺炎的诊断价值研究[J]. 中国现代医学杂志, 2023, 33(14): 70-75. [Deng ZB, He L, Cao YL, et al. The diagnostic value of sputum smear combined with CRP, PCT, and IL-6 level detection for elderly bacterial pneumonia[J]. Chinese Journal of Modern Medicine, 2023, 33(14):70-75.] DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2023.14.012.

4 Ng WW, Lam SM, Yan WW, et al. NLR, MLR, PLR and RDW to predict outcome and differentiate between viral and bacterial pneumonia in the intensive care unit[J]. Sci Rep, 2022, 12(1): 15974. DOI: 10.1038/s41598-022-20385-3.

5 江慧娟, 徐培杰, 谢中秀. 脑梗死后遗症患者NLR、RDW和PLR变化监测在并发肺部感染防治中的应用分析[J]. 中国免疫学杂志, 2023, 39(2): 385-388. [Jiang HJ, Xu PJ, Xie ZX. Application analysis of monitoring changes in NLR, RDW, and PLR in the prevention and treatment of concurrent pulmonary infections in patients with post-stroke sequelae[J]. Chinese Journal of Immunology, 2023, 39(2): 385-388.] DOI: 10.3969/j.issn.1000-484X.2023.02.030.

6 中华人民共和国国家卫生健康委员会医政医管局. 原发性肝癌诊疗规范(2019年版)[J]. 中华消化外科杂志, 2020, 19(1): 1-20. [Bureau of Medical Administration, National Health Commission of the People's Republic of China.Standardization for diagnosis and treatment of hepatocellular carcinoma (2019 edition)[J]. Chinese Journal of Digestive Surgery, 2020, 19(1): 1-20.] DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2020.01.001.

7 中华医学会急诊医学分会, 中国老年医学学会急诊医学分会, 吕传柱, 等. 急诊成人社区获得性肺炎医药协同管理抗菌治疗指南[J]. 中国急救医学, 2025, 45(6): 461-470. [Emergency Medicine Branch of Chinese Medical Association, Emergency Medicine Branch of Chinese Geriatric Society, Lyu CZ, et al Guidelines for collaborative management and antibacterial treatment of emergency adult community acquired pneumonia[J]. Chinese Journal of Critical Medicine, 2025, 45(6):461-470.] DOI: 10.3969/j.issn.1002-1949.2025.06.001.

8 刘昊睿, 周业胜, 李彧格, 等. 预测模型系统评价的方法与实践: 基于慢性乙型肝炎患者肝癌发生风险预测模型的案例分析[J]. 医学新知, 2025, 35(8): 861-869. [Liu HR, Zhou YS, Li YG, et al. Methods and practice for systematic review of prediction models: A case analysis based on hepatocellular carcinoma risk prediction models in patients with chronic hepatitis B[J]. New Medicine, 2025, 35(8): 861-869.] DOI: 10.12173/j.issn.1004-5511.202503192.

9 李欣雨, 聂多锐, 肖婷芬, 等. 基于孟德尔随机化分析全身炎症因子与肝癌发生风险的因果关系[J]. 数理医药学杂志, 2024, 37(8): 592-599. [Li XY, Nie DR, Xiao TF, et al. Causal relationship between systemic inflammatory factors and hepatocellular carcinoma risk based on Mendelian randomization analysis[J]. Journal of Mathematical Medicine, 2024, 37(8): 592-599.] DOI: 10.12173/j.issn.1004-4337.202405145.

10 Su Y, Li Z, Li Q, et al. Oncofetal TRIM71 drives liver cancer carcinogenesis through remodeling CEBPA-mediated serine/glycine metabolism[J]. Theranostics, 2024, 14(13): 4948-4966. DOI: 10.7150/thno.99633.

11 陈艳, 潘殿柱, 王波, 等. 604 例细菌性肺炎患者病原菌分类及耐药性分析[J]. 中国病原生物学杂志, 2024, 19(6): 695-698, 702. [Chen Y, Pan DZ, Wang B, et al. Pathogen classification and drug resistance analysis of 604 patients with bacterial pneumonia[J]. Journal of Parasitic Biology, 2024, 19(6): 695-698, 702.] DOI: 10.13350/j.cjpb.240615.

12 Foy BH, Carlson JCT, Aguirre AD, et al. Platelet-white cell ratio is more strongly associated with mortality than other common risk ratios derived from complete blood counts[J]. Nat Commun, 2025, 16(1): 1113-1125. DOI: 10.1038/s41467-025-56251-9.

13 Zawiah M, Hayat Khan A, Abu Farha R, et al. Neutrophil-lymphocyte ratio, monocyte-lymphocyte ratio, and platelet-lymphocyte ratio in stroke-associated pneumonia: a systematic review and meta-analysis[J]. Curr Med Res Opin, 2023, 39(3): 475-482. DOI: 10.1080/03007995.2023.2174327.

14 Liao QQ, Mo YJ, Zhu KW, et al. 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)[J]. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis, 2024, 19(1): 501-518. DOI: 10.2147/COPD.S447519.

15 陈浩俊, 祝绚, 李红, 等. 单核淋巴细胞比值和红细胞分布宽度在儿童社区获得性肺炎中的临床价值[J]. 微循环学杂志, 2020, 30(3): 56-59, 68. [Chen HJ, Zhu X, Li H, et al. The clinical value of monocyte ratio and red blood cell distribution width in community-acquired pneumonia in children[J]. Chinese Journal of Microcirculation, 2020, 30(3): 56-59, 68.] DOI: 10.3969/j.issn.1005-1740.2020.03.013.

16 曾琴兵, 晁彦公, 陈晓杰, 等. 肺部超声联合 NLR 及 D-二聚体对医院获得性肺炎疗效及预后的评估价值[J]. 临床急诊杂志, 2023, 24(3): 105-111, 118. [Zeng QB, Chao YG, Chen XJ, et al. The prognostic value of lung ultrasound combined with NLR and D-dimer in assessing the efficacy and outcomes of hospital-acquired pneumonia[J]. Journal of Clinical Emergency, 2023, 24(3): 105-111, 118.] DOI: 10.13201/j. issn. 1009-5918.2023.03.001.

17 周红, 巫瑞, 王丽, 等. 肺炎支原体肺炎患者血清 PLR、NLR 变化与血清 MP-IgM 抗体滴度的相关性及临床意义[J]. 分子诊断与治疗杂志, 2025, 17(6): 1088-1090, 1094. [Zhou H, Wu R, Wang L, et al. Correlation between serum PLR and NLR changes and MP-IgM antibody titers in patients with mycoplasma pneumoniae pneumonia and its clinical significance[J]. Journal of Molecular Diagnostics and Therapy, 2025, 17(6): 1088-1090, 1094.] DOI: 10.3969/j.issn.1674-6929.2025.06.030.

18 Elmeazawy R, Ayoub D, Morad LM, et al. Role of systemic immune-inflammatory index and systemic inflammatory response index in predicting the diagnosis of necrotizing pneumonia in children[J]. BMC Pediatr, 2024, 24(1): 496-506. DOI: 10.1186/s12887-024-04818-8.

19 Cui XJ, Xie B, Zhu KW, et al. Prognostic value of the platelet, neutrophil, monocyte, basophil, and eosinophil to lymphocyte ratios in patients with severe community-acquired pneumonia (SCAP)[J]. Sci Rep, 2024, 14(1): 30406-30415. DOI: 10.1038/s41598-024-80727-1.

20 张贺, 冀虎, 安红娇, 等. 金振口服液联合米诺环素治疗儿童难治性肺炎支原体肺炎的疗效及对血清 IL-6、TNF-α 水平的影响[J]. 药物评价研究, 2025, 48(6): 1606-1612. [Zhang H, Ji H, An HJ, et al. The efficacy of Jinzhen oral liquid combined with minocycline in the treatment of refractory Mycoplasma pneumoniae pneumonia in children and its effect on serum IL-6 and TNF - α levels[J]. Drug Evaluation Research, 2025, 48(6): 1606-1612.] DOI: 10.7501/j.issn.1674-6376.2025.06.020.

21 Su H, Weng S, Luo L, et al. *Mycobacterium tuberculosis* hijacks host macrophages-derived interleukin 16 to block phagolysosome maturation for enhancing intracellular growth[J]. Emerg Microbes Infect, 2024, 13(1): 2322663. DOI: 10.1080/22221751. 2024.2322663.

22 宫秀娟, 赵慧霞, 张小庆, 等. 重症社区获得性肺炎患者 PIV、IL-6、HBP、PAB 水平对疗效的评估价值[J]. 天津医药, 2024, 52(11): 1216-1220. [Gong XJ, Zhao HX, Zhang XQ, et al. The evaluation value of PIV, IL-6, HBP, and PAB levels in patients with severe community-acquired pneumonia for therapeutic efficacy[J]. Tianjin Medical Journal, 2024, 52(11): 1216-1220.] DOI: 10.11958/20240710.

23 董倩, 李娜, 于光志, 等. 血清 IL-6、ET-1 及 sCD206 对儿童重症支原体肺炎治疗疗效的预测作用[J]. 分子诊断与治疗杂志, 2025, 17(2): 322-325. [Dong Q, Li N, Yu GZ, et al. The predictive role of serum IL-6, ET-1, and sCD206 in the treatment efficacy of severe mycoplasma pneumonia in children[J]. Journal of Molecular Diagnosis and Therapy, 2025, 17(2): 322-325.] DOI: 10.3969/j.issn.1674-6929.2025.02.031.

收稿日期：2026 年 05 月 13 日 修回日期：2026 年 07 月 24 日
本文编辑：桂裕亮 李绪辉