

DOI:10.13350/j.cjpb.250419

• 临床研究 •

# 基于临床病理特征分析肺癌术后病原菌感染影响因素及与炎症因子关系

刘芬<sup>1\*</sup>, 郭喜喜<sup>2</sup>, 郭利敏<sup>3</sup>

(1. 新乡市中心医院, 新乡医学院第四临床医学病理科, 河南新乡 453000; 2. 新乡市中心医院, 新乡医学院第四临床医学胸瘤科; 3. 新乡市中心医院, 新乡医学院第四临床医学检验科)

**【摘要】** **目的** 探究基于临床病理特征分析肺癌术后病原菌感染影响因素及其与炎症因子的关系。 **方法** 选取2022年5月至2024年10月于本院进行肺癌手术治疗的肺癌患者68例并根据患者术后感染情况分为感染组( $n=23$ )和未感染组( $n=45$ )。采用酶联免疫吸附(ELISA)法测定肿瘤坏死因子- $\alpha$ (TNF- $\alpha$ )、白细胞介素-6(IL-6)、白细胞介素-8(IL-8)水平。单因素分析感染组和未感染组患者临床病理特征差异; *Logistic* 回归分析肺癌术后病原菌感染影响因素; 对比感染组和未感染组患者炎症因子水平(TNF- $\alpha$ 、IL-6、IL-8)差异; ROC分析 TNF- $\alpha$ 、IL-6、IL-8联合检测对肺癌术后病原菌感染诊断价值。 **结果** 感染组合并慢性肺部疾病、开胸手术方式、术后 PaCO<sub>2</sub> < 90、血清白蛋白 < 35 占比均明显高于未感染组(均  $P < 0.05$ ); *Logistic* 回归分析结果显示合并慢性肺部疾病、手术方式未开胸、术后 PaCO<sub>2</sub> < 90%、血清白蛋白 < 35 g/L、EGFR 基因突变和病理特征为鳞癌是肺癌术后病原菌感染发生的危险因素( $P < 0.05$ ); 感染组 TNF- $\alpha$ 、IL-6、IL-8 水平均明显高于未感染组(均  $P < 0.05$ ); ROC 结果显示, TNF- $\alpha$ 、IL-6、IL-8 联合检测对肺癌术后病原菌感染具有较高诊断价值(AUC:0.964), 但联合检测诊断敏感度(95.56%)和特异度(95.65%)显著高于单独检测( $P < 0.05$ )。 **结论** 合并慢性肺部疾病、开胸手术、术后 PaCO<sub>2</sub> 偏低、血清白蛋白低、EGFR 基因突变和病理特征为鳞癌的肺癌患者术后病原菌感染风险高。感染组炎症因子 TNF- $\alpha$ 、IL-6、IL-8 水平显著高于未感染组, 且炎症因子联合检测对感染诊断价值高, 敏感度与特异度良好。提示临床可据此识别高危患者并辅助诊断, 改善患者预后。

**【关键词】** 肺癌; 术后病原菌感染; 炎症因子; 临床病理特征; 危险因素; 诊断价值

**【文献标识码】** A **【文章编号】** 1673-5234(2025)04-0503-05

[*Journal of Pathogen Biology*. 2025 Apr.; 20(04):503-507.]

## Based on clinicopathological features, the relationship between pathogenic bacterial infection and inflammatory factors after chemotherapy for lung cancer was analyzed

LIU Fen<sup>1</sup>, GUO Xixi<sup>2</sup>, GUO Limin<sup>3</sup> (1. Xinxiang Central Hospital, the Fourth Department of Clinical Pathology, Xinxiang Medical College, Xinxiang 453000, Henan, China; 2. Xinxiang Central Hospital, the Fourth Clinical Medicine Department of Thoracic Oncology, Xinxiang Medical College; 3. Xinxiang Central Hospital, the Fourth Clinical Laboratory of Xinxiang Medical College)\*

**【Abstract】** **Objective** To explore the relationship between pathogenic bacterial infection and inflammatory factors after lung cancer surgery based on clinicopathological characteristics. **Methods** Sixty-eight patients with lung cancer who received surgical treatment for lung cancer in our hospital from May 2022 to October 2024 were selected and divided into infected group ( $n=23$ ) and uninfected group ( $n=45$ ) according to postoperative infection. Tumor necrosis factor- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ), interleukin-6 (IL-6), and interleukin-8 (IL-8) levels were determined by enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). The difference of clinicopathological features between infected group and uninfected group was analyzed by single factor analysis. The influencing factors of postoperative pathogenic bacterial infection were analyzed by *Logistic* regression. The levels of inflammatory cytokines (TNF- $\alpha$ , IL-6, IL-8) were compared between infected and uninfected groups. The diagnostic value of TNF- $\alpha$ , IL-6 and IL-8 combined detection for postoperative lung cancer infection was analyzed by ROC. **Results** Infection combination, chronic lung disease, thoracotomy, PaCO<sub>2</sub> < 90 and serum albumin < 35 were significantly higher than those in non-infection group (all  $P < 0.05$ ). *Logistic* regression analysis showed that chronic lung disease, no thoracotomy, postoperative PaCO<sub>2</sub> < 90%, serum albumin < 35 g/L, EGFR gene mutation and pathological characteristics of squamous cell carcinoma were risk factors for postoperative bacterial infection of lung cancer ( $P < 0.05$ ). The levels of TNF- $\alpha$ , IL-6 and IL-8 in infected group were significantly higher than those in non-infected group (all  $P < 0.05$ ). ROC results showed that the combined detection of TNF- $\alpha$ , IL-6 and IL-8 had high diagnostic value

\* **【通信作者(简介)】** 刘芬(1985-), 女, 河南新乡人, 硕士, 主治医师, 研究方向: 肿瘤的基础与临床研究。E-mail: liulaoq1029@163.com

for postoperative lung cancer infection (AUC:0.964), but the diagnostic sensitivity (95.56%) and specificity (95.65%) of the combined detection were significantly higher than that of the single detection ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** Lung cancer patients with chronic lung disease, thoracotomy, low PaCO<sub>2</sub>, low serum albumin, EGFR gene mutation and squamous cell carcinoma were at high risk of postoperative pathogen infection. The levels of inflammatory factors TNF- $\alpha$ , IL-6 and IL-8 in the infected group were significantly higher than those in the uninfected group, and the combined detection of inflammatory factors was of high value in the diagnosis of infection, with good sensitivity and specificity. It is suggested that the high risk patients can be identified and assisted in diagnosis, and the prognosis of patients can be improved.

**【Keywords】** lung cancer; postoperative pathogen infection; inflammatory factors; clinicopathological features; risk factors; diagnostic value

肺癌作为全球范围内发病率和死亡率均居高不下的恶性肿瘤,手术是其重要的治疗手段之一,但手术在抑制肿瘤细胞生长的同时,也在一定程度上给机体免疫系统造成损害,导致患者术后感染风险显著增加,其中病原菌感染尤为突出,不仅严重影响患者的治疗效果,还极大地威胁着患者的生命健康与生存质量<sup>[1]</sup>。从临床实践来看,肺癌术后病原菌感染的发生涉及多方面复杂因素<sup>[2]</sup>。炎症因子在肺癌术后病原菌感染过程中扮演着极为重要的角色,当病原菌入侵后,机体免疫系统被激活,会释放一系列炎症因子参与机体的免疫防御反应,试图清除病原菌<sup>[3]</sup>。但若炎症反应过度激活且未得到有效调控,可能引发全身炎症反应综合征,进一步加重组织器官损伤,影响患者的预后<sup>[4]</sup>。因此,深入探究肺癌术后病原菌感染的影响因素以及其与炎症因子之间的内在关联机制,对于制定有效的感染预防策略以及改善患者的临床结局具有极为重要的理论与现实意义,为肺癌综合治疗领域的发展提供新的思路和依据,现报告如下。

## 资料与方法

### 1 一般资料

研究样本为2022年5月至2024年10月于本院进行肺癌手术治疗的肺癌患者68例。根据所有患者术后感染情况分为感染组( $n = 23$ )和未感染组( $n = 45$ ),所有患者及其家属对本研究均知情同意。纳入标准:纳入标准:(1)经《中华医学会肺癌临床诊疗指南》<sup>[5]</sup>和组织病理学或细胞学确诊为肺癌;(2)患者预计生存期 $\geq 3$ 个月,可耐受肺癌手术治疗方案及相关评估检查;(3)首次接受肺癌手术治疗;(4)心、肝、肾等重要脏器功能基本正常;(5)无手术禁忌症。排除标准:(1)患有其他严重的恶性肿瘤;(2)合并严重心脑血管疾病;(3)有严重的药物过敏史;(4)术前合并严重感染且未得到有效控制;(5)存在严重的认知障碍或沟通障碍,无法配合完成病情评估及随访。

### 2 研究方法

**2.1 资料收集** 收集所有患者临床资料,包括性别、

年龄、合并基础疾病情况、合并慢性肺部疾病情况、临床分期、肿瘤直径、手术方式、手术出血量、术后PaCO<sub>2</sub>、血清白蛋白、组织学特征、分化程度、EGFR基因突变及病理结果情况。

**2.2 炎症因子检测** 首先,采集肺癌患者的外周静脉血样本,将采集到的血液置于含有抗凝剂的试管中,轻轻混匀后,在4℃、3 000 r/min离心15 min,分离得到血浆样本,并将其分装保存于-80℃冰箱中待测。检测时,采用酶联免疫吸附测定(ELISA)技术,首先将特异性的捕获抗体包被在微孔板上,然后加入适量的待测血浆样本,在37℃下孵育2 h,使样本中的炎症因子与捕获抗体充分结合。接着洗去未结合的物质,加入生物素标记的检测抗体,再次在37℃孵育1 h,之后加入亲和素-辣根过氧化物酶复合物孵育30 min。最后加入显色底物四甲基联苯胺(TMB)进行显色反应,在酶标仪上测定特定波长处的吸光度值,根据标准曲线计算出各炎症因子的浓度,从而完成对肿瘤坏死因子- $\alpha$ (Tumor necrosis factor- $\alpha$ , TNF- $\alpha$ )、白细胞介素-6(Interleukin-6, IL-6)、白细胞介素-8(Interleukin-8, IL-8)的检测。

### 3 观察指标

(1)单因素分析感染组和未感染组患者临床病理特征差异;(2)Logistic回归分析肺癌术后病原菌感染影响因素;(3)对比感染组和未感染组患者炎症因子水平(TNF- $\alpha$ 、IL-6、IL-8)差异;(4)ROC分析炎症因子联合检测对肺癌术后病原菌感染诊断价值。

### 4 统计学方法

选用SPSS27.0统计学软件,计数资料以 $n(\%)$ 表示,比较采用 $\chi^2$ 检验;经正态分析,计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,采用独立样本 $t$ 检验;Logistic回归分析肺癌术后病原菌感染影响因素;受试者工作曲线(ROC)分析炎症因子联合检测对肺癌术后病原菌感染诊断价值; $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 结果

**1 单因素分析感染组和未感染组患者临床病理特征**

## 差异

感染组和未感染组合并慢性肺部疾病、手术方式、术后 PaCO<sub>2</sub> 和血清白蛋白存在差异,表现为与未感染组相比,感染组合并慢性肺部疾病、手术方式开胸、术后 PaCO<sub>2</sub><90、血清白蛋白<35、EGFR 基因突变、病理特征为鳞癌占比均明显更高(均  $P<0.05$ );感染组和未感染组其他资料差异无统计学意义(均  $P>0.05$ ),见表 1。

表 1 感染组和未感染组患者临床病理特征单因素分析  
Table 1 Single factor analysis of clinicopathological characteristics of infected and uninfected patients

指标	感染组 (n=23)	未感染组 (n=45)	$\chi^2/t$	P
年龄(岁)	≤60	10	0.889	0.346
	>60	13		
性别(n)	男	15	0.059	0.809
	女	8		
合并基础疾病(n)	是	13	0.006	0.939
	否	10		
合并慢性肺部疾病(n)	是	20	17.522	0.000
	否	3		
临床分期(n)	I期	12	0.058	0.809
	II期	7		
	III期	4		
肿瘤直径(mm)	5.63±1.25	5.77±1.31	-0.423	0.673
手术方式(n)	胸腔镜	10	4.921	0.027
	开胸	13		
手术出血量(mL)	189.52±22.16	191.52±21.06	-0.364	0.717
术后 PaCO <sub>2</sub> (%)	≥90	7	24.365	0.000
	<90	16		
血清白蛋白(g/L)	≥35	6	16.987	0.000
	<35	17		
分化程度(n)	中低分化	15	2.629	0.105
	高分化	8		
EGFR 基因突变(n)	是	14	9.955	0.002
	否	9		
病理特征(n)	小细胞癌	2	7.227	0.027
	鳞癌	17		
	腺癌	4		

## 2 对比感染组和未感染组患者炎症因子水平差异

23 例感染组 TNF- $\alpha$ 、IL-6、IL-8 水平分别为(42.63±6.17)ng/L、55.66±7.05)ng/L、55.99±10.19)ng/L,45 例未感染组 TNF- $\alpha$ 、IL-6、IL-8 水平分别为(32.66±5.85)ng/L、(41.79±5.16)ng/L、(31.38±7.79)ng/L,与未感染组相比,感染组 TNF- $\alpha$ 、IL-6、IL-8 水平均明显更高,差异均有统计学意义( $t=-6.728$ 、 $-9.293$ 、 $-11.302$ ,均  $P<0.05$ )。

## 3 Logistic 回归分析肺癌术后病原菌感染影响因素

将肺癌术后病原菌感染发生作为研究因变量(Y),将合并慢性肺部疾病(否=0;是=1)、手术方式(胸腔镜=0;开胸=1)、术后 PaCO<sub>2</sub>(≥90%=0;<

90%=1、血清白蛋白(≥5 g/L=0;<35 g/L=1)、EGFR 基因突变(否=0;是=1)、病理特征(小细胞癌/腺癌=0;鳞癌=1)作为自变量(X);Logistic 回归分析结果显示,合并慢性肺部疾病、手术方式未开胸、术后 PaCO<sub>2</sub><90%、血清白蛋白<35 g/L、EGFR 基因突变和病理特征为鳞癌是肺癌术后病原菌感染发生的危险因素( $P<0.05$ ),见表 2。

表 2 Logistic 回归分析肺癌术后病原菌感染影响因素  
Table 2 Logistic regression analysis of pathogenic bacterial infection after lung cancer surgery

指标	$\beta$	SE	Wald	OR	95%CI	P
合并慢性肺部疾病(是)	1.771	0.395	5.331	5.873	2.799~12.309	0.021
手术方式(开胸)	1.669	0.431	10.435	5.307	2.363~11.919	0.001
术后 PaCO <sub>2</sub> (<90%)	1.562	0.373	7.337	4.769	2.258~10.077	0.007
血清白蛋白(<35 g/L)	1.373	0.295	8.362	3.947	2.183~7.119	0.004
EGFR 基因突变	1.578	0.411	7.898	4.845	2.163~10.849	0.005
病理特征(鳞癌)	1.449	0.346	8.216	4.261	2.409~7.900	0.004

## 4 ROC 分析炎症因子联合检测对肺癌术后病原菌感染诊断价值

ROC 结果显示,TNF- $\alpha$ 、IL-6、IL-8 联合检测对肺癌术后病原菌感染具有较高诊断价值,但联合检测诊断敏感度(95.56%)和特异度(95.65%)显著高于单独检测( $P<0.05$ ),见表 3、图 1。

表 3 炎症因子联合检测对肺癌术后病原菌感染诊断价值  
Table 3 Value of combined detection of inflammatory factors in the diagnosis of postoperative pathogenic bacterial infection of lung cancer

指标	曲线下面积	95% CI	特异度(%)	敏感度(%)	约登指数
TNF- $\alpha$	0.806	0.692~0.892	86.67	65.22	0.519
IL-6	0.808	0.695~0.894	60.87	93.33	0.542
IL-8	0.782	0.665~0.873	69.57	86.67	0.562
联合检测	0.964	0.888~0.994	95.65	95.56	0.912

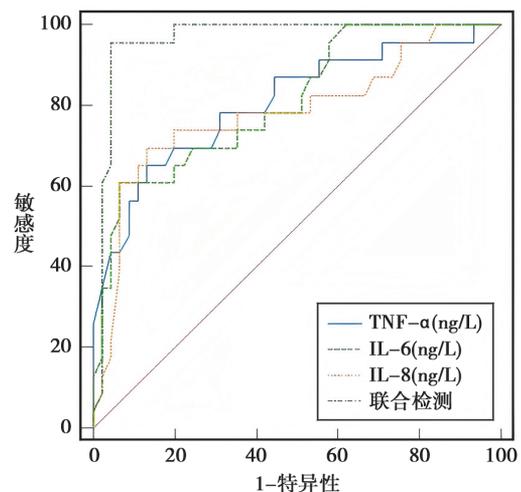


图 1 炎症因子联合检测对肺癌术后病原菌感染诊断价值 ROC 曲线  
Fig. 1 ROC curve of combined detection of inflammatory factors in the diagnosis of postoperative pathogenic bacterial infection of lung cancer

## 讨 论

本研究收集 68 例肺癌手术治疗患者,其中术后病原菌感染患者 23 例,发生率为 33.82%,其发生机制较为复杂,因手术操作直接破坏胸廓的完整性以及肺部组织的正常结构,使局部防御屏障受损,为病原菌的侵入创造了便利条件。术后患者身体处于应激状态,机体免疫功能受到抑制,免疫细胞的活性与数量均有所下降,难以有效抵御病原菌。同时,手术创伤导致肺部血液循环与淋巴回流出现障碍,局部组织的营养供应和免疫因子运输受阻,进一步削弱肺部对病原菌的清除能力,最终导致较高的术后病原菌感染发生率<sup>[6]</sup>。其次,通过单因素和 Logistic 多因素分析结果显示,合并慢性肺部疾病、手术方式开胸、术后  $\text{PaCO}_2 < 90\%$ 、血清白蛋白  $< 35 \text{ g/L}$ 、EGFR 基因突变和病理特征为鳞癌是肺癌术后病原菌感染发生的危险因素,分析机制如下:①对于合并慢性肺部疾病( $\text{OR} = 5.873$ )危险因素,慢性肺部疾病如慢性阻塞性肺疾病、支气管扩张等,在一定程度上会致使肺部的组织结构和生理功能发生改变,此时患者的肺部正常防御机制受损,气道的纤毛清除功能下降,黏液分泌增多且变得黏稠,有利于病原菌在呼吸道的定植和繁殖。同时,长期的肺部疾病导致局部免疫微环境紊乱,免疫细胞功能异常,在肺癌术后进一步削弱机体整体免疫状态时,无法有效抵御病原菌入侵,从而增加肺癌术后感染的风险<sup>[7]</sup>。②开胸手术( $\text{OR} = 5.307$ )是肺癌术后病原菌感染发生的危险因素之一,因开胸手术相较于其他手术方式,手术创伤更大。术中对胸廓的切开、肌肉和组织的广泛分离,会破坏胸部的正常解剖结构和生理完整性,不仅直接损伤局部的血管和淋巴管,影响组织的血液灌注和淋巴回流,使得局部组织的营养供应和免疫细胞的运输受到阻碍,而且术后伤口愈合时间较长,增加暴露于外界病原菌的机会,为病原菌感染创造条件<sup>[8]</sup>。③术后  $\text{PaCO}_2 < 90 \text{ mmHg}$ ( $\text{OR} = 4.769$ )反映患者可能存在通气功能障碍或呼吸衰竭等情况,而气体交换异常会导致机体缺氧和二氧化碳潴留,其中缺氧会影响组织细胞的有氧代谢,使细胞功能受损,免疫细胞的活性和功能也会受到抑制,无法正常发挥免疫防御作用。而二氧化碳潴留可引起体内酸碱平衡失调,进而影响机体的生理功能和免疫调节机制,在肺癌术后免疫功能本就下降的基础上,内环境的紊乱进一步增加病原菌感染的可能性<sup>[9]</sup>。④血清白蛋白  $< 35 \text{ g/L}$ ( $\text{OR} = 3.947$ )提示患者存在营养不良,白蛋白在维持血浆胶体渗透压、运输营养物质和代谢产物等方面起着重要作用。低白蛋白血症会导致血浆胶体渗透压降低,引起组织水肿,影响组织的物质交换和局部免疫反应,削

弱机体的免疫防御能力,使得病原菌更容易侵入机体并引发感染<sup>[10]</sup>。⑤EGFR 基因突变( $\text{OR} = 4.845$ )可使肺癌细胞表面的 EGFR 蛋白结构与功能异常,异常的 EGFR 信号通路过度激活,促进肿瘤细胞增殖、迁移与侵袭,破坏肺部正常组织微环境,削弱局部免疫防御,利于病原菌定植。此外,其可诱导上皮-间质转化,改变细胞极性与黏附特性,破坏呼吸道黏膜屏障完整性,使病原菌更易突破防线进入机体。同时,该突变还可能影响细胞因子分泌失衡,干扰机体免疫应答对病原菌的清除作用,从而增加肺癌术后病原菌感染发生风险<sup>[11]</sup>。⑥病理特征为鳞癌患者术后感染发生率更高( $\text{OR} = 4.262$ ),首先从呼吸道局部因素考虑,鳞癌患者多数有长期吸烟史,吸烟是鳞癌的重要危险因素,因烟草中的有害物质会对呼吸道黏膜造成持续性损伤,如尼古丁、焦油等成分会破坏呼吸道黏膜的纤毛结构,使纤毛的摆动功能减弱甚至消失。正常情况下,纤毛可以将呼吸道内的异物、细菌等排出体外,起到重要的防御作用。而在鳞癌患者中,该防御机制被破坏,手术后呼吸道黏膜的完整性进一步受损,为细菌等病原体的侵入提供便利条件,使感染的发生率相对升高<sup>[12]</sup>。从手术操作角度看,鳞癌好发于中央型肺癌,手术切除时涉及到支气管、肺门等重要结构的操作较多,而较为复杂的手术操作对呼吸道的创伤较大,术后呼吸道分泌物容易滞留,为细菌滋生提供良好的环境,因此鳞癌在术后感染方面可能更具风险<sup>[13]</sup>。

本研究发现感染组  $\text{TNF-}\alpha$ 、IL-6、IL-8 水平均明显高于未感染组,究其原因可能为当肺癌术后发生病原菌感染时,机体的免疫系统会迅速启动免疫应答反应,病原菌及其毒素作为外来抗原,被免疫细胞识别后可激活炎症信号通路<sup>[14]</sup>。免疫细胞如巨噬细胞、单核细胞等被活化,释放出  $\text{TNF-}\alpha$ ,进而促进炎症细胞的募集和活化,增强血管内皮细胞的通透性,使免疫细胞更容易从血管内渗出到感染部位<sup>[15]</sup>。Jasemi 等<sup>[16]</sup>指出 IL-6 在感染过程中也扮演着重要角色,进而刺激肝脏合成 C 反应蛋白,进而有助于增强机体的非特异性免疫防御能力。此外,IL-6 还能促进 B 淋巴细胞的增殖和分化,增强抗体的产生,从而参与体液免疫应答。在肺癌术后感染时,IL-6 水平升高是机体对感染的一种适应性反应,但持续高水平的 IL-6 可能与感染的严重程度和不良预后相关<sup>[17]</sup>。IL-8 是一种重要的趋化因子,其在病原菌感染的刺激下,由多种细胞如单核细胞、巨噬细胞、内皮细胞等分泌,从而特异性吸引中性粒细胞向感染部位迁移和聚集,但大量中性粒细胞在感染部位的聚集和活化也可能引发炎症级联反应的过度激活,导致局部组织的炎症损伤加重<sup>[18]</sup>。

而本研究 ROC 结果显示  $\text{TNF-}\alpha$ 、IL-6、IL-8 联合

检测对肺癌术后病原菌感染具有较高诊断价值,诊断敏感度(95.56%)和特异度(95.65%)均明显更高,因TNF- $\alpha$ 、IL-6、IL-8之间存在着复杂的相互作用网络,其中TNF- $\alpha$ 可以诱导IL-6和IL-8的产生,而IL-6和IL-8又可以进一步增强炎症反应,形成一个正反馈调节环路<sup>[19]</sup>。因此,其联合检测对肺癌术后病原菌感染具有较高的诊断价值,不仅可以反映机体的炎症状态和感染程度,通过检测其水平变化可以辅助临床医生早期发现和诊断感染,以便及时采取有效的治疗措施,控制感染的发展和恶化。

综上所述,合并慢性肺部疾病会削弱肺部防御功能,开胸手术可能因创伤特点等增加感染几率,术后PaCO<sub>2</sub>偏低反映机体气体交换异常、血清白蛋白低提示营养状态不佳、EGFR基因突变破坏肺部正常组织微环境均为病原菌感染的危险因素。感染患者体内炎症因子TNF- $\alpha$ 、IL-6、IL-8明显升高,表明感染引发强烈炎症反应,联合检测炎症因子能有效诊断肺癌术后病原菌感染,其较高的诊断价值有助于临床医生早期精准判断感染情况,以便及时采取针对性预防与治疗措施,值得在临床推广应用。

#### 【参考文献】

- [1] 张雪梅,叶译丹,左中. 肺癌患者术后医院感染的危险因素研究[J]. 重庆医学,2023,52(24):3751-3755.
- [2] 王苗苗,兰迪翔,潘桂芳,等. 肺癌患者术后发生医院感染预测模型的构建[J]. 中华医院感染学杂志,2024,34(1):55-58.
- [3] Choi H, Hwang W. Perioperative inflammatory response and cancer recurrence in lung cancer surgery: A narrative review[J]. Front Surg,2022,9:888630.
- [4] Li F, Liang H, You H, et al. Targeting HECTD3-IKK $\alpha$ axis inhibits inflammation-related metastasis[J]. Signal Transduct Target Ther,2022,7(1):264.
- [5] 中华医学会肿瘤学分会. 中华医学会肺癌临床诊疗指南(2024版)[J]. 中华肿瘤杂志,2024,46(9):805-843.
- [6] 李炫呈. 非小细胞肺癌术后肺部感染的危险因素分析[D]. 昆明
- [7] 程冬艳,程领,薄霞. 肺癌根治术后肺部感染病原菌分布及其早期风险预测模型的构建[J]. 实用癌症杂志,2024,39(1):98-101.
- [8] Zhou C, Qin Y, Zhao W, et al. International expert consensus on diagnosis and treatment of lung cancer complicated by chronic obstructive pulmonary disease[J]. Transl Lung Cancer Res, 2023,12(8):1661-1701.
- [9] Li S, Lin J, Ye L, et al. Surgical site infection following open lobectomy in patients with lung cancer: A prospective study[J]. J Evid Based Med,2023,16(2):194-199.
- [10] 李治,陈贵和,王仲金. 全胸腔镜下肺叶切除术与开胸手术治疗非小细胞肺癌的疗效及对血清癌胚抗原,胸苷激酶1,血气指标的影响[J]. 海军医学杂志,2024,45(1):70-75.
- [11] Wang L, Zhao G, Fang H, et al. Research trend of albumin-bound paclitaxel for the treatment of lung cancer: A 20-year investigation[J]. Asian J Surg,2024,47(4):2091-2092.
- [12] 孔浩. 非吸烟女性早期肺腺癌的危险因素研究及不同手术方式治疗的临床效果分析[D]. 扬州大学,2022.
- [13] 翟翠娟,王亚娟,韦小白. 肺腺癌化疗后合并肺部感染的病原菌及其耐药性分析[J]. 癌症进展,2023,21(23):2595-2598.
- [14] 安增顺,何心红,耿建宝,等. 非小细胞肺癌围手术期TNF- $\alpha$ 、hs-CRP、IL-8水平变化与术后感染的关系[J]. 中华医院感染学杂志,2021,31(23):3567-3570.
- [15] 郑玲,葛晓燕,黄少军,等. 肺癌并发肺部感染PA与癌胚抗原和TNF- $\alpha$ 的表达及临床意义[J]. 中华医院感染学杂志,2021,31(3):360-364.
- [16] Jasemi SV, Zia S, Mirbahari SG, et al. A systematic review and meta-analysis to evaluate blood levels of interleukin-6 in lung cancer patients[J]. Kardiochir Torakochirurgia Pol, 2023, 20(4):240-250.
- [17] Kalali D, Hadjiyianni A, Isaakidou A. The use of interleukin-6 as a biomarker of lung cancer: A systematic review and meta-analysis[J]. J Cancer Res Ther,2023,19(Suppl 2):S485-S489.
- [18] 张倩,翟所箴,张翠华,等. 血清IL-6和IL-8水平对肺癌术后感染的预测价值[J]. 中华医院感染学杂志,2024,34(8):1187-1190.
- [19] Jansen JE, Aschenbrenner D, Uhlig HH, et al. A method for the inference of cytokine interaction networks[J]. PLoS Comput Biol,2022,18(6):e1010112.

【收稿日期】 2024-12-24 【修回日期】 2025-02-11

(上接 502 页)

- [8] 孙孝平,王军,陈志强. URL术后尿路感染原因及病原菌分布[J]. 国际泌尿系统杂志,2024,44(4):665-669.
- [9] Zhang X, Zhu Z, Shen D, et al. Ultrasound-guided percutaneous nephrolithotomy without indwelling ureteral catheter in older adults with upper urinary calculi: A retrospective study[J]. Medicine(Baltimore),2022,101(43):e31285.
- [10] Schnabel MJ, Wagenlehner FME, Schneidewind L. Perioperative antibiotic prophylaxis for stone therapy[J]. Curr Opin Urol, 2019,29(2):89-95.
- [11] 陈中举,田磊,杨为民,等. 2016~2018年泌尿外科患者尿路感染病原菌分布及耐药性分析[J]. 临床泌尿外科杂志,2020,35(2):103-107,111.
- [12] 郭建群,马颀姣,贾实磊,等. 儿童泌尿系感染病原菌分布及耐药性分析[J]. 广东医学,2020,41(15):1577-1580.
- [13] Zhong W, Zeng G, Wu K, et al. Does a smaller tract in percutaneous nephrolithotomy contribute to high renal pelvic pressure and postoperative fever[J]. J Endourol,2008,22(9):2147-2151.
- [14] 王卓,王丹,鲁晶,等. 953例泌尿系统感染病例病原菌分布及耐药性分析[J]. 华南预防医学,2022,48(10):1282-1285.
- [15] Milovanovic T, Dumic I, Velikovic J, et al. Epidemiology and risk factors for multi-drug resistant hospital-acquired urinary tract infection in patients with liver cirrhosis: single center experience in Serbia[J]. BMC Infect Dis,2019,19(1):141.
- [16] Munkhdelger Y, Gunregjav N, Dorjpurev A, et al. Detection of virulence genes, phylogenetic group and antibiotic resistance of uropathogenic *Escherichia coli* in Mongolia[J]. J Infect Dev Ctries,2017,11(1):51-57.

【收稿日期】 2024-11-11 【修回日期】 2025-01-29