

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2025.22.001
文章编号: 1005-8982 (2025) 22-0001-07

肺癌专题·论著

系统性免疫炎症指数与microRNA-145对肺癌根治术患者发生肺部感染的预测价值*

王君¹, 代玺²

(1. 陕西省人民医院 呼吸与危重症二科, 陕西 西安 710000; 2. 杨凌示范区医院
呼吸内科, 陕西 咸阳 712100)

摘要: 目的 探讨系统性免疫炎症指数 (SII) 联合 microRNA-145 (miR-145) 对肺癌根治术患者发生肺部感染的预测价值。**方法** 选取2020年1月—2023年1月在陕西省人民医院接受肺癌根治术患者 (244例), 根据患者是否发生肺部感染分为感染组 (43例) 和非感染组 (201例)。收集患者的临床资料, 比较两组患者术前的炎症因子水平 [C反应蛋白 (CRP)、白细胞介素-6 (IL-6)]、营养指标 (白蛋白、血红蛋白)、SII, 并通过实时荧光定量聚合酶链反应检测血清miR-145表达。采用多因素逐步Logistic回归模型分析肺癌根治术患者发生肺部感染的风险因素, 并绘制受试者工作特征 (ROC) 曲线评估SII、miR-145对肺部感染的预测效能。**结果** 感染组患者糖尿病患病率、吸烟率、年龄、手术时间、白细胞计数、炎症因子和SII水平均高于非感染组 ($P < 0.05$), 白蛋白和miR-145相对表达量均低于非感染组 ($P < 0.05$); 多因素逐步Logistic回归分析结果显示, 年龄大 [$OR=1.520$ (95% CI: 1.137, 2.031)]、手术时间长 [$OR=9.803$ (95% CI: 1.865, 51.528)]、吸烟史 [$OR=118.515$ (95% CI: 1.781, 7 884.700)]、糖尿病史 [$OR=133.243$ (95% CI: 2.960, 5 997.049)]、白蛋白低 [$OR=0.525$ (95% CI: 0.329, 0.836)]、SII水平高 [$OR=1.007$ (95% CI: 1.002, 1.011)] 和miR-145相对表达量低 [$OR=0.011$ (95% CI: 0.000, 0.675)] 均是肺癌根治术患者发生肺部感染的危险因素 ($P < 0.05$); ROC曲线结果显示, SII联合miR-145预测肺癌根治术患者发生肺部感染的曲线下面积为0.956 (95% CI: 0.927, 0.985), 敏感性为81.4% (95% CI: 0.666, 0.916), 特异性为96.0% (95% CI: 0.923, 0.983)。**结论** SII越高、miR-145相对表达量越低的患者发生肺部感染的风险增加, 可为患者病情评估提供指导。

关键词: 肺癌根治术; 肺部感染; 系统性免疫炎症指数; microRNA-145

中图分类号: R734.2; R563.1

文献标识码: A

Predictive value of the systemic immune-inflammation index and microRNA-145 for pulmonary infection following radical surgery for lung cancer*

Wang Jun¹, Dai Xi²

(1. Department of Respiratory and Critical Care Medicine, Shaanxi Provincial People's Hospital, Xi'an, Shaanxi 710000, China; 2. Department of Respiratory Medicine, Yangling District Demonstration Zone Hospital, Xianyang, Shaanxi 712100, China)

Abstract: Objective To explore the predictive value of the systemic immune-inflammation index (SII) combined with microRNA-145 (miR-145) for pulmonary infections in patients undergoing radical surgery for lung cancer. **Methods** The study included 244 patients who underwent radical surgery for lung cancer at the Shaanxi

收稿日期: 2025-06-17

* 基金项目: 陕西省自然科学基础研究项目 (No: 2022JQ-960); 陕西省人民医院科技发展孵化基金项目 (No: 2023HL-31)
[通信作者] 代玺, E-mail: 13700279230@163.com; Tel: 13700279230

Provincial People's Hospital from January 2020 to January 2023. The patients were divided into the infection group ($n = 43$) and the non-infection group ($n = 201$) based on the occurrence of pulmonary infection. Clinical data of patients were collected, and preoperative levels of inflammatory markers [C-reactive protein (CRP), interleukin-6 (IL-6)], nutritional indicators (albumin, hemoglobin), and SII were compared between the two groups. The serum expression of miR-145 was measured using real-time quantitative polymerase chain reaction. The multivariable stepwise logistic regression model was applied to investigate the risk factors for pulmonary infection in patients undergoing radical surgery for lung cancer. The diagnostic efficacy of SII and miR-145 for pulmonary infection was assessed via receiver operating characteristic (ROC) curves. **Results** The infection group exhibited significantly higher prevalence of diabetes mellitus, higher smoking rate, older age, longer duration of surgery, and higher white blood cell count, inflammatory factor levels, and SII compared to the non-infection group ($P < 0.05$), while albumin levels and miR-145 expression were significantly lower in the infection group ($P < 0.05$). Multivariable stepwise logistic regression analysis revealed that advanced age [$\hat{OR} = 1.520$ (95% CI: 1.137, 2.031)], prolonged surgical duration [$\hat{OR} = 9.803$ (95% CI: 1.865, 51.528)], smoking [$\hat{OR} = 118.515$ (95% CI: 1.781, 7 884.700)], diabetes mellitus [$\hat{OR} = 133.243$ (95% CI: 2.960, 5 997.049)], low albumin [$\hat{OR} = 0.525$ (95% CI: 0.329, 0.836)], elevated SII [$\hat{OR} = 1.007$ (95% CI: 1.002, 1.011)], and low miR-145 levels [$\hat{OR} = 0.011$ (95% CI: 0.000, 0.675)] were all risk factors for pulmonary infection in patients undergoing radical surgery for lung cancer ($P < 0.05$). The ROC curve analysis indicated that the combination of SII and miR-145 in predicting pulmonary infection in patients undergoing radical surgery for lung cancer yielded an area under the curve of 0.956 (95% CI: 0.927, 0.985), with a sensitivity of 81.4% (95% CI: 0.666, 0.916) and a specificity of 96.0% (95% CI: 0.923, 0.983). **Conclusion** Patients with higher SII and lower miR-145 expression are at increased risk of pulmonary infection, which may guide clinical assessment.

Keywords: radical surgery for lung cancer; pulmonary infection; systemic immune-inflammation index; microRNA-145

肺癌是全球范围内最常见的癌症之一，尽管肺癌根治术能显著提高患者的生存率，但术后肺部感染仍是临床亟待解决的问题^[1]。肺部感染不仅会延长住院时间，增加医疗成本，还可能加剧患者的病情或导致死亡^[2]。目前，术后肺部感染的预测主要依赖于白细胞计数和常规炎症因子，但这些指标通常敏感性或特异性较低，且不能全面反映患者的免疫状况和炎症水平^[3]。系统性免疫炎症指数 (systemic immune-inflammation index, SII) 作为一种新型评估工具，通过综合考虑中性粒细胞、血小板和淋巴细胞计数，为患者系统性炎症和免疫状态评估提供了更全面的参考依据^[4]。SII能够更精确地预测肺癌患者术后感染风险，从而为临床治疗决策提供指导。此外，microRNA-145 (miR-145) 在调节细胞增殖、分化及免疫调控方面也发挥了关键作用，其在肺癌患者中的表达能反映病情的严重程度及免疫功能状态^[5]。通过联合 SII 和 miR-145 评估，可以更有效地识别高风险患者，从而采取适当的预防和治疗措施。因此，本研究通过分析 SII 与 miR-145 在肺癌根治术患者中的表达，探讨其在预测术后肺部感染中的应用价值，旨在

为肺癌术后管理提供更有效的科学依据和方法，以提高患者的治疗效果和生活质量。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2020 年 1 月—2023 年 1 月在陕西省人民医院接受肺癌根治术的 244 例患者，根据是否发生肺部感染分为感染组(43 例)和非感染组(201 例)。本研究经医院医学伦理委员会审批通过[No: (2019) 伦审第 (R138) 号]，患者和家属均知情同意。

1.2 纳入与排除标准

1.2.1 纳入标准 ①符合《中华医学会肺癌临床诊疗指南 (2019 版)》^[6]的诊断标准和肺癌根治术手术指征；②未发生远处器官转移；③术前未接受化疗、放疗或免疫抑制治疗；④认知功能正常，无沟通交流障碍。

1.2.2 排除标准 ①合并其他部位恶性肿瘤；②血液系统或免疫系统疾病；③心脏、肾脏等重要器官功能障碍；④术前出现肺部或其他部位感染。

1.3 方法

1.3.1 一般资料收集 通过门诊病历和调查问卷

评估等方式收集两组患者的一般资料, 包括性别、年龄、体质量指数 (body mass index, BMI)、吸烟史、饮酒史、基础疾病、肿瘤部位、病理类型、肿瘤直径、手术时间、胸腔引流量等基本资料和手术信息。通过日立诊断产品 (上海) 有限公司 LABOSPECT 008 AS 全自动生化分析检测白细胞计数、总胆固醇 (total cholesterol, TC)、甘油三酯 (Triglycerides, TG)、低密度脂蛋白 (low density lipoprotein cholesterol, LDL-C)、高密度脂蛋白 (high density lipoprotein cholesterol, HDL-C)、白蛋白、血红蛋白等生化指标。

1.3.2 酶联免疫吸附试验检测炎症因子和炎症标志物水平 术前通过酶联免疫吸附试验检测血清C反应蛋白 (C-reactive protein, CRP)、白细胞介素-6 (Interleukin-6, IL-6) 水平, 试剂盒均购自武汉吉立德生物科技有限公司。检测血小板计数、中性粒细胞计数、淋巴细胞计数, 并计算SII, SII=血小板计数×中性粒细胞计数/淋巴细胞计数。

1.3.3 实时荧光定量聚合酶链反应 (quantitative real-time polymerase chain reaction, qRT-PCR) 检测血清miR-145表达 术前1 d抽取患者外周血5 mL, 使用抗凝离心管收集并通过Ficoll密度梯度离心法分离单核细胞, 采用北京泽平科技有限责任公司提供的TRIzol试剂盒提取总RNA, 并逆转录为cDNA。通过美国MJ Research公司的qRT-PCR仪检测miR-145相对表达量。miR-145正向引物序列: 5'-CCAGGCTAGGAACCTGAATGG-3', 引物长度20 bp, 反向引物序列: 5'-CAAGAAACGCATGCCTGAT-3', 引物长度19 bp; 内参U6正向引物序列: 5'-CTCGCTTCGGCAGCACA-3', 引物长度17 bp; 反向引物序列: 5'-AACGCTTCACGAATTGCGT-3', 引物长度19 bp。

表1 肺癌根治术患者发生肺部感染的单因素分析

组别	n	男/女/例	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$)	BMI/(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	吸烟史例(%)	饮酒史例(%)	高血压例(%)	糖尿病例(%)	冠心病例(%)
感染组	43	23/20	69.14 ± 7.62	23.50 ± 3.31	25(58.14)	26(60.47)	13(30.23)	28(65.12)	11(25.58)
非感染组	201	104/97	60.23 ± 7.04	23.62 ± 3.45	73(36.32)	106(52.74)	51(25.37)	76(37.81)	46(22.89)
χ^2/t 值		0.043	7.418	0.208	7.018	0.852	0.432	10.799	0.144
P值		0.853	0.000	0.835	0.008	0.356	0.511	0.001	0.705

2.2 肺癌根治术患者发生肺部感染的多因素分析

以患者是否发生肺部感染为因变量 (发生=1, 未发生=0), 将表1中差异有统计学意义的指标作

引物长度21 bp。qRT-PCR反应条件: 95 °C预变性90 s, 95 °C变性30 s, 63 °C退火30 s, 72 °C延伸15 s, 共45个循环, 通过 $2^{-\Delta\Delta C_t}$ 法计算miR-145相对表达量。

1.3.4 肺部感染诊断标准 依据《肺部感染的诊断: 临床-检验手拉手》^[7], 症状包括: 咳嗽和咳痰症状加重、体温升高、存在肺部湿啰音或浊音、白细胞计数 $>10 \times 10^9/L$ 、X射线胸片出现斑片或片状阴影。X射线检查结果结合其他任何4项症状即可确诊肺部感染。

1.4 统计学方法

数据分析采用SPSS 27.0统计软件。计量资料以均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 比较用t检验; 计数资料以构成比或率 (%) 表示, 比较用 χ^2 检验; 影响因素分析用多因素逐步Logistic回归模型, 绘制受试者工作特征 (receiver operating characteristic, ROC) 曲线。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 肺癌根治术患者发生肺部感染的单因素分析

感染组与非感染组患者年龄、吸烟史、糖尿病患病率、手术时间、白细胞计数、白蛋白、CRP、IL-6、SII和miR-145相对表达量比较, 经t/ χ^2 检验, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); 感染组患者吸烟率、年龄、糖尿病患病率、手术时间、白细胞计数、炎症因子和SII水平均高于非感染组, 白蛋白和miR-145相对表达量均低于非感染组。感染组与非感染组患者性别构成、BMI、饮酒史、高血压、冠心病、肿瘤部位、病理类型、肿瘤直径、胸腔引流量、TC、TG、LDL-C、HDL-C和血红蛋白水平比较, 经 χ^2/t 检验, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表1。

为自变量纳入多因素分析, 年龄、手术时间、白蛋白、SII、miR-145 (均赋值为实测值), 吸烟史 (有=1, 无=0), 糖尿病史 (有=1, 无=0), 采用多

续表1

组别	肿瘤部位 例(%)		病理类型 例(%)		肿瘤直径/(cm, $\bar{x} \pm s$)	手术时间/(h, $\bar{x} \pm s$)	胸腔引流量/(mL, $\bar{x} \pm s$)	白细胞计数/($\times 10^9/L$, $\bar{x} \pm s$)	TC/(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)
	中央	周围	腺癌	鳞癌					
感染组	19(44.19)	14(32.56)	25(58.14)	18(41.86)	2.33 \pm 0.34	3.97 \pm 0.83	673.36 \pm 70.53	13.26 \pm 3.49	5.28 \pm 0.87
非感染组	126(62.69)	75(37.31)	113(56.22)	88(43.78)	2.28 \pm 0.32	3.01 \pm 0.66	659.45 \pm 68.39	10.39 \pm 2.65	5.26 \pm 0.84
χ^2/t 值	0.053		0.053		0.920	8.251	1.204	6.070	0.141
P 值	0.818		0.818		0.359	0.000	0.230	0.000	0.888

组别	TG/(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	LDL-C/(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	HDL-C/(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	血红蛋白/(g/L, $\bar{x} \pm s$)	白蛋白/(g/L, $\bar{x} \pm s$)	CRP/(mg/L, $\bar{x} \pm s$)	IL-6/(pg/mL, $\bar{x} \pm s$)	SII ($\bar{x} \pm s$)	miR-145 ($\bar{x} \pm s$)
感染组	3.15 \pm 0.65	3.05 \pm 0.57	1.19 \pm 0.35	93.2 \pm 10.1	31.20 \pm 3.46	23.43 \pm 3.13	32.14 \pm 4.35	1969.5 \pm 462.8	1.02 \pm 0.38
非感染组	3.12 \pm 0.60	3.02 \pm 0.51	1.17 \pm 0.32	96.0 \pm 10.3	36.18 \pm 4.35	19.69 \pm 2.81	28.42 \pm 3.87	1254.7 \pm 381.8	1.56 \pm 0.42
χ^2/t 值	0.293	0.343	0.366	1.647	7.042	7.761	5.594	10.716	7.775
P 值	0.770	0.732	0.715	0.101	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

因素逐步 Logistic 回归分析(引入水准为 0.05, 排除水准为 0.10), 结果显示, 年龄大[$\hat{OR}=1.520$ (95% CI: 1.137, 2.031)]、手术时间长[$\hat{OR}=9.803$ (95% CI: 1.865, 51.528)]、吸烟史[$\hat{OR}=118.515$ (95% CI: 1.781, 7 884.700)]、糖尿病史[$\hat{OR}=133.243$ (95% CI: 2.960, 5 997.049)]、白蛋白低

[$\hat{OR}=0.525$ (95% CI: 0.329, 0.836)]、SII 水平高 [$\hat{OR}=1.007$ (95% CI: 1.002, 1.011)] 和 miR-145 相对表达量低[$\hat{OR}=0.011$ (95% CI: 0.000, 0.675)] 均是肺癌根治术患者发生肺部感染的危险因素($P < 0.05$)。见表2。

表2 肺癌根治术患者发生肺部感染的多因素逐步 Logistic 回归分析参数

因素	b	S_b	Wald χ^2 值	P 值	\hat{OR} 值	95% CI	
						下限	上限
年龄	0.418	0.148	8.000	0.005	1.520	1.137	2.031
手术时间	2.283	0.847	7.268	0.007	9.803	1.865	51.528
吸烟史	4.775	2.142	4.971	0.026	118.515	1.781	7 884.700
糖尿病史	4.892	1.942	6.344	0.012	133.243	2.960	5 997.049
白蛋白	-0.645	0.238	7.355	0.007	0.525	0.329	0.836
SII	0.007	0.002	8.004	0.005	1.007	1.002	1.011
miR-145	-4.524	2.108	4.607	0.032	0.011	0.000	0.675

2.3 SII、miR-145 对肺癌根治术患者发生肺部感染的预测价值

ROC 曲线结果显示, SII 联合 miR-145 预测肺癌根治术患者发生肺部感染的曲线下面积 (area

under the curve, AUC) 为 0.956 (95% CI: 0.927, 0.985), 敏感性为 81.4% (95% CI: 0.666, 0.916), 特异性为 96.0% (95% CI: 0.923, 0.983)。见表3 和图1。

表3 SII、miR-145 预测肺癌根治术患者发生肺部感染的效能分析

指标	截断值	AUC	95% CI		敏感性/%	95% CI		特异性/%	95% CI	
			下限	上限		下限	上限		下限	上限
SII	1 703.000	0.881	0.818	0.945	79.1	0.640	0.900	88.6	0.833	0.926
miR-145	1.244	0.836	0.777	0.895	76.7	0.614	0.882	76.1	0.696	0.818
联合		0.956	0.927	0.985	81.4	0.666	0.916	96.0	0.923	0.983

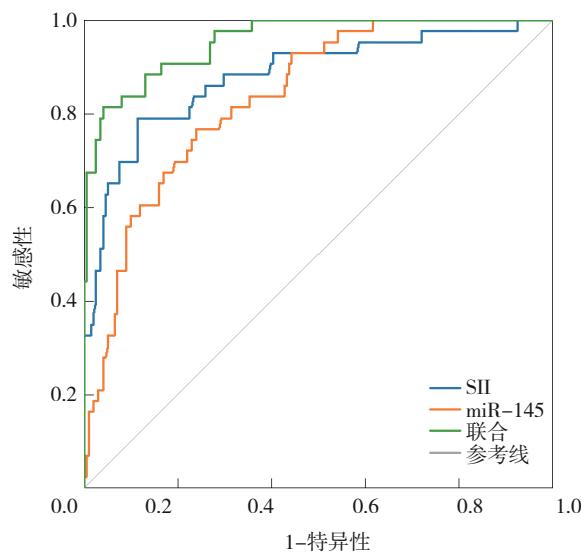


图1 SII、miR-145预测肺癌根治术患者发生肺部感染的ROC曲线

3 讨论

肺癌根治术是治疗早期肺癌的重要手段, 术后肺部感染是其常见并发症, 可能导致患者病情加重甚至死亡^[8]。目前研究表明, 术后发生肺部感染的风险与多种因素相关, 包括患者的免疫状态、术中操作、术后护理和患者本身的健康状况等^[9]。因此, 准确评估肺部感染的风险对于临床决策和患者管理具有重要意义。本研究结果显示, 纳入的244例患者中有43例术后发生肺部感染, 感染率为17.62%。且感染组中有糖尿病史和吸烟史患者占比更高, 患者的年龄、手术时间、白细胞计数、炎症因子水平均高于非感染组, 而白蛋白水平更低。这些因素综合反映了患者术后免疫功能的弱化、系统性炎症状态的加剧及营养状态欠佳, 进而增加了肺部感染的风险。FARHAN等^[10]研究指出, 高血糖环境会导致免疫细胞功能受损, 特别是中性粒细胞的吞噬作用和杀菌能力减弱, 从而降低了对病原体的防御能力。而吸烟可导致肺部黏膜的免疫防御功能下降和纤毛功能受损, 易于病原体附着和感染^[11]。此外, 随着年龄的增长, T细胞和B细胞功能衰减、免疫记忆减弱, 以及巨噬细胞和中性粒细胞的吞噬能力下降^[12], 均增加了老年人对感染的易感性并延缓恢复过程。ROTHENBERG等^[13]的研究也显示, 老年患者还常伴有营养不良, 白蛋白水平降低, 会进一步削弱机体的免疫功能和组织修复能力, 从而增加感染

的风险。白细胞计数是评估机体炎症和感染状态的重要生化指标, 其水平升高可直接反映机体对感染或其他炎症性刺激的免疫应答^[14]。因此, 在肺部感染情况下, 病原体入侵机体后激活白细胞, 这些活化的白细胞不仅直接清除病原体, 而且进一步促进CRP和IL-6等炎症因子的合成和释放^[15]。

在肺部感染的临床管理中, 监测白细胞及相关炎性介质的变化对判断感染的严重程度、指导治疗方案和预测疾病预后具有重要意义^[16]。但这些指标存在一定的局限性, 白细胞计数可能受非感染性因素, 如应激和药物使用的影响; CRP和IL-6虽然反应迅速, 但特异性较低, 不能精确区分感染的类型和来源。此外, 这些参数在慢性感染和炎症疾病中的变化可能较缓慢, 不足以反映急性变化。而SII通过综合考虑中性粒细胞、血小板计数和淋巴细胞计数, 提供了一个更全面的炎症和免疫状态的评估工具^[17]。本研究中, 感染组的SII高于非感染组。根据WANG等^[18]的研究结果, 中性粒细胞升高通常与急性炎症活动有关, 血小板在炎症反应中扮演重要角色, 而淋巴细胞计数降低可能提示免疫抑制状态。因此, SII不仅能够提供炎症程度的相关信息, 而且可以反映患者的整体免疫反应能力, 是评估肺部感染严重程度及预后的有力工具^[19]。也有研究指出, 内源性非编码单链RNA能通过影响靶基因的表达和调节炎症途径, 参与机体的免疫调节和炎症反应^[20-21]。本研究结果表明, 感染组患者miR-145相对表达量低于非感染组, 说明miR-145表达降低可能影响其靶基因的表达, 进而影响细胞的免疫和炎症调控功能。FU等^[22]的研究曾探讨miR-145在结核病中的作用及对免疫和炎症反应的影响, 结果显示患者血清miR-145相对表达量低于健康对照组, 且血清miR-145相对表达量与IL-1 β 、TNF- α 水平呈负相关; 此外, 通过对巨噬细胞的实验操作, 研究进一步验证了miR-145过表达能够抑制巨噬细胞的活力和炎症反应, 表明miR-145可能通过抑制感染巨噬细胞的活性并减少感染诱导的炎症因子释放来发挥其抑制作用, 从而在免疫调控中起到关键作用。结合miR-145在结核病研究中显示的抗炎和免疫调节作用, 其在肺癌根治术后患者中的表达模式可能对术后肺部感染的风险具有重要预示意义。在肺

癌根治术后，患者的免疫状态可能因手术应激和组织损伤而受到影响，miR-145表达下调可能导致机体对病原体的防御能力减弱，从而增加感染的风险^[23]。因此，监测肺癌根治术患者miR-145的表达，可能有助于早期识别发生肺部感染的高风险患者，从而及时采取预防和治疗措施，优化患者的术后管理，提高康复效果^[24-25]。本研究中多因素逐步Logistic回归分析结果显示，患者的年龄、吸烟史、糖尿病、手术时间、白蛋白、SII、miR-145均是肺癌根治术患者发生肺部感染的危险因素。这些因素的识别对于理解肺部感染的风险机制至关重要，综合反映了肺癌患者的代谢状态、营养状况、系统性炎症响应及免疫调节相关分子，有助于临床医生在术前和术后进行更精准的风险评估和管理。此外，SII联合miR-145预测肺癌根治术患者发生肺部感染的AUC为0.956，说明将SII和特定miRNA的测定结合，应用于肺癌根治术后患者，可以更精确地评估患者的炎症状态和免疫功能，为肺癌患者提供更加个体化的治疗和管理策略。

本研究深入探讨了肺癌根治术后患者发生肺部感染的风险因素，并发现SII和miR-145在肺癌根治术后肺部感染预测中具有重要作用。联合检测这2个生物标志物可以提高对肺癌术后患者感染风险的识别能力，从而促进更有效的监测和干预措施，以改善患者预后。然而，本研究的样本量可能限制了结果的普适性，未来的研究应扩大样本规模，验证这些风险评估工具在不同人群中的应用效果。并对肺部感染患者进行病情分级，分析SII与miR-145在预测重症肺部感染中的具体阈值和价值，以进一步精细个体化治疗策略。

参 考 文 献 :

- [1] 张秀强,杨涛. 基于列线图模型对肺癌胸腔镜术后并发肺部感染的临床预测[J]. 肿瘤防治研究, 2023, 50(1): 52-57.
- [2] XU J, ZHU J H. Comprehensive assessment of risk factors and pathogenic characteristics of wound infections following thoracoscopic radical resection for lung cancer[J]. Int Wound J, 2024, 21(4): e14830.
- [3] 陈国平,范平明,陈峙霖,等. 胸腔镜肺癌根治术后肺部感染危险因素及血清指标的预测价值[J]. 中华医院感染学杂志, 2022, 32(13): 2005-2009.
- [4] COUTU B G, JOHNSON K C, BHIRUD A, et al. Systemic Immune-Inflammatory index association with survival in patients undergoing trimodality therapy for lung cancer[J]. Oncology, 2022, 100(5): 247-256.
- [5] CHO W C, WONG C F, LI K P, et al. miR-145 as a potential biomarker and therapeutic target in patients with non-small cell lung cancer[J]. Int J Mol Sci, 2023, 24(12): 10022.
- [6] 中华医学会, 中华医学会肿瘤学分会, 中华医学会杂志社. 中华医学会肿瘤临床诊疗指南(2019版)[J]. 中华肿瘤杂志, 2020, 42(4): 257-287.
- [7] 梁瀛,沈宁. 肺部感染的诊断: 临床-检验手拉手[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2014, 37(8): 638-640.
- [8] DING Z Z, WANG X Q, JIANG S, et al. Risk factors for postoperative pulmonary infection in patients with non-small cell lung cancer: analysis based on regression models and construction of a nomogram prediction model[J]. Am J Transl Res, 2023, 15(5): 3375-3384.
- [9] LIU W, JIN F, WANG H M, et al. The association between double-lumen tube versus bronchial blocker and postoperative pulmonary complications in patients after lung cancer surgery[J]. Front Oncol, 2022, 12: 1011849.
- [10] FARHAN A, HASSAN G, ALI S H L, et al. Spontaneous NETosis in diabetes: a role of hyperglycemia mediated ROS and autophagy[J]. Front Med (Lausanne), 2023, 10: 1076690.
- [11] KLOSE D, NEEDHAMSEN M, RINGH M V, et al. Smoking affects epigenetic ageing of lung bronchoalveolar lavage cells in Multiple Sclerosis[J]. Mult Scler Relat Disord, 2023, 79: 104991.
- [12] REYES A, ORTIZ G, DUARTE L F, et al. Contribution of viral and bacterial infections to senescence and immunosenescence[J]. Front Cell Infect Microbiol, 2023, 13: 1229098.
- [13] ROTHENBERG E. Coronavirus disease 19 from the perspective of ageing with focus on nutritional status and nutrition management-a narrative review[J]. Nutrients, 2021, 13(4): 1294.
- [14] BAE J H, LEE C S, HAN S R, et al. Differences in the prognostic impact of post-operative systemic inflammation and infection in colorectal cancer patients: using white blood cell counts and procalcitonin levels[J]. Surg Oncol, 2020, 35: 374-381.
- [15] PANSARASA O, MIMMI M C, DAVIN A, et al. Inflammation and cell-to-cell communication, two related aspects in frailty[J]. Immun Ageing, 2022, 19(1): 49.
- [16] PEUKERT K, SAUER A, SEELIGER B, et al. Increased alveolar epithelial damage markers and inflammasome-regulated cytokines are associated with pulmonary superinfection in ARDS[J]. J Clin Med, 2023, 12(11): 3649.
- [17] MAO K Y, CAO Y C, SI M Y, et al. Advances in systemic immune inflammatory indices in non-small cell lung cancer: a review[J]. Medicine (Baltimore), 2024, 103(18): e37967.
- [18] WANG R H, WEN W X, JIANG Z P, et al. The clinical value of neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR), systemic immune-inflammation index (SII), platelet-to-lymphocyte ratio (PLR) and systemic inflammation response index (SIRI) for predicting the

- occurrence and severity of pneumonia in patients with intracerebral hemorrhage[J]. *Front Immunol*, 2023, 14: 1115031.
- [19] JIAO Y, ZHANG X, LIU M, et al. Systemic immune-inflammation index within the first postoperative hour as a predictor of severe postoperative complications in upper abdominal surgery: a retrospective single-center study[J]. *BMC Gastroenterol*, 2022, 22(1): 403.
- [20] ALA U. Competing endogenous RNAs, non-coding RNAs and diseases: an intertwined story[J]. *Cells*, 2020, 9(7): 1574.
- [21] LI H, ZHAO S Y, CHEN X, et al. MiR-145 modulates the radiosensitivity of non-small cell lung cancer cells by suppression of TMOD3[J]. *Carcinogenesis*, 2022, 43(3): 288-296.
- [22] FU Y H, YANG X, CHEN H Y, et al. Diagnostic value of miR-145 and its regulatory role in macrophage immune response in tuberculosis[J]. *Genet Mol Biol*, 2020, 43(2): e20190238.
- [23] ONG J W J, TAN K S, LEE J J X, et al. Differential effects of microRNAs miR-21, miR-99 and miR-145 on lung regeneration and inflammation during recovery from influenza pneumonia[J]. *J Med Virol*, 2023, 95(12): e29286.
- [24] 熊慧琳, 何涛宏, 贺平. 不同疾病活动度炎症性肠病患者血清microRNA-146a-5p、microRNA-145水平的变化及与免疫调节的相关性[J]. 中国现代医学杂志, 2024, 34(10): 72-77.
- [25] 杜丹, 杨帆, 贺平, 等. 反复种植失败患者外周血miR-145水平变化及对纤溶酶原激活物抑制因子-1的影响[J]. 中华全科医学, 2023, 21(7): 1143-1146.

(童颖丹 编辑)

本文引用格式: 王君, 代玺. 系统性免疫炎症指数与microRNA-145对肺癌根治术患者发生肺部感染的预测价值[J]. 中国现代医学杂志, 2025, 35(22): 1-7.

Cite this article as: WANG J, DAI X. Predictive value of the systemic immune-inflammation index and microRNA-145 for pulmonary infection following radical surgery for lung cancer[J]. China Journal of Modern Medicine, 2025, 35(22): 1-7.