

• 慢病专题:癌症 •

炎症预后指数预测胃癌患者预后的作用研究

江 圳¹, 梁荣坤^{1△}, 林翠红², 陈 铨¹

(龙岩市第一医院:1. 检验科;2. 病理科, 福建 龙岩 364000)

[摘要] **目的** 探讨炎症预后指数(IPI)在胃癌患者中的临床应用价值及对生存结局的预测能力。**方法** 回顾性分析 2012 年 1 月至 2017 年 12 月该院初次诊断并经病理学确诊的 137 例胃腺癌患者的临床资料,收集临床及实验室指标资料,计算 IPI 值,其由中性粒细胞/淋巴细胞比值(NLR)、C 反应蛋白(CRP)、清蛋白(ALB)构建,即 $CRP \times NLR / ALB$,采用 X-tile 软件确定 IPI 的最佳截断值为 1.11。按不同 IPI 水平分为 IPI 高值组(82 例)和 IPI 低值组(55 例)。采用 Kaplan-Meier 法分析不同 IPI 水平对总生存期(OS)和无复发生存期(RFS)的影响,组间差异采用 log-rank 检验进行比较;同时,通过单因素 Cox 比例风险回归模型评估 IPI 与胃癌患者预后的关系。**结果** IPI 高值组患者 OS[12.09(8.64~19.08)个月]、RFS[6.49(2.95~10.66)个月]均明显低于 IPI 低值组[分别为 13.02(9.00~18.31)、10.34(6.72~14.20)个月],差异均有统计学意义($P < 0.05$)。IPI 均为 OS、RFS 的危险因素(风险比=1.284、1.335,95%可信区间 1.156~1.429、1.153~1.701, $P=0.010$ 、0.005)。**结论** IPI 作为一种基于炎症及营养状态的综合指标,具有良好的独立预后判断能力和风险分层作用,可为胃癌患者的生存预测及临床管理提供参考依据。**[关键词]** 胃肿瘤; 炎症预后指数; 预测; 预后

DOI:10.3969/j.issn.1009-5519.2026.03.002

中图法分类号:R735.2

文章编号:1009-5519(2026)03-0487-05

文献标识码:A

Role of inflammatory prognostic index in predicting the prognosis of gastric cancer

JIANG Zhen¹, LIANG Rongkun^{1△}, LIN Cuihong², CHEN Cheng¹

(1. Department of Clinical Laboratory; 2. Department of Pathology Laboratory, Longyan First Hospital, Longyan, Fujian 364000, China)

[Abstract] **Objective** To explore the clinical application value of the inflammatory prognostic index(IPI) in patients with gastric cancer and its ability to predict survival outcomes. **Methods** A total of 137 patients with pathologically confirmed gastric adenocarcinoma who were initially diagnosed and without prior anti-tumor therapy in the hospital between January 2012 and December 2017 were retrospectively enrolled. Clinical and laboratory data were collected, and IPI was calculated. The IPI was constructed by neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR), C-reactive protein (CRP) and albumin (ALB), with the calculation formula of $CRP \times NLR / ALB$. The optimal cut-off value of IPI was determined to be 1.11 by X-tile software, and the patients were divided into the high IPI group (82 cases) and the low IPI group (55 cases) accordingly. The Kaplan-Meier method was used to plot survival curves for overall survival (OS) and recurrence-free survival (RFS), and the log-rank test was applied to compare survival differences between the two groups. The univariate Cox proportional hazards regression model was performed to assess the prognostic impact of IPI. **Results** The median OS was 12.09 (8.64–19.08) months and the median RFS was 6.49 (2.95–10.66) months in the high IPI group, which were significantly shorter than those in the low IPI group [13.02 (9.00–18.31) months and 10.34 (6.72–14.20) months, respectively], with statistically significant differences ($P < 0.05$). Univariate Cox proportional hazards regression analysis identified IPI as a risk factor for both OS (hazard ratio=1.284, 95%CI 1.156–1.429, $P=0.010$) and RFS (hazard ratio=1.335, 95%CI 1.153–1.701, $P=0.005$). **Conclusion** IPI, as a composite index reflecting systemic inflammation and nutritional status, shows strong prognostic value in gastric cancer and may aid in clinical risk stratification.**[Key words]** Gastric cancer; Inflammatory prognostic index; Prediction; Prognosis

胃癌是目前全球发病率居第 5 位的常见恶性肿瘤,同时也是癌症相关死亡的第三大原因^[1-2]。癌症相关的全身炎症反应由肿瘤微环境诱发,参与了肿瘤的发生、侵袭、转移过程。此外,这种炎症反应还与恶病质倾向和患者体能的持续下降密切相关^[3]。近年来,炎症相关生物标志物在多种恶性肿瘤中的研究持续推进,并逐步用于临床患者预后的判断。多种基于血液学和生化指标构建的系统性炎症评分模型已被证实能预测肿瘤患者的总生存期(OS)、无进展生存期(PFS)缩短及化疗耐药风险中具有一定的临床应用价值^[4-6]。炎症与癌症的关系既紧密又复杂,炎症细胞与肿瘤细胞的相互作用可随免疫抑制或免疫激活因子的动态变化而发生改变^[7-8]。有研究表明,炎症在肿瘤的发生、侵袭、转移过程中发挥着关键作用^[7-8]。C 反应蛋白(CRP)是一种由肝细胞合成的急性期蛋白,其表达受白细胞介素-1(IL-1)、IL-6 和肿瘤坏死因子等细胞因子的调控^[9-11]。多项研究表明,CRP 水平升高通常与肿瘤患者的不良预后相关^[9-11]。近年来,多项研究表明,中性粒细胞/淋巴细胞比值(NLR)与胃癌患者的预后密切相关,如 DU 等^[12]对 8 614 例晚期胃癌患者开展的 meta 分析结果显示,高 NLR 水平明显提示不良的 OS、PFS[风险比(HR)=1.78、1.63,95%可信区间(95%CI)1.59~1.99、1.39~1.91]。在接受新辅助化疗的胃癌患者中,术前 NLR 水平升高也与不良 OS 相关(HR=1.96,95%CI 1.21~3.20),术后高 NLR 水平同样提示较差的生存结局(HR=1.69,95%CI 1.04~2.76)^[13]。炎症预后指数(IPD)由 NLR、CRP、清蛋白(ALB)构建,用以综合评估机体的炎症反应与营养状态。OZVEREN 等^[14]基于约登指数最大原则确定 IPI 的最佳截断值为 14.6,结果显示,IPI 低值组患者中位 OS(14.2 个月)、PFS(7.0 个月)均明显优于 IPI 高值组(分别为 6.6、3.6 个月),差异有统计学意义($P<0.05$);多因素 Cox 回归分析进一步表明,IPI 是胃癌患者 OS、PFS 的独立预后因素。总之,IPI 作为一种基于常规炎症及营养指标构建的综合评分工具,具有获取便捷、经济性好、重复性高等优势,在临床中具有辅助识别胃癌高危人群的潜在应用价值。然而,目前有关 IPI 在中国胃癌患者中的研究仍较有限,尚缺乏大样本、多中心或前瞻性证据,其在特定人群中的临床推广应用价值仍有待于进一步验证。本研究探讨了 IPI 在胃癌患者中的临床应用价值及对生存结局的预测能力,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 资料

1.1.1 研究对象 采用回顾性队列研究,选取 2012 年 1 月至 2017 年 12 月本院初次诊断并经病理学确诊为胃腺癌患者 137 例。依据 X-tile 软件所界定的 IPI 最佳截断点(1.11)^[15],按不同 IPI 水平分为 IPI

高值组(82 例)和 IPI 低值组(55 例)。本研究已通过本院医学伦理委员会批准(LYREC2025-k053-01)。

1.1.2 纳入标准 (1)术后病理学确诊为胃腺癌;(2)初次诊断病例,年龄大于 18 岁;(3)卡氏体能状态评分大于 60 分;(4)签署本研究知情同意书,具备良好的依从性并可配合完成随访。

1.1.3 排除标准 (1)合并 2 种及以上原发性恶性肿瘤;(2)存在严重非肿瘤性重要脏器功能障碍,包括心、肺、肝、肾功能不全或伴活动性脑血管病变、难以控制的感染性疾病、代谢性疾病等;(3)随访资料不全或失访。

1.2 方法

1.2.1 治疗方法 137 例患者均接受根治性胃癌手术,术前均未进行放疗。

1.2.2 资料收集 提取医院电子病历系统、病理报告系统、实验室信息系统中相关数据,并确保资料的完整性与准确性。

1.2.2.1 一般人口学特征 包括患者性别、年龄、身高、体重、身体质量指数等。

1.2.2.2 合并症与生活方式 包括高血压、糖尿病、吸烟、饮酒情况及胃癌家族史等。

1.2.2.3 肿瘤特征 包括肿瘤 TNM 分期、手术方式等。

1.2.2.4 实验室指标 包括血常规、血生化、癌胚抗原(CEA)、糖链抗原 19-9(CA19-9)等肿瘤标志物等。

1.2.2.5 炎症相关参数 采集患者术前 1 周内空腹外周静脉血,测定白细胞计数、中性粒细胞计数、淋巴细胞计数、CRP 等,并计算 NLR、血小板/淋巴细胞比值(PLR)和 IPI(计算公式: $IPI=CRP \times NLR/ALB$)。

1.2.2 随访 采用门诊复诊与电话随访相结合的方式。术后第 1 年每 3 个月随访 1 次,自第 2 年起每 6 个月随访 1 次,随访截止时间为 2022 年 10 月。主要研究终点为 OS,定义为自手术日期起至患者死亡或随访终止时的时间间隔;次要研究终点为无复发生存期(RFS),定义为自手术日期起至首次发生肿瘤复发、死亡或随访终止的时间间隔。

1.3 统计学处理 应用 SPSS26.0 统计软件进行数据分析,计数资料以率或构成比表示,组间比较采用 χ^2 检验、Fisher 精确检验;符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用独立样本 t 检验。不符合正态分布的计量资料以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示。生存曲线由 GraphPad Prism9.0 软件绘制,生存分析采用 Kaplan-Meier 法,采用对数秩检验(log-rank 检验)。采用单因素 Cox 比例风险回归模型评估实验室指标与 OS、RFS 的关系。采用双侧检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2 组患者一般资料比较 137 例患者平均年龄(64.23±10.53)岁,男性占 51.10%。2 组患者年龄、

性别比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。2 组患者 CEA、CA19-9、血小板计数、中性粒细胞计数、淋巴细胞计数比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 1。

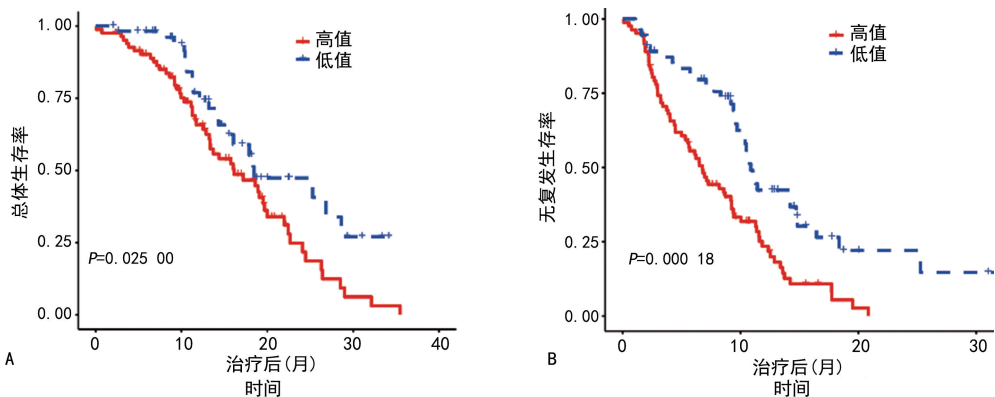
2.2 临床实验室指标与患者预后的 Cox 回归分析
IPI 均为 OS、RFS 的危险因素($HR=1.284, 1.335$, $95\%CI 1.156\sim 1.429, 1.153\sim 1.701$, $P=0.010, 0.005$)。其他指标包括 CEA、CA19-9、血小板计数、中性粒细胞计数、淋巴细胞计数、ALB、CRP、NLR、PLR 在 Cox 回归模型中均未显示出明显的预后价值

($P>0.05$)。见表 2。

2.3 不同 IPI 水平对 OS、PFS 的影响 IPI 高值组患者 OS [12.09 (8.64~19.08) 个月]、RFS [6.49 (2.95~10.66) 个月] 均明显低于 IPI 低值组 [分别为 13.02 (9.00~18.31)、10.34 (6.72~14.20) 个月], 差异均有统计学意义($P<0.05$)。IPI 在胃癌患者的风险分层中具有良好的判别能力,可能作为临床患者预后评估的重要参考指标。Kaplan-Meier 曲线分析 IPI 对胃癌患者预后的影响见图 1。

表 1 2 组患者一般资料比较

项目	整体患者($n=137$)	IPI 高值组($n=82$)	IPI 低值组($n=55$)	t/χ^2	P
年龄($\bar{x}\pm s$, 岁)	64.23±10.53	64.73±9.88	63.49±11.49	0.762	0.448
性别[$n(\%)$]				0.098	0.754
男	70(51.10)	41(50.00)	29(52.70)		
女	67(48.90)	41(50.00)	26(47.30)		
CEA($\bar{x}\pm s$, ng/mL)	2.24±1.78	3.09±3.35	1.85±1.16	5.750	<0.001
CA19-9($\bar{x}\pm s$, U/mL)	10.76±10.88	12.46±13.58	7.97±5.97	3.114	0.002
血小板计数($\bar{x}\pm s, \times 10^9 L^{-1}$)	274.22±87.00	293.89±101.48	260.39±76.30	2.090	0.038
中性粒细胞计数($\bar{x}\pm s, \times 10^9 L^{-1}$)	4.64±2.00	5.56±2.66	3.55±1.11	5.546	<0.001
淋巴细胞计数($\bar{x}\pm s, \times 10^9 L^{-1}$)	1.46±0.58	1.24±0.50	1.69±0.51	-4.658	<0.001
PLR($\bar{x}\pm s$)	0.20±0.10	0.25±0.13	0.15±0.05	6.524	<0.001



注:A. 总体生存率;B. 无复发生存率。

图 1 Kaplan-Meier 曲线分析 IPI 对胃癌患者预后的影响

表 2 临床实验室指标与患者预后的 Cox 回归分析

变量	OS			RFS		
	HR	95%CI	P	HR	95%CI	P
CEA	0.997	0.991~1.002	0.257	1.003	0.994~1.012	0.506
CA19-9	1.000	0.999~1.001	0.862	1.000	0.999~1.001	0.797
血小板计数	0.999	0.996~1.003	0.686	1.000	0.996~1.004	0.919
中性粒细胞计数	1.086	0.980~1.204	0.113	1.114	0.957~1.296	0.164
淋巴细胞计数	0.998	0.569~1.749	0.993	0.545	0.287~1.038	0.065
ALB	0.945	0.881~1.012	0.105	1.004	0.982~1.026	0.734
CRP	1.015	0.899~1.041	0.279	1.019	0.983~1.056	0.316
NLR	1.073	0.978~1.178	0.135	1.177	0.991~1.397	0.063
PLR	1.239	0.061~25.000	0.889	47.982	0.725~3 174.556	0.070
IPI	1.284	1.156~1.429	0.010	1.335	1.153~1.701	0.005

3 讨 论

在预测胃癌患者的生存率方面,3 种炎症标志物显示出了重要性,包括 NLR、CRP、ALB 水平^[16]。现有多种预后评估系统基于实体恶性肿瘤的炎症反应解释患者预后。综上所述,高 NLR 水平已被确定为多种癌症类型中不利预后的因素。IL-1、IL-6、肿瘤坏死因子- α 是导致 CRP 水平升高的主要因素。已知 CRP 水平的升高与癌症的侵袭性行为相关,并且已被证实是多种实体瘤类型中预后不良的一个指标^[17]。

低 ALB 血症可能是预测癌症患者生存率的另一个关键变量,因其已被证实与癌症患者较短的生存时间明显相关。在晚期癌症患者中低 ALB 血症和高 CRP 水平常见,且通常与较差的生存率相关^[17]。这种现象可能与胃癌患者蛋白质消化、吸收的减少,以及氮负平衡的产生有关^[18]。因此,IPI 作为这 3 个重要参数的综合,被认为是预测癌症患者预后的一种更有效的评分系统。IPI 值越高表示患者的炎症状况越严重,免疫反应越弱。

本研究在对 137 例胃癌患者临床资料的分析中观察到,IPI 与患者的生存状态明显相关。IPI 是一种重复性强、经济、高效且便于应用的胃癌患者预后标志物^[19]。已有几种预后评分系统被开发用于评估癌症患者预后,其中一些基于血清 CRP、ALB 水平,如格拉斯哥预后评分。与 IPI 相似,格拉斯哥预后评分也显示出高炎症水平及较差的免疫反应与多种不同肿瘤类型的较差预后相关^[20]。基于此,建议将高 IPI 值患者视为具有较高的疾病进展和生存风险人群。

一项研究表明,CRP 与 ALB 的比值是胃癌患者 OS 的独立预后因素^[21]。本研究 Cox 回归分析进一步证实了 IPI 作为 OS、PFS 的预测因子的有效性。有研究表明,NLR、全身免疫炎症指数等炎症指标不仅可预测治疗反应,而且与化疗耐药相关^[22]。同样,IPI 也似乎能有效预测治疗反应和 OS,且无论首选化疗方案如何,均与 PFS、OS 明显相关。此外,相对于 NLR、PLR,IPI 在预测 PFS、OS 方面显示出更高的灵敏度^[23]。

但本研究为回顾性单中心研究,并且参与患者数量相对有限,因此,为验证本研究结果,有必要通过涉及更多患者的前瞻性研究进一步确认和扩展。

综上所述,IPI 可能是用于预测胃癌患者预后和生存情况一个有效的参数。IPI 作为一种独立的预后指标,具有价格低廉、易于获取和评估等优势,因此,可能对日常临床实践中胃癌患者的生存预测提供有价值的帮助。

参考文献

[1] GUAN W L, HE Y, XU R H. Gastric cancer treatment:

recent progress and future perspectives[J]. *J Hematol Oncol*, 2023, 16(1):57.

[2] YASUDA T, WANG Y A. Gastric cancer immunosuppressive microenvironment heterogeneity; implications for therapy development[J]. *Trends Cancer*, 2024, 10(7): 627-642.

[3] ARGILÉS J M, LÓPEZ-SORIANO F J, STEMMLER B, et al. Cancer-associated cachexia-understanding the tumour macroenvironment and microenvironment to improve management[J]. *Nat Rev Clin Oncol*, 2023, 20(4):250-264.

[4] BEKKI T, SHIMOMURA M, HATTORI M, et al. C-Reactive protein/albumin ratio is an Independent risk factor for recurrence and survival following curative resection of stage I - III colorectal cancer in older patients[J]. *Ann Surg Oncol*, 2024, 31(7):4812-4821.

[5] LUO L P, TAN Y B, ZHAO S X, et al. The potential of high-order features of routine blood test in predicting the prognosis of non-small cell lung cancer[J]. *BMC Cancer*, 2023, 23(1):496.

[6] YAMAMOTO T, KAWADA K J, OBAMA Z T A. Inflammation-related biomarkers for the prediction of prognosis in colorectal cancer patients[J]. *Int J Mol Sci*, 2021, 22(15):8002.

[7] AJUWON B I, ROPER K, RICHARDSON A, et al. Routine blood test markers for predicting liver disease post HBV infection: precision pathology and pattern recognition[J]. *Diagnosis (Berl)*, 2023, 10(4):337-347.

[8] MOCELLIN M C, PASTORE E SILVA J D A, CAMARGO C D Q, et al. Fish oil decreases C-reactive protein/albumin ratio improving nutritional prognosis and plasma fatty acid profile in colorectal cancer patients[J]. *Lipids*, 2013, 48(9):879-888.

[9] HART P C, RAJAB I M, ALEBRAHEEM M, et al. C-reactive protein and cancer-diagnostic and therapeutic insights[J]. *Front Immunol*, 2020, 11:595835.

[10] SOCHA M W, MALINOWSKI B, PUK O, et al. C-reactive protein as a diagnostic and prognostic factor of endometrial cancer[J]. *Crit Rev Oncol Hematol*, 2021, 164: 103419.

[11] POTEPA L A, RAJAB I M, OLSON M E, et al. C-reactive protein and cancer; interpreting the differential bioactivities of its pentameric and monomeric, modified isoforms[J]. *Front Immunol*, 2021, 12:744129.

[12] DU S T, FANG Z H, YE L, et al. Pretreatment neutrophil-to-lymphocyte ratio predicts the benefit of gastric cancer patients with systemic therapy[J]. *Aging (Albany NY)*, 2021, 13(13):17638-17654.

[13] YANG S, LI Z Y, WANG T H, et al. Correlation between neutrophil-to-lymphocyte ratio and platelet-to-lymphocyte ratio with prognosis in gastric cancer patients under-

going neoadjuvant chemotherapy: a meta-analysis [J]. *BMC Gastroenterol*, 2025, 25(1):445.

- [14] OZVEREN A, ERDOGAN A P, EKINCI F. The inflammatory prognostic index as a potential predictor of prognosis in metastatic gastric cancer [J]. *Sci Rep*, 2023, 13(1):7755.
- [15] CAMP R L, DOLLED-FILHART M, RIMM D L. X-tile: a new bio-informatics tool for biomarker assessment and outcome-based cut-point optimization [J]. *Clin Cancer Res*, 2004, 10(21):7252-7259.
- [16] FORMICA V, MORELLI C, PATRIKIDOU A, et al. Gastric inflammatory prognostic index (GIPI) in patients with metastatic gastro-esophageal junction/gastric cancer treated with PD-1/PD-L1 immune checkpoint inhibitors [J]. *Target Oncol*, 2020, 15(3):327-336.
- [17] ZHENG T L, CAO K, LIANG C, et al. Prognostic value of C-reactive protein in esophageal cancer: a meta-analysis [J]. *Asian Pac J Cancer Prev*, 2014, 15(19):8075-8081.
- [18] HENEGHAN H M, ZABOROWSKI A, FANNING M, et al. Prospective study of malabsorption and malnutrition after esophageal and gastric cancer surgery [J]. *Ann Surg*, 2015, 262(5):803-807.
- [19] YAMANAKA T K H, MATSUMOTO S, TERAMU-

KAI S, et al. The baseline ratio of neutrophils to lymphocytes is associated with patient prognosis in advanced gastric cancer [J]. *Oncology*, 2007, 73(3/4):215-220.

- [20] ISHIZUKA M, NAGATA H, TAKAGI K, et al. Influence of inflammation-based prognostic score on mortality of patients undergoing chemotherapy for far advanced or recurrent unresectable colorectal cancer [J]. *Ann Surg*, 2009, 250(2):268-272.
- [21] MAO M J, WEI X L, SHENG H, et al. C-reactive protein/albumin and neutrophil/lymphocyte ratios and their combination predict overall survival in patients with gastric cancer [J]. *Oncol Lett*, 2017, 14(6):7417-7424.
- [22] SUN H, HU P, DU J, et al. Predictive value of inflammatory indexes on the chemotherapeutic response in patients with unresectable lung cancer: a retrospective study [J]. *Oncol Lett*, 2018, 15(3):4017-4025.
- [23] YILMAZ M, BARAN A, YILMAZ M K. Predictive significance of inflammatory indexes in metastatic nonsmall cell lung cancer patients treated with platinum-doublet chemotherapy [J]. *J Cancer Res Ther*, 2022, 18(1):220-223.

(收稿日期:2025-03-20 修回日期:2025-10-25)

(上接第 486 页)

- [17] 蔡玥. 中国恶性肿瘤住院患者医疗费用、服务利用、生存及其关系研究 [D]. 长春: 吉林大学, 2024.
- [18] 宋佳芳, 官海静, 刘国恩. 中国肺癌患者直接医疗费用研究的系统评价 [J]. *中国循证医学杂志*, 2019, 19(1):44-53.
- [19] HUSEREAU D, DRUMMOND M, AUGUSTOVSKI F, et al. Consolidated health economic evaluation reporting standards (CHEERS) 2022 explanation and elaboration: a report of the ISPOR CHEERS II good practices task force [J]. *Value Health*, 2022, 25(1):10-31.
- [20] FEDYAEV D V, IGNATIEVA V V, DERKACH E V, et al. Comparative pharmacoeconomic evaluation of the use of afatinib and gefitinib in therapy for lung cancer [J]. *Vopr Onkol*, 2017, 63(1):38-51.
- [21] CHOUAID C, LUCIANI L, LELAY K, et al. Cost-effectiveness analysis of afatinib versus gefitinib for first-line treatment of advanced EGFR-mutated advanced non-small cell lung cancers [J]. *J Thorac Oncol*, 2017, 12(10):1496-1502.
- [22] WANG H, ZENG C X, LI X, et al. Cost-utility of afatinib and gefitinib as first-line treatment for EGFR-mutated advanced non-small-cell lung cancer [J]. *Future Oncol*, 2019, 15(2):181-191.
- [23] JIN G, ZHAO J, LUAN L, et al. PRS15 A cost-utility analysis of dacomitinib as first-line treatment for patients with locally advanced or metastatic non-small cell lung

cancer with EGFR exon 21 L858R substitution mutation in China [J]. *Value Health*, 2021, 24 Suppl:S215.

- [24] TIAN W, NIU L, ZHOU R, et al. Cost-effectiveness analysis of osimertinib plus chemotherapy for patients with EGFR-mutated advanced non-small cell lung cancer [J]. *Cancer Med*, 2024, 13(16):e70083.
- [25] RAMALINGAM S S, VANSTEENKISTE J, PLANCHARD D, et al. Overall survival with osimertinib in untreated, EGFR-mutated advanced NSCLC [J]. *N Engl J Med*, 2020, 382(1):41-50.
- [26] PARK K, TAN E H, O'BYRNE K, et al. Afatinib versus gefitinib as first-line treatment of patients with EGFR mutation-positive non-small-cell lung cancer (LUX-Lung 7): a phase 2B, open-label, randomised controlled trial [J]. *Lancet Oncol*, 2016, 17(5):577-589.
- [27] CHENG Y, MOK T S, ZHOU X D, et al. Safety and efficacy of first-line dacomitinib in Asian patients with EGFR mutation-positive non-small cell lung cancer: results from a randomized, open-label, phase 3 trial (ARCHER 1050) [J]. *Lung Cancer*, 2021, 154:176-185.
- [28] PLANCHARD D, JÄNNE P A, CHENG Y, et al. Osimertinib with or without chemotherapy in EGFR-mutated advanced NSCLC [J]. *N Engl J Med*, 2023, 389(21):1935-1948.

(收稿日期:2025-07-12 修回日期:2025-12-03)