

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2026.17.016

系统免疫炎症指数联合血清 MIP-3 α 、CHI3L1 对非小细胞肺癌患者靶向治疗近期疗效的预测价值

李星辰¹, 田柳丹¹, 余江霞¹, 伍红艳^{1△}, 王 成²

1. 贵州医科大学医药卫生管理学院, 贵州贵阳 561000; 2. 贵州医科大学附属医院肿瘤科, 贵州贵阳 561000

摘要:目的 探讨系统免疫炎症指数(SII)联合血清巨噬细胞炎症蛋白 3 α (MIP-3 α)、壳多糖酶 3 样蛋白 1 (CHI3L1)对非小细胞肺癌(NSCLC)患者靶向治疗近期疗效的预测价值。**方法** 选取 2021 年 9 月至 2024 年 9 月在贵州医科大学附属医院进行靶向治疗的 93 例 NSCLC 患者作为研究对象。根据靶向治疗的疗效将患者分为有效组和无效组。计算 SII,检测所有患者血清 MIP-3 α 、CHI3L1 水平。采用多因素 Logistic 回归分析 NSCLC 患者靶向治疗近期疗效无效的危险因素。绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析 SII、血清 MIP-3 α 、CHI3L1 单独及三者联合对 NSCLC 患者靶向治疗近期疗效无效的预测价值。**结果** 有效组 52 例,无效组 41 例。治疗前后,无效组 SII、血清 MIP-3 α 、CHI3L1 水平均高于有效组,差异均有统计学意义($P<0.05$);治疗后,有效组 SII、血清 MIP-3 α 、CHI3L1 水平均低于治疗前,差异均有统计学意义($P<0.05$)。无效组与有效组分化程度比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。多因素 Logistic 回归分析结果显示,中低分化程度、治疗前 SII 升高及血清 MIP-3 α 、CHI3L1 水平升高均为 NSCLC 患者靶向治疗近期疗效无效的危险因素($P<0.05$)。ROC 曲线分析结果显示,SII 及血清 MIP-3 α 、CHI3L1 三者联合预测 NSCLC 患者靶向治疗近期疗效无效的曲线下面积(AUC)分别为 0.771、0.767、0.777、0.900,三者联合预测的 AUC 大于单独预测的 AUC($Z=2.636$ 、 2.910 、 2.640 , $P<0.05$)。**结论** SII 联合血清 MIP-3 α 、CHI3L1 在预测 NSCLC 患者靶向治疗近期疗效方面显示出一定的潜力,值得临床推广应用。

关键词:非小细胞肺癌; 靶向治疗; 疗效; 系统免疫炎症指数; 巨噬细胞炎症蛋白 3 α ; 壳多糖酶 3 样蛋白 1

中图分类号:R734.2;R446.1

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2026)17-2403-06

Predictive value of systemic immune-inflammation index combined with serum MIP-3 α and CHI3L1 for the short-term efficacy of targeted therapy in patients with non-small cell lung cancer

Li Xingchen¹, Tian Liudan¹, Yu Jiangxia¹, Wu Hongyan^{1△}, Wang Cheng²

1. School of Medicine and Health Management, Guizhou Medical University, Guiyang, Guizhou 561000, China; 2. Department of Oncology, Affiliated Hospital of Guizhou Medical University, Guiyang, Guizhou 561000, China

Abstract: Objective To investigate the predictive value of systemic immune inflammation index (SII) combined with serum macrophage inflammatory protein 3 α (MIP-3 α) and chitinase 3-like protein 1 (CHI3L1) for the short-term efficacy of targeted therapy in patients with non-small cell lung cancer (NSCLC). **Methods** A total of 93 NSCLC patients who underwent targeted therapy in the affiliated hospital of Guizhou medical university from september 2021 to september 2024 were selected as the research objects. According to the efficacy of targeted therapy, the patients were divided into effective group and ineffective group. SII was calculated, and serum MIP-3 α and CHI3L1 levels were detected in all patients. Multivariate Logistic regression was used to analyze the risk factors of ineffective short-term efficacy of targeted therapy in NSCLC patients. The receiver operating characteristic (ROC) curve was drawn to analyze the predictive value of SII, serum MIP-3 α , CHI3L1 alone and their combination for the short-term efficacy of targeted therapy in NSCLC patients. **Results** There were 52 cases in the effective group and 41 cases in the ineffective group. Before and af-

作者简介:李星辰,女,硕士研究生,主要从事流行病学、肺癌方向的研究。△ 通信作者, E-mail: why_vivian@163.com。

中文引用格式:李星辰, 田柳丹, 余江霞, 等. 系统免疫炎症指数联合血清 MIP-3 α 、CHI3L1 对非小细胞肺癌患者靶向治疗近期疗效的预测价值[J]. 检验医学与临床, 2026, 23(17): 2403-2407.

英文引用格式:Li X C, Tian L D, Yu J X, et al. Predictive value of systemic immune-inflammation index combined with serum MIP-3 α and CHI3L1 for the short-term efficacy of targeted therapy in patients with non-small cell lung cancer[J]. Lab Med Clin, 2026, 23(17): 2403-2407.

ter treatment, the SII, serum MIP-3 α and CHI3L1 levels in the ineffective group were higher than those in the effective group, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). After treatment, the SII, serum MIP-3 α and CHI3L1 levels in the effective group were lower than those before treatment, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). There was significant difference in differentiation degree between the ineffective group and the effective group ($P < 0.05$). Multivariate Logistic regression analysis showed that moderate and poor differentiation, increased SII before treatment, and increased serum MIP-3 α and CHI3L1 levels were all risk factors for ineffective short-term efficacy of targeted therapy in NSCLC patients ($P < 0.05$). ROC curve analysis showed that the area under the curve (AUC) of SII, serum MIP-3 α and CHI3L1 combined to predict the short-term efficacy of chemotherapy in NSCLC target patients was 0.771, 0.767, 0.777 and 0.900, respectively. The AUC of combined prediction was greater than that of individual prediction ($Z = 2.636, 2.910, 2.640, P < 0.05$). **Conclusion** SII combined with serum MIP-3 α and CHI3L1 shows certain potential in predicting the short-term efficacy of targeted therapy in patients with NSCLC, which is worthy of clinical application.

Key words: non-small cell lung cancer; targeted therapy; efficacy; systemic immune inflammation index; macrophage inflammatory protein 3 α ; chitinase 3-like protein 1

肺癌是全球范围内发病率和病死率较高的恶性肿瘤,其中非小细胞肺癌(NSCLC)占肺癌病例的主要部分,NSCLC在疾病早期阶段缺乏典型且具有特异性的临床表现,导致临床上大部分患者确诊时已处于中晚期^[1]。随着肿瘤精准治疗领域的持续发展,靶向治疗在NSCLC的临床应用中愈发成熟,但靶向治疗的疗效具有不确定性^[2],因此,寻找能够早期预测疗效的指标具有重要的临床意义。肿瘤标志物主要由肿瘤细胞分泌,能够在一定程度上反映肿瘤的存在和生长状况,且在动态监测中表现出良好的临床辅助作用,对于评估治疗效果也具有重要价值^[3]。系统炎症指数(SII)是一种基于外周血指标计算得出的炎症相关指标,反映机体的炎症状态和免疫功能,在多种恶性肿瘤中被认为与肿瘤的发生、发展、转移及患者预后密切相关^[4]。巨噬细胞炎症蛋白 3 α (MIP-3 α)也被称为 CC 趋化因子配体 20(CCL20),是一种属于趋化因子 CC 家族的小分子细胞因子,在调节免疫细胞的迁移、活化和免疫应答等过程中发挥着重要作用,在多种炎症反应和肿瘤发展进程中都扮演着关键角色^[5]。有研究表明,MIP-3 α 可以作为老年 NSCLC 一线化疗疗效及癌症进展与复发转移的敏感指标^[6]。壳多糖酶 3 样蛋白 1(CHI3L1)由上皮细胞、巨噬细胞和肿瘤细胞等多种细胞产生,与炎症反应、细胞增殖、血管生成及肿瘤的发生和发展等密切相关^[7]。相关研究表明,NSCLC 患者肺癌根治术前血清 CHI3L1 水平升高与患者术后复发转移有关^[8]。但目前有关 SII、MIP-3 α 、CHI3L1 与 NSCLC 靶向治疗疗效关系的研究较少见,基于此,本研究探讨了三者对 NSCLC 靶向治疗近期疗效的预测价值,以期改善 NSCLC 靶向治疗效果提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2021 年 9 月至 2024 年 9 月在贵州医科大学附属医院进行靶向治疗的 93 例

NSCLC 患者作为研究对象。纳入标准:(1)经组织学或细胞学检查诊断为 NSCLC;(2)TNM 分期为Ⅲb 期和Ⅳ期;(3)符合靶向治疗适应证。排除标准:(1)入组前 3 个月接受过放化疗;(2)合并严重心血管疾病(如未控制的严重心力衰竭、不稳定型心绞痛等);(3)靶向药物过敏;(4)合并严重肝、肾功能障碍;(5)合并其他恶性肿瘤。其中男 47 例,女 46 例;平均年龄(67.25 ± 8.33)岁;病理类型:腺癌 43 例,鳞癌 50 例;TNM 分期:Ⅲb 期 44 例,Ⅳ期 49 例。所有研究对象或其家属均知情同意本研究并签署知情同意书。本研究获得贵州医科大学附属医院医学伦理委员会审核批准(2021-0175)。

1.2 方法

1.2.1 靶向治疗及疗效评估 根据患者基因突变类型给予相应靶向药物盐酸厄洛替尼(生产厂家:苏州特瑞药业股份有限公司,国药准字 H20213426,150 mg/片)口服治疗,150 mg/d,8 周为 1 个疗程。治疗 2 个疗程后,依据实体瘤疗效评价标准 RECIST1.1^[9],将疗效分为完全缓解、部分缓解、疾病稳定和疾病进展,完全缓解和部分缓解为治疗有效,否则为治疗无效。根据患者治疗效果,将其分为有效组和无效组。收集 2 组其他基线资料,包括吸烟史、分化程度。

1.2.2 SII 及血清 MIP-3 α 、CHI3L1 水平检测 靶向治疗前后分别采集患者空腹静脉血 5 mL 于乙二胺四乙酸二钾(EDTA-K₂)抗凝管中,立即轻柔混匀,采集 5 mL 于干燥促凝管中,3 000 r/min(离心半径 10 cm)离心 15 min,常规制备血清。检测中性粒细胞计数、淋巴细胞计数和血小板计数, $SII = \text{血小板计数} \times \text{中性粒细胞计数} / \text{淋巴细胞计数}$ 。采用酶联免疫吸附试验检测血清 MIP-3 α 、CHI3L1 水平,MIP-3 α 试剂盒(货号:EK-454)购自自临沂艾泽拉斯生物科技有限公司,CHI3L1 试剂盒(货号:BLL107317E)购自上海佰

利莱生物科技有限公司。所有操作均严格按照试剂盒说明书进行。

1.3 统计学处理 采用 SPSS25.0 统计软件进行数据处理与统计分析。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,2 组间比较采用独立样本 t 检验,同组间治疗前后比较采用配对 t 检验。计数资料以例数或百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验。采用多因素 Logistic 回归分析 NSCLC 患者靶向治疗近期疗效无效的危险因素。绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析 SII、血清 MIP-3 α 、CHI3L1 单独及三者联合对 NSCLC 患者靶向治疗近期疗效无效的预测价值,曲线下面积(AUC)比较采用 DeLong 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 靶向治疗结果 93 例 NSCLC 患者均完成靶向治疗,有效组 52 例,治疗总有效率为 55.91%,其中 14 例患者完全缓解,38 例患者部分缓解。无效组 41 例,其中 26 例患者疾病稳定,15 例患者疾病进展。

2.2 2 组治疗前后 SII 及血清 MIP-3 α 、CHI3L1 水平比较 治疗前后,无效组 SII、血清 MIP-3 α 、CHI3L1

水平均高于有效组,差异均有统计学意义($P<0.05$);治疗后,有效组 SII、血清 MIP-3 α 、CHI3L1 水平均低于治疗前,差异均有统计学意义($P<0.05$)。无效组治疗前后 SII、血清 MIP-3 α 、CHI3L1 水平比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。

2.3 2 组基线资料比较 无效组与有效组分化程度比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表 2。

2.4 多因素 Logistic 回归分析 NSCLC 患者靶向治疗近期疗效无效的危险因素 以 NSCLC 患者靶向治疗近期疗效(有效=0,无效=1)为因变量,以分化程度(中低分化=1,高分化=0)、治疗前的 SII(连续变量)、MIP-3 α (连续变量)、CHI3L1(连续变量)为自变量进行多因素 Logistic 回归分析。结果显示,高分化程度、治疗前 SII 升高及血清 MIP-3 α 、CHI3L1 水平升高均为 NSCLC 患者靶向治疗近期疗效无效的危险因素($P<0.05$)。为评估 SII、MIP-3 α 、CHI3L1 单独成模的预测效能(用于后续 ROC 曲线分析),另行拟合仅含 SII、MIP-3 α 、CHI3L1 的简化模型,结果显示, SII、MIP-3 α 、CHI3L1 仍与结局相关($P<0.05$)。见表 3。

表 1 2 组治疗前后 SII 及血清 MIP-3 α 、CHI3L1 水平比较($\bar{x}\pm s$)

组别	<i>n</i>	SII		MIP-3 α (ng/L)		CHI3L1(ng/mL)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
无效组	41	722.19 $\pm$ 125.39	686.52 $\pm$ 133.62	68.33 $\pm$ 6.72	67.65 $\pm$ 6.52	129.35 $\pm$ 14.19	127.64 $\pm$ 13.69
有效组	52	537.35 $\pm$ 139.52	329.85 $\pm$ 88.47 [*]	58.84 $\pm$ 6.45	45.72 $\pm$ 6.11 [*]	113.58 $\pm$ 12.38	82.39 $\pm$ 10.06 [*]
<i>t</i>		6.630	15.439	6.916	16.684	5.717	18.370
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注:与同组治疗前比较,^{*} $P<0.05$ 。

表 2 2 组基线资料比较[$n(\%)$]

组别	<i>n</i>	年龄(岁)		性别		有吸烟史	病理类型		分化程度		TNM 分期	
		<65	$\geq$ 65	男	女		腺癌	鳞癌	中低分化	高分化	Ⅲb 期	Ⅳ期
无效组	41	21(51.22)	20(48.78)	23(56.10)	18(43.90)	26(63.41)	18(43.90)	23(56.10)	28(68.29)	13(31.71)	16(39.02)	25(60.98)
有效组	52	22(42.31)	30(57.69)	24(46.15)	28(53.85)	23(44.23)	25(48.08)	27(51.92)	22(42.31)	30(57.69)	28(53.85)	24(46.15)
χ^2		0.732		0.907		3.384	0.161		6.227			2.020
<i>P</i>		0.392		0.341		0.066	0.689		0.013			0.155

表 3 多因素 Logistic 回归分析 NSCLC 患者靶向治疗近期疗效无效的危险因素

因素	β	SE	Wald χ^2	<i>P</i>	OR	OR 的 95%CI
模型 1						
分化程度	1.341	0.364	12.562	<0.001	3.823	1.872~7.799
SII	1.595	0.477	11.174	0.001	4.928	1.934~12.547
MIP-3 α	1.586	0.451	12.366	<0.001	4.884	2.018~11.822
CHI3L1	1.650	0.514	10.310	0.001	5.207	1.902~14.265
常数项	-7.684	0.598	19.435	<0.001	—	—

续表 3 多因素 Logistic 回归分析 NSCLC 患者靶向治疗近期疗效无效的危险因素

因素	β	SE	Wald χ^2	P	OR	OR 的 95%CI
模型 2						
SII	1.614	0.503	10.291	0.001	5.023	1.873~13.457
MIP-3 α	1.595	0.469	11.559	<0.001	4.928	1.965~12.351
CHI3L1	1.647	0.506	10.596	0.001	5.191	1.926~13.998
常数项	-8.024	0.601	18.427	<0.001	—	—

注:模型 1 是全模型;模型 2 是拟合仅含 SII、MIP-3 α 、CHI3L1 的简化模型,用于后续的 ROC 曲线分析;—表示无数据。

2.5 治疗前 SII 及血清 MIP-3 α 、CHI3L1 单独及三者联合检测对 NSCLC 患者靶向治疗近期疗效无效的预测价值 构建治疗前 SII 及血清 MIP-3 α 、CHI3L1 三者联合检测的回归方程:Logit(P) = -8.024 + 1.614 X_{SII} + 1.595 $X_{MIP-3\alpha}$ + 1.647 X_{CHI3L1} 。以 NSCLC 靶患者向治疗近期疗效(有效=0,无效=1)为状态变量,以治疗前 SII 及血清 MIP-3 α 、CHI3L1 单独及三

者联合为检验变量,进行 ROC 曲线分析,结果显示, SII 及血清 MIP-3 α 、CHI3L1 单独及三者联合预测 NSCLC 靶患者向治疗近期疗效无效的 AUC 分别为 0.771、0.767、0.777、0.900,三者联合的 AUC 大于单独预测的 AUC($Z=2.636、2.910、2.640,P<0.05$)。见表 4。

表 4 治疗前 SII 及血清 MIP-3 α 、CHI3L1 单独及三者联合检测对 NSCLC 患者靶向治疗近期疗效无效的预测价值

变量	最佳截断值	AUC	AUC 的 95%CI	灵敏度(%)	特异度(%)	约登指数	P
SII	658.14	0.771	0.672~0.852	80.49	78.85	0.593	<0.001
MIP-3 α	64.29 ng/L	0.767	0.668~0.848	80.49	78.85	0.593	<0.001
CHI3L1	123.28 ng/mL	0.777	0.679~0.857	78.05	78.85	0.569	<0.001
三者联合	—	0.900	0.820~0.953	85.37	86.54	0.719	<0.001

注:—表示无数据。

3 讨 论

靶向治疗通过特异性地作用于肿瘤细胞的某些关键分子靶点,能够有效抑制肿瘤细胞的生长、增殖与转移,显著延长患者的生存周期,同时在一定程度上提升患者的生活质量,为 NSCLC 患者带来新的治疗希望^[10-11]。生物指标不仅能够一定程度上反映肿瘤的生物学特性,还可作为辅助指标应用于 NSCLC 的疗效评价体系,有助于临床医生更全面、准确地评估靶向治疗的效果,进而为患者制订更为科学、合理的治疗方案^[12-14]。

SII 是一种基于血液指标的综合评分,反映患者的全身炎症状态和免疫功能^[15-16]。在癌症患者中,较高的 SII 通常与较差的预后相关,尤其是在 NSCLC 患者中,SII 已被证明与肿瘤进展和治疗反应有关^[17]。有研究报道,SII 与老年 NSCLC 患者非手术治疗预后密切相关^[18]。本研究结果显示,治疗前,无效组 SII 高于有效组,治疗后有效组 SII 低于治疗前,且多因素 Logistic 回归分析结果显示,治疗前 SII 升高是 NSCLC 患者靶向治疗近期疗效无效的危险因素,表明 SII 升高与 NSCLC 靶向治疗无效有关。其可能机制为:SII 反映机体的炎症和免疫状态,高 SII 提示机体存在炎症反应增强和免疫功能抑制,炎症微环境可促进肿瘤细胞增殖、转移,抑制机体对肿瘤细胞的免疫监视和杀伤作用,从而影响靶向治疗效果^[19]。炎症相关细胞因子可能与肿瘤细胞的耐药机制有关,导致

靶向药物疗效降低^[20-21]。MIP-3 α 是一种趋化因子,参与免疫细胞的募集和炎症反应,在多种癌症中表达上调。有研究表明,MIP-3 α 通过与其受体 CCR6 结合,激活相关信号通路,促进肿瘤细胞的增殖、迁移和侵袭,从而导致肿瘤的进展和转移并与肿瘤微环境的免疫调节有关^[22]。在 NSCLC 中,MIP-3 α 的高表达可能促进肿瘤生长和转移,并与较差的生存率相关^[23]。本研究结果显示,无效组治疗前血清 MIP-3 α 水平高于有效组,治疗后无显著变化,且多因素 Logistic 回归分析结果显示,MIP-3 α 水平升高是 NSCLC 患者靶向治疗近期疗效无效的危险因素,提示 MIP-3 α 可能影响 NSCLC 患者对靶向治疗的灵敏度。这可能是由于 MIP-3 α 介导的肿瘤微环境改变,促进肿瘤细胞的耐药性形成^[24],或者干扰靶向药物与靶点的结合,从而降低靶向治疗的效果。CHI3L1 可由肿瘤细胞等多种细胞合成和分泌,目前多个研究报道其在肿瘤中发挥作用。例如,彭洪等^[25]研究表明,CHI3L1 通过 KLF6 介导的 Warburg 效应促进结直肠癌细胞增殖和侵袭;毕惠娟等^[26]观察发现,肺癌患者血清 CHI3L1 水平显著升高。还有研究表明,CHI3L1 相关抑制剂与化疗相结合能够增加 NSCLC 治疗反应^[27]。本研究结果显示,无效组血清 CHI3L1 水平在治疗前高于有效组,在治疗前后无显著变化,且 CHI3L1 水平升高是 NSCLC 患者靶向治疗近期疗效无效的危险因素,提示较高的血清 CHI3L1 水平可

能与患者不良预后相关。分析其原因为 CHI3L1 可能参与肿瘤细胞对靶向药物产生耐药的过程,其高表达可能激活耐药相关信号通路,使肿瘤细胞对靶向药物不敏感,导致靶向治疗无效^[28]。

本研究结果显示,SII、血清 MIP-3 α 和 CHI3L1 三者联合检测预测 NSCLC 患者靶向治疗近期疗效无效的 AUC 大于单独预测的 AUC,表明三者联合预测的效能更好。这是由于 SII、血清 MIP-3 α 和 CHI3L1 各自包括不同的关于靶向治疗无效的信息,具有互补性。比如 SII 可能主要反映机体的免疫炎症状态对靶向治疗的影响^[29],血清 MIP-3 α 可能侧重于肿瘤微环境中免疫细胞招募等方面与靶向治疗无效的关系^[30],CHI3L1 则更多地涉及肿瘤细胞自身的增殖、侵袭等与靶向治疗的关联^[31],三者结合可以更全面地涵盖影响靶向治疗疗效的各种因素,从而提高预测的准确性。通过监测这些生物标志物的变化,医生可以在治疗早期识别出哪些 NSCLC 患者可能对靶向治疗有较好的反应,从而调整治疗方案,优化个体化治疗策略。

综上所述,SII 联合血清 MIP-3 α 、CHI3L1 在预测 NSCLC 患者靶向治疗近期疗效方面显示出一定的潜力。然而,本研究样本量较小,仍需大规模的临床研究来验证其广泛应用的有效性和可靠性。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突。

作者贡献 李星辰:设计论文框架,设计研究方案,论文撰写和修改;田柳丹:实施研究过程,数据收集,文献查阅;余江霞:实施研究过程,数据收集,分析试验数据;伍红艳:论文终审、课题支持;王成:论文修改,支持性贡献。

参考文献

- [1] 谈绪国. 支气管动脉灌注化疗联合栓塞术对非小细胞肺癌患者炎性介质及 T 淋巴细胞亚群的影响[J]. 山西医药杂志, 2021, 50(6): 956-958.
- [2] 关月, 张跃, 时洪洋, 等. 非小细胞肺癌精准治疗疗效影响因素的研究进展[J]. 癌症进展, 2023, 21(5): 468-472.
- [3] 张宁, 王丽华, 王洪海. 非小细胞肺癌靶向治疗后患者血清 MIC-1 水平与治疗效果的相关性[J]. 实用癌症杂志, 2021, 36(6): 888-890.
- [4] 杨云, 程峰峰. 系统免疫炎症指数与乳腺癌新辅助化疗病理完全缓解的相关性分析[J]. 现代肿瘤医学, 2024, 32(16): 3019-3023.
- [5] 刘昕, 陈鹏, 宋艳, 等. 系统性炎症负荷联合趋化因子 MIP-3 α 在低位直肠癌淋巴结转移预测中的作用[J]. 中国普通外科杂志, 2025, 34(11): 2414-2421.
- [6] 丁洁, 张胜. 血清趋化因子对老年非小细胞肺癌患者一线化疗效果的影响[J]. 中国老年学杂志, 2024, 44(5): 1050-1053.
- [7] 李晓宇, 黄秀香, 叶迎宾. 血清壳多糖酶 3 样蛋白 1 和 PLT 的比值与 FIB-4 指数在慢性乙型肝炎轻、中度诊断效价的比较[J]. 标记免疫分析与临床, 2024, 31(9): 1693-1697.

- [8] 严洁, 王裕虎. 血清微管解聚蛋白、CHI3L1 与非小细胞肺癌患者肺癌根治术后复发转移的关系[J]. 检验医学与临床, 2024, 21(8): 1054-1058.
- [9] 杨学宁, 吴一龙. 实体瘤治疗疗效评价标准-RECIST[J]. 循证医学, 2004, 4(2): 85-90.
- [10] Wu J J, Lin Z G. Non-Small cell lung cancer targeted therapy: drugs and mechanisms of drug resistance[J]. Int J Mol Sci, 2022, 23(23): 15056.
- [11] 吴珊, 高艳, 刘长存, 等. 影像学方法在淋巴瘤疗效评估中的应用[J]. 现代生物医学进展, 2017, 17(14): 2776-2779.
- [12] 于志强, 宫艳格, 庞红燕, 等. NSCLC 患者造血生长因子及趋化因子表达谱特征与铂类化疗敏感性的关系分析[J]. 国际检验医学杂志, 2026, 47(4): 438-444.
- [13] 迟玮, 张连勇, 李静静, 等. 非小细胞肺癌患者癌组织 TRIM16、TGFB2 表达及与临床病理特征、预后的关系分析[J]. 诊断病理学杂志, 2026, 33(2): 164-169.
- [14] 王献, 梁少杰, 张克, 等. 血清 CXCL-13、LTBP2 及 IL-27 联合预测 NSCLC 患者微血管侵犯的价值探究[J]. 临床医学, 2026, 46(2): 8-13.
- [15] 李延民, 冯艳, 魏燕云, 等. 心肌梗死溶栓危险指数、全身免疫炎症指数及营养控制状态评分对急性心肌梗死介入治疗预后的预测价值[J]. 川北医学院学报, 2023, 38(7): 906-909.
- [16] 刘雨辰, 杨福燕. 全身炎症-免疫指数与维持性血液透析患者微炎症状态的关系[J]. 数理医药学杂志, 2020, 33(11): 1601-1603.
- [17] 谢剑华, 刘苗苗, 彭丽丽, 等. 系统免疫炎症营养指数与非手术治疗老年非小细胞肺癌患者预后的关系研究[J]. 中国全科医学, 2022, 25(17): 2082-2089.
- [18] 石明伟, 王俊康, 王静. 系统免疫炎症营养指数对接受免疫检查点抑制剂治疗的非小细胞肺癌患者临床效果及预后的评估价值研究[J]. 解放军医学院学报, 2023, 44(12): 1372-1378.
- [19] Huai Q L, Luo C Y, Song P, et al. Peripheral blood inflammatory biomarkers dynamics reflect treatment response and predict prognosis in non-small cell lung cancer patients with neoadjuvant immunotherapy[J]. Cancer Sci, 2023, 114(12): 4484-4498.
- [20] Fan R, Chen Y, Xu G P, et al. Combined systemic immune-inflammatory index and prognostic nutritional index predict outcomes in advanced non-small cell lung cancer patients receiving platinum-doublet chemotherapy [J]. Front Oncol, 2023, 13(1): 1-14.
- [21] 孙立莉, 张林静, 李常虹, 等. 基于炎症相关细胞因子探究维生素 D3 对子宫肌癌细胞增殖和凋亡的影响[J]. 中国老年学杂志, 2024, 44(13): 3263-3266.
- [22] Liu Y, Wei D, Deguchi Y, et al. PPAR δ dysregulation of CCL20/CCR6 axis promotes gastric adenocarcinoma carcinogenesis by remodeling gastric tumor microenvironment[J]. Gastric Cancer, 2023, 26(6): 904-917.
- [23] 饶德新, 潘丽红, 刘恒, 等. 血清 miR-134-5p 和趋化因子 20 对非小细胞肺癌患者肺癌根治术后复发转移的预测价值[J]. 中华实用诊断与治疗杂志, 2022, 36(2): 130-135.

• 综 述 • DOI:10. 3969/j. issn. 1672-9455. 2026. 17. 017

非小细胞肺癌基因与肿瘤标志物检测的应用及进展*

张雨琪^{1,2},熊 伟^{3,4}综述,刘艳坤^{2,4,5△}审校

1. 华北理工大学临床医学院,河北唐山 063210;2. 唐山市人民医院医学分子诊断科,河北唐山 063001;
3. 唐山市人民医院放化七科,河北唐山 063001;4. 河北省分子肿瘤学重点实验室,河北唐山 063001;
5. 唐山市精准医学检测重点实验室,河北唐山 063001

摘 要:非小细胞肺癌(NSCLC)具有高发病率、病死率及显著分子异质性、动态演化的特征,传统诊疗模式难以满足精准分型和全程管理的临床需求。组织活检与液体活检是目前 NSCLC 精准诊疗的核心分子检测手段,但二者各有优劣,单一检测方式存在应用局限性。该文以 NNSCLC 精准分子检测策略为研究切入点,系统梳理组织活检与液体活检在肿瘤驱动基因检测、治疗效果评估、耐药机制解析及疾病复发监测领域的最新研究进展,着重阐述液体活检在低肿瘤负荷检测、多维度标志物整合及肿瘤动态监测中的独特应用优势。同时梳理总结了当前临床检测存在的技术灵敏度不足、检测流程缺乏标准化、结果判读一致性差、临床推广受限等行业现存问题。当前 NSCLC 分子检测技术仍存在诸多临床应用短板。未来需优化组织活检与液体活检的联合应用模式,推进检测技术与流程标准化建设、开展多中心临床验证,结合人工智能与多组学分析技术,构建精准化、动态化的肿瘤分子评估体系,为 NSCLC 个体化诊疗与全程规范化管理提供科学参考。

关键词:非小细胞肺癌; 肿瘤标志物; 组织活检; 液体活检; 精准医学

中图法分类号:R734. 2;R730. 43 **文献标志码:**A **文章编号:**1672-9455(2026)17-2408-09

Application and progress of gene and tumor marker detection in non-small cell lung cancer*

Zhang Yuqi^{1,2},Xiong Wei^{3,4},Liu Yankun^{2,4,5△}

1. Clinical Medical College of North China University of Science and Technology,Tangshan, Hebei 063210,China ;2. Department of Molecular Diagnostics,Tangshan People's Hospital, Tangshan,Hebei 063001,China ;3. Department of Radiology and Chemistry,Tangshan People's Hospital,Tangshan,Hebei 063001,China ;4. Key Laboratory of Molecular Oncology in Hebei Province,Tangshan,Hebei 063001,China ;5. Key Laboratory of Precision Medical Testing in Tangshan,Tangshan,Hebei 063001,China

Abstract:Non-small cell lung cancer (NSCLC) has the characteristics of high incidence and mortality,significant molecular heterogeneity and dynamic evolution. The traditional diagnosis and treatment mode is difficult to meet the clinical needs of accurate classification and whole-process management. Tissue biopsy and liquid biopsy are the core molecular detection methods for the precise diagnosis and treatment of NSCLC, but each has its own advantages and disadvantages, and single detection method has application limitations. Based on the precise molecular detection strategy of NSCLC, this article systematically reviews the latest research progress of tissue biopsy and liquid biopsy in the field of tumor driver gene detection, treatment effect evaluation, drug resistance mechanism analysis and disease recurrence monitoring, and focuses on the unique application advantages of liquid biopsy in low tumor burden detection, multi-dimensional marker integration and tumor dynamic monitoring. At the same time, the existing problems in the current clinical detection industry such as insufficient technical sensitivity, lack of standardization of detection process, poor consistency of results interpretation, and limited clinical promotion were summarized. There are still many shortcomings in the clinical application of molecular detection technology for NSCLC. In the future, it is necessary to optimize the combined application mode of tissue biopsy and liquid biopsy, promote the standardization of detection tech-

* 基金项目:国家自然科学基金项目(2022YFE0133100);中央引导地方科技发展资金项目(246Z7720G)。

△ 通信作者,E-mail:54754116@swjtu. edu. cn.

中文引用格式:张雨琪,熊伟,刘艳坤. 非小细胞肺癌基因与肿瘤标志物检测的应用及进展[J]. 检验医学与临床,2026,23(17):2408-2416.

英文引用格式:Zhang Y Q,Xiong W,Liu Y K. Application and progress of gene and tumor marker detection in non-small cell lung cancer [J]. Lab Med Clin,2026,23(17):2408-2416.