

· 肺癌专题研究 ·

肺鳞癌根治术后肺部感染病原菌特征及其影响因素研究

扫描二维码
查看更多

朱雪丽, 林照坤, 王丽芸

【摘要】 目的 探讨肺鳞癌根治术后肺部感染病原菌特征及其影响因素, 并分析降钙素原 (PCT)、C反应蛋白 (CRP)/前白蛋白 (PA) 鉴别诊断肺鳞癌根治术后肺部感染病原菌的价值。方法 选取2018年5月至2022年3月海南医学院第一附属医院收治的肺鳞癌根治术后肺部感染的患者76例为观察组, 另选取同期肺鳞癌根治术后未发生肺部感染的患者76例为对照组。比较两组PCT、CRP/PA, 分析观察组病原菌情况及主要病原菌耐药情况, 比较观察组革兰阴性菌与革兰阳性菌感染患者PCT、CRP/PA, 采用单因素及多因素Logistic回归分析探讨肺鳞癌根治术后肺部感染病原菌的影响因素; 采用ROC曲线分析PCT、CRP/PA及二者联合鉴别诊断肺鳞癌根治术后肺部感染病原菌的价值。结果 观察组PCT、CRP/PA较对照组升高 ($P < 0.05$)。观察组76份标本共检出76株病原菌, 其中革兰阴性菌55株 (72.4%)、革兰阳性菌21株 (27.6%)。肺炎克雷伯菌、鲍曼不动杆菌对氨苄西林耐药率为100.0%, 金黄色葡萄球菌对青霉素耐药率为100.0%。革兰阴性菌感染患者PCT、CRP/PA较革兰阳性菌感染患者升高 ($P < 0.05$)。单因素Logistic回归分析结果显示, 麻醉用时、预防性使用抗菌药物、PCT、CRP/PA可能是肺鳞癌根治术后肺部感染病原菌的影响因素 ($P < 0.05$); 多因素Logistic回归分析结果显示, PCT、CRP/PA是肺鳞癌根治术后肺部感染病原菌的独立影响因素 ($P < 0.05$)。ROC曲线分析结果显示, PCT、CRP/PA及二者联合鉴别诊断肺鳞癌根治术后肺部感染病原菌的AUC分别为0.816、0.839、0.926, 二者联合鉴别诊断肺鳞癌根治术后肺部感染病原菌的AUC大于PCT、CRP/PA ($P < 0.05$)。结论 肺鳞癌根治术后肺部感染者PCT、CRP/PA明显升高, 病原菌以革兰阴性菌为主, PCT、CRP/PA是肺鳞癌根治术后肺部感染病原菌的独立影响因素, 且二者联合对肺鳞癌根治术后肺部感染病原菌鉴别诊断价值较高, 这可为临床早期经验用药提供方向。

【关键词】 肺肿瘤; 肺部感染; 病原菌; 降钙素原; 影响因素分析

【中图分类号】 R 734.2 **【文献标识码】** A DOI: 10.12114/j.issn.1008-5971.2023.00.102

Pathogenic Bacteria Characteristics of Pulmonary Infection after Radical Resection for Lung Squamous Cell Carcinoma and Its Influencing Factors ZHU Xueli, LIN Zhaokun, WANG Liyun

Department of Infection, the First Affiliated Hospital of Hainan Medical College, Haikou 570102, China

Corresponding author: ZHU Xueli, E-mail: niuxdhealth923@163.com

【Abstract】 Objective To investigate the pathogenic bacteria characteristics of pulmonary infection after radical resection for lung squamous cell carcinoma and its influencing factors, and analyze the value of procalcitonin (PCT), C-reactive protein (CRP) /prealbumin (PA) in differentiating and diagnosing pathogenic bacteria of pulmonary infection after radical resection for lung squamous cell carcinoma. **Methods** A total of 76 patients with pulmonary infection after radical resection for lung squamous cell carcinoma in the First Affiliated Hospital of Hainan Medical College from May 2018 to March 2022 were selected as the observation group. A total of 76 patients without pulmonary infection after radical resection for lung squamous cell carcinoma during the same period were selected as the control group. The PCT and CRP/PA were compared between the two groups. The situation of pathogenic bacteria and the drug resistance of the main pathogenic bacteria in the observation group were analyzed. The PCT and CRP/PA were compared between patients with Gram-negative bacteria and Gram-positive bacteria in the observation group. Univariate and multivariate Logistic regression analysis was used to explore the influencing factors of pathogenic bacteria of pulmonary infection after radical resection for lung squamous cell carcinoma. ROC curve was used to analyze the value of PCT, CRP/PA, and their combination in differentiating and diagnosing pathogenic bacteria of pulmonary infection after radical resection for lung squamous cell carcinoma. **Results** The PCT and CRP/PA in the observation group were higher than those in the control group ($P < 0.05$). A total of 76 pathogenic bacteria were detected from 76 specimens in the observation group, including 55 Gram-negative bacteria (72.4%) and 21 Gram-positive bacteria (27.6%). The resistance rate

基金项目: 海南省卫生计生行业科研项目 (18A200066)

作者单位: 570102海南省海口市, 海南医学院第一附属医院感染科

通信作者: 朱雪丽, E-mail: niuxdhealth923@163.com

of *Klebsiella pneumoniae* and *Acinetobacter baumannii* to ampicillin was 100.0%. The resistance rate of *Staphylococcus aureus* to penicillin was 100.0%. The PCT and CRP/PA in patients with Gram-negative bacteria infection were higher than those in patients with Gram-positive bacteria infection ($P < 0.05$). Univariate Logistic regression analysis showed that anesthesia duration, prophylactic use of antibiotics, PCT, CRP/PA were possible influencing factors for pathogenic bacteria of pulmonary infection after radical resection for lung squamous cell carcinoma ($P < 0.05$). Multivariate Logistic regression analysis showed that PCT, CRP/PA were independent influencing factors for pathogenic bacteria of pulmonary infection after radical resection for lung squamous cell carcinoma ($P < 0.05$). The results of ROC curve analysis showed that the AUC of PCT, CRP/PA, and their combination in differentiating and diagnosing pathogenic bacteria of pulmonary infection after radical resection for lung squamous cell carcinoma was 0.816, 0.839, 0.926 respectively. The AUC of their combination in differentiating and diagnosing pathogenic bacteria of pulmonary infection after radical resection for lung squamous cell carcinoma was greater than that of PCT, CRP/PA ($P < 0.05$).

Conclusion The PCT and CRP/PA are significantly increased in patients with pulmonary infection after radical resection for lung squamous cell carcinoma, Gram-negative bacteria is the mainly pathogenic bacteria. PCT and CRP/PA are independent influencing factors for pathogenic bacteria of pulmonary infection after radical resection for lung squamous cell carcinoma, and their combination has high value for differentiating and diagnosing pulmonary infection after radical resection for lung squamous cell carcinoma, and this can provide direction for early clinical experience and medication.

【 Key words 】 Lung neoplasms; Pulmonary infection; Pathogenic bacteria; Procalcitonin; Root cause analysis

肺鳞癌是非小细胞肺癌中较常见的一种病理类型, 占全部肺癌的40%~50%^[1]。与其他类型肺癌相比, 肺鳞癌恶性程度略低, 早期患者根治术后5年生存率可达80%以上^[2]。但肺鳞癌根治术中难免存在医源性损伤, 如全身麻醉可短时间内影响机体免疫功能, 同时受气管插管等影响, 患者术后易发生肺部感染, 这不仅会影响患者肺功能康复效果, 还会增加其死亡风险^[3]。目前, 根据病原菌培养结果针对性予以抗感染治疗是临床治疗肺部感染的重要手段, 但病原菌培养需3~5 d甚至更长时间, 而肺鳞癌根治术后肺部感染病情进展较快^[4], 因此, 早期识别此类患者肺部感染病原学特征并进行鉴别是指导临床经验用药的重要环节。降钙素原 (procalcitonin, PCT) 是细菌感染的标志物, 且在外周血内升高的时间早于其他标志物, 血清PCT $>0.05 \mu\text{g/L}$ 即说明可能存在感染^[5]。C反应蛋白 (C-reactive protein, CRP)、前白蛋白 (prealbumin, PA) 均是临床常规检测项目, 具有检测简单、快速、成本低等优势, 有助于感染性疾病的早期诊断^[6]。但PCT、CRP/PA对肺鳞癌根治术后肺部感染早期经验用药的指导价值尚未见报道, 因此, 本研究探讨肺鳞癌根治术后肺部感染的病原学特征及其影响因素, 并分析PCT、CRP/PA鉴别诊断肺鳞癌根治术后肺部感染病原菌的价值。

1 对象与方法

1.1 研究对象 选取2018年5月至2022年3月海南医学院第一附属医院收治的肺鳞癌根治术后发生肺部感染的患者76例为观察组, 选取同期肺鳞癌根治术后未发生肺部感染的患者76例为对照组。纳入标准: (1) 符合肺癌诊断标准^[7], 且经病理检查确诊为肺鳞癌; (2) TNM分期 I~IIIa期; (3) 美国麻醉医师协会分级 I~III级; (4) 单侧肺肿瘤; (5) 观察组符合《肺部感染性疾病支气管肺泡灌洗病原体检测中国专家共识 (2017年版)》^[8]中肺部感染的诊断标准, 且病原学检测确认为单一细菌感染。排除标准: (1) 术前1周有抗菌药物应用史者; (2) 术前已存在肺部感染或其他部位感染者; (3) 术后其他部位感染者; (4) 有严重肝、肾、心功能障碍者; (5) 有免疫系统疾病者; (6) 病毒感染或真菌感染者。观察组中男44例, 女32例; 年龄46~68岁, 平均

(57.4 ± 3.5) 岁; 体质指数18~26 kg/m^2 , 平均 (22.2 ± 1.7) kg/m^2 ; 病灶部位: 左肺36例, 右肺40例; 解剖占位: 中央型肺癌48例, 周围型肺癌28例。对照组中男50例, 女26例; 年龄43~67岁, 平均 (57.0 ± 3.6) 岁; 体质指数18~26 kg/m^2 , 平均 (22.2 ± 1.7) kg/m^2 ; 病灶部位: 左肺38例, 右肺38例; 解剖占位: 中央型肺癌44例, 周围型肺癌32例。两组性别 ($\chi^2=1.004, P=0.316$)、年龄 ($t=0.664, P=0.508$)、体质指数 ($t=0.182, P=0.856$)、病灶部位 ($\chi^2=0.105, P=0.746$)、解剖占位 ($\chi^2=0.441, P=0.507$) 比较, 差异无统计学意义。本研究经海南医学院第一附属医院医学伦理委员会审核批准 (K201804-09)。

1.2 手术方法 患者取健侧卧位, 全身麻醉, 双腔气管插管, 单肺通气, 常规单孔胸腔镜肺鳞癌根治术, 术后留置引流管, 引流量 $<100 \text{ ml/d}$ 且无漏气, 拔除引流管, 48 h内常规应用镇痛药物。

1.3 资料收集 收集两组性别、年龄、体质指数、病灶部位、解剖占位, 收集观察组麻醉用时、预防性使用抗菌药物 (合理或不合理) 情况^[9]、术后切口疼痛情况^[10]。

1.4 实验室检查 术后采用非抗凝真空管采集患者晨起空腹肘静脉血4 ml, 室温下静置30 min, 3 500 r/min离心10 min (离心半径8 cm), 取血清, 采用酶联免疫吸附试验 (试剂盒购自武汉赛培生物科技有限公司) 检测PCT、CRP、PA水平, 并计算CRP/PA。

1.5 病原学检测 怀疑或确认患者肺部感染后留取下呼吸道分泌物, 患者晨起采用0.9%氯化钠溶液漱口, 利用咳出痰液或经支气管肺泡灌洗留取标本, 采用巧克力平板、血琼脂平板分离菌株, 采用梅里埃ATB自动细菌鉴定仪进行细菌鉴定。采用琼脂扩散法、梅里埃API 20 A鉴定试剂条检测细菌耐药性。质控菌由浙江泰林生物技术股份有限公司提供: 铜绿假单胞菌ATCC 27853、金黄色葡萄球菌ATCC 29213、大肠埃希菌ATCC 25922。病原学检测技术人员经细菌学检验专业培训合格且经验丰富 (5年以上工作经验), 参照《临床微生物标本规范化采集和送检中国专家共识》^[11]进行规范操作。

1.6 统计学方法 采用SPSS 25.0统计学软件进行数据处理。

符合正态分布的计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示, 两组间比较采用成组 t 检验; 计数资料以相对数表示, 组间比较采用 χ^2 检验; 肺鳞癌根治术后肺部感染病原菌的影响因素分析采用单因素及多因素Logistic回归分析; 采用ROC曲线分析PCT、CRP/PA及二者联合鉴别诊断肺鳞癌根治术后肺部感染病原菌的价值。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组PCT、CRP/PA比较 观察组PCT、CRP/PA较对照组升高, 差异有统计学意义($P < 0.05$), 见表1。

表1 两组PCT、CRP/PA比较 $(\bar{x} \pm s)$

Table 1 Comparison of PCT and CRP/PA between the two groups

组别	例数	PCT ($\mu\text{g/L}$)	CRP/PA
对照组	76	0.04 \pm 0.01	0.15 \pm 0.06
观察组	76	10.69 \pm 1.84	0.28 \pm 0.08
t 值		50.458	11.333
P 值		<0.001	<0.001

注: PCT=降钙素原, CRP=C反应蛋白, PA=前白蛋白

2.2 观察组病原菌情况 观察组76份标本共检出76株病原菌, 其中革兰阴性菌55株(72.4%)、革兰阳性菌21株(27.6%)。革兰阴性菌中包括肺炎克雷伯菌18株, 鲍曼不动杆菌15株, 大肠埃希菌8株, 铜绿假单胞菌7株, 阴沟肠杆菌5株, 变形杆菌2株; 革兰阳性菌中包括金黄色葡萄球菌12株, 表皮葡萄球菌4株, 溶血性链球菌3株, 凝固酶阴性葡萄球菌2株。

2.3 主要病原菌耐药情况 肺炎克雷伯菌、鲍曼不动杆菌对氨苄西林耐药率为100.0%, 对环丙沙星、左氧氟沙星耐药率达50.0%及以上, 对头孢哌酮、哌拉西林耐药率偏低, 对亚胺培南无耐药性, 见表2; 金黄色葡萄球菌对青霉素耐药率为100.0%, 对克林霉素、苯唑西林耐药率达50.0%以上, 对左氧氟沙星耐药率偏低, 对万古霉素、替考拉宁无耐药性, 见表3。

2.4 观察组不同病原菌感染患者血清PCT、CRP/PA比较 革兰阴性菌感染患者PCT、CRP/PA较革兰阳性菌感染患者升高, 差异有统计学意义($P < 0.05$), 见表4。

2.5 肺鳞癌根治术后肺部感染病原菌的影响因素 以肺鳞癌根治术后肺部感染病原菌(赋值: 革兰阳性菌=0, 革兰阴性菌=1)为因变量, 以性别(赋值: 男=1, 女=2)、年龄(实测值)、体质指数(实测值)、麻醉用时(实测值)、预防性使用抗菌药物(赋值: 合理=0, 不合理=1)、术后切口疼痛明显(赋值: 否=0, 是=1)、PCT(实测值)、CRP/PA(实测值)为自变量, 进行单因素Logistic回归分析, 结果显示, 麻醉用时、预防性使用抗菌药物、PCT、CRP/PA可能是肺鳞癌根治术后肺部感染病原菌的影响因素($P < 0.05$); 进一步进行多因素Logistic回归分析, 结果显示, PCT、CRP/PA是肺鳞癌根治术后肺部感染病原菌的独立影响因素($P < 0.05$), 见表5。

2.6 PCT、CRP/PA及二者联合鉴别诊断肺鳞癌根治术后肺部感染病原菌的价值 PCT、CRP/PA及二者联合鉴别诊断肺鳞癌根治术后肺部感染病原菌的AUC分别为0.816、0.839、0.926, 二者联合鉴别诊断肺鳞癌根治术后肺部感染病原菌的AUC大于PCT、CRP/PA($Z=3.069, P=0.002; Z=2.111,$

表2 肺炎克雷伯菌、鲍曼不动杆菌耐药情况

Table 2 Drug resistance of Klebsiella pneumoniae and Acinetobacter baumannii

抗菌药物	肺炎克雷伯菌($n=18$)		鲍曼不动杆菌($n=15$)	
	耐药数(株)	耐药率(%)	耐药数(株)	耐药率(%)
氨苄西林	18	100.0	15	100.0
环丙沙星	11	61.1	9	60.0
阿米卡星	7	38.9	10	66.7
左氧氟沙星	9	50.0	8	53.3
头孢哌酮	4	22.2	2	13.3
哌拉西林	2	11.1	3	20.0
头孢他啶	5	27.8	8	53.3
亚胺培南	0	0	0	0

表3 金黄色葡萄球菌耐药情况($n=12$)

Table 3 Drug resistance of Staphylococcus aureus

抗菌药物	耐药数(株)	耐药率(%)
青霉素	12	100.0
克林霉素	7	58.3
苯唑西林	8	66.7
左氧氟沙星	2	16.7
万古霉素	0	0
替考拉宁	0	0

表4 观察组不同病原菌感染患者血清PCT、CRP/PA比较 $(\bar{x} \pm s)$

Table 4 Comparison of PCT and CRP/PA among patients infected with different pathogenic bacteria in observation group

病原菌	例数	PCT ($\mu\text{g/L}$)	CRP/PA
革兰阴性菌	55	11.24 \pm 1.74	0.30 \pm 0.08
革兰阳性菌	21	9.26 \pm 1.22	0.21 \pm 0.05
t 值		4.776	4.799
P 值		<0.001	<0.001

$P=0.035$), 见表6、图1。

3 讨论

目前肺鳞癌发病机制尚未完全明确, 较一致的观点认为, 可能是因为支气管黏膜柱状上皮细胞长期受到慢性刺激、基底细胞鳞状化生、纤毛丧失等^[12]。尽管近年随着医学检验技术、外科手术技术发展完善, 肺癌尤其是早期肺鳞癌患者预后得到明显改善, 但受病变部位及手术创伤的影响, 患者术后易发生肺部感染, 且术后咳嗽等应激反应致使肺部感染早期症状缺乏特异性^[13]。因此, 如何及早发现肺鳞癌根治术后肺部感染并指导早期治疗是临床亟须解决的问题之一。

PCT是降钙素前肽, 正常情况下其作为无激素活性糖蛋白在人体内含量极少, 但发生病原体感染时PCT可由甲状腺c细胞生成并释放至外周血^[14]。研究证实, PCT诊断细菌感染具有较高的灵敏度^[15]。CRP是一种肝细胞生成的急性时相反应蛋白, 正常情况下外周血CRP水平低于5 mg/L, 一旦机体出现感染等应激事件时, 白介素6等多种细胞因子可发挥促肝细胞生成CRP的作用, 严重者CRP可超出参考范围上限的数百倍^[16]。PA也由肝细胞生成, 但与CRP不同, 其是一种负急

表5 肺鳞癌根治术后肺部感染病原菌影响因素的单因素及多因素Logistic回归分析

Table 5 Univariate and multivariate Logistic regression analysis of influencing factors of pathogenic bacteria of pulmonary infection after radical resection for lung squamous cell carcinoma

变量	单因素Logistic回归分析						多因素Logistic回归分析					
	β	SE	Wald χ^2 值	P值	OR值	95%CI	β	SE	Wald χ^2 值	P值	OR值	95%CI
性别	0.807	0.553	2.127	0.145	2.241	(0.758, 6.631)	-	-	-	-	-	-
年龄	-0.048	0.076	0.396	0.529	0.953	(0.822, 1.106)	-	-	-	-	-	-
体质指数	0.041	0.150	0.074	0.785	1.042	(0.776, 1.399)	-	-	-	-	-	-
麻醉用时	0.227	0.106	4.559	0.033	1.255	(1.019, 1.545)	0.051	0.159	0.102	0.749	1.052	(0.770, 1.437)
预防性使用抗菌药物	2.191	1.065	4.230	0.040	8.947	(1.109, 72.209)	2.215	1.270	3.042	0.081	9.158	(0.760, 110.327)
术后切口疼痛明显	0.887	0.622	2.032	0.154	2.429	(0.717, 8.225)	-	-	-	-	-	-
PCT	0.536	0.172	9.734	0.002	1.708	(1.220, 2.392)	0.477	0.226	4.430	0.035	1.611	(1.033, 2.510)
CRP/PA	0.209	0.056	14.080	<0.001	1.233	(1.105, 1.375)	0.259	0.081	10.246	0.001	1.295	(1.105, 1.518)

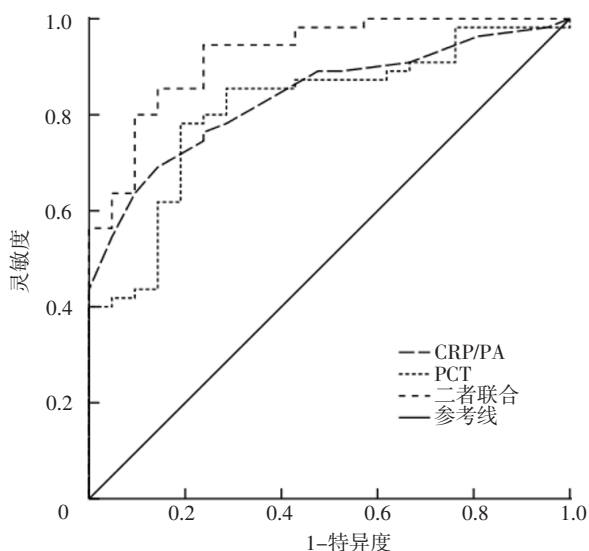
注: -表示无此项数据

表6 PCT、CRP/PA及二者联合鉴别诊断肺鳞癌根治术后肺部感染病原菌的价值

Table 6 The value of PCT, CRP/PA, and their combination in differentiating and diagnosing pathogenic bacteria of pulmonary infection after radical resection for lung squamous cell carcinoma

指标	AUC	95%CI	P值	最佳截断值	Youden指数	灵敏度 (%)	特异度 (%)
PCT	0.816	(0.710, 0.895)	<0.001	9.94 μ g/L	0.591	78.18	80.95
CRP/PA	0.839	(0.736, 0.913)	<0.001	0.26	0.548	69.09	85.71
二者联合	0.926	(0.842, 0.973)	<0.001	-	0.712	85.45	85.71

注: -表示无此项数据



注: PCT=降钙素原, CRP=C反应蛋白, PA=前白蛋白

图1 PCT、CRP/PA及二者联合鉴别诊断肺鳞癌根治术后肺部感染病原菌的ROC曲线

Figure 1 ROC curve of PCT, CRP/PA, and their combination in differentiating and diagnosing pathogenic bacteria of pulmonary infection after radical resection for lung squamous cell carcinoma

性时相蛋白,其合成迅速, $t_{1/2}$ 短,外周血中PA水平与炎症状态呈负相关^[17]。相关研究显示,CRP/PA与感染关系密切,CRP/PA>0.1时对感染有较高的预测价值^[18]。本研究结果显示,肺鳞癌根治术后肺部感染者PCT、CRP/PA明显升高,提示二者升高可能与肺部感染有关。与近年同类研究结论^[19]相似,但受广谱抗菌药物应用普及等因素的影响,目前已出现

众多耐药菌,导致临床抗感染治疗难度大。

楼洋等^[20]研究显示,肺癌患者术后肺部感染的主要病原菌为革兰阴性菌,且对氨苄西林、环丙沙星存在较高耐药率。本研究结果显示,肺鳞癌根治术后肺部感染以革兰阴性菌为主,占72.4%,其中肺炎克雷伯菌、鲍曼不动杆菌对氨苄西林耐药率为100.0%;革兰阳性菌占27.6%,其中金黄色葡萄球菌对青霉素耐药率为100.0%。在药敏结果回报前指导临床选用较高敏感性的抗菌药物对减轻患者病情、改善预后具有重要意义,而PCT、CRP/PA能否为临床早期经验用药提供参考尚无定论。本研究结果显示,革兰阴性菌感染患者PCT、CRP/PA较革兰阳性菌感染患者升高,推测PCT、CRP/PA或可为临床早期经验用药提供指导。有研究指出,术后肺部感染病原菌类型与多种因素有关,而预防性使用抗菌药物主要针对革兰阴性菌感染^[21]。本研究多因素Logistic回归分析结果显示,PCT、CRP/PA是肺鳞癌根治术后肺部感染病原菌的独立影响因素。分析原因可能为:革兰阴性菌、革兰阳性菌均可通过诱发机体炎症反应释放细胞因子,但革兰阴性菌细胞壁可释放内毒素,而革兰阳性菌主要生成细胞外毒素,二者在细胞壁结构层面的差异造成机体炎症反应激活的信号通路存在差异,继而造成不同病原菌感染的患者外周血PCT、CRP水平不同^[22]。有研究证实,内毒素是刺激PCT生成的重要因子,向健康鼠注射少量内毒素可促进PCT的生成及分泌^[23];PA是非特异性防御物质,当机体发生感染及次级炎症反应时,PA可清除有害代谢物质并被消耗,但肝脏生成的PA无法补偿消耗的PA时可直接造成外周血PA水平降低,表现为随感染程度加重,CRP/PA明显升高^[24]。上述研究表明,PCT、CRP/PA与肺鳞癌根治术后肺部感染病原菌类型关系密切。

本研究ROC曲线分析结果显示, PCT、CRP/PA及二者联合鉴别诊断肺鳞癌根治术后肺部感染病原菌的AUC分别为0.816、0.839、0.926, 二者联合鉴别诊断肺鳞癌根治术后肺部感染病原菌的AUC大于PCT、CRP/PA, 提示二者联合对肺鳞癌根治术后肺部感染病原菌具有较高的鉴别诊断价值。

综上所述, 肺鳞癌根治术后肺部感染者PCT、CRP/PA明显升高, 病原菌以革兰阴性菌为主, PCT、CRP/PA是肺鳞癌根治术后肺部感染病原菌的独立影响因素, 且二者联合对肺鳞癌根治术后肺部感染病原菌的鉴别诊断价值较高, 这可为临床早期经验用药提供方向。但本研究为单中心研究, 且样本量小, 研究对象均为单一细菌感染, 尚需要进一步分析PCT、CRP/PA对多重细菌感染、真菌感染的鉴别诊断价值。

作者贡献: 朱雪丽进行文章的构思与设计、研究的实施与可行性分析、论文的撰写及修订, 负责文章的质量控制及审校, 对文章整体负责、监督管理; 林照坤、王丽芸进行资料收集、整理。

本文无利益冲突。

参考文献

- [1] SATGUNASEELAN L, ALLANSON B M, ASHER R, et al. The incidence of squamous cell carcinoma of the oral tongue is rising in young non-smoking women: an international multi-institutional analysis [J]. *Oral Oncol*, 2020, 110: 104875. DOI: 10.1016/j.oraloncology.2020.104875.
- [2] TOLWIN Y, GILLIS R, AGMON I N, et al. Increased incidence of lung cancer among patients with superficial transitional cell carcinoma: a potential risk cohort for lung cancer screening [J]. *Clin Lung Cancer*, 2019, 20 (6): 429-434. DOI: 10.1016/j.clcc.2019.06.010.
- [3] 刘东东, 沈剑, 黄思远, 等. 肺癌根治术后肺部感染的相关因素分析 [J]. *中华全科医学*, 2021, 19 (4): 550-553. DOI: 10.16766/j.cnki.issn.1674-4152.001858.
- [4] 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. DOI: 10.11816/cn.ni.2022-211461.
- [5] 降钙素原在成人下呼吸道感染性疾病分级管理中的应用专家共识组. 降钙素原在成人下呼吸道感染性疾病分级管理中的应用专家共识 [J]. *中华急诊医学杂志*, 2021, 30 (4): 393-401. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2021.04.004.
- [6] PÓVOA P, GARVIK O S, VINHOLT P J, et al. C-reactive protein and albumin kinetics after antibiotic therapy in community-acquired bloodstream infection [J]. *Int J Infect Dis*, 2020, 95: 50-58. DOI: 10.1016/j.ijid.2020.03.063.
- [7] WU Y L, WANG C L, LIAO M L, et al. A consensus on immunotherapy from the 2017 Chinese Lung Cancer Summit expert panel [J]. *Transl Lung Cancer Res*, 2018, 7 (3): 428-436. DOI: 10.21037/tlcr.2018.04.15.
- [8] 中华医学会呼吸病学分会. 肺部感染性疾病支气管肺泡灌洗病原体检测中国专家共识 (2017年版) [J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2017, 40 (8): 578-583. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2017.08.007.
- [9] 国家卫计委医政医管局. 国家卫生计生委印发抗菌药物临床应用指导原则 (2015年版) [J]. *中国医药生物技术*, 2015, (5): 477.
- [10] HELLER G Z, MANUGUERRA M, CHOW R. How to analyze the Visual Analogue Scale: myths, truths and clinical relevance [J]. *Scand J Pain*, 2016, 13: 67-75.
- [11] 中华预防医学会, 医院感染控制分会. 临床微生物标本规范化采集和送检中国专家共识 [J]. *中华医院感染学杂志*, 2018, 28 (20): 3192-3199.
- [12] UCHIDA A, SEKI N, MIZUNO K, et al. Involvement of dual-strand of the miR-144 duplex and their targets in the pathogenesis of lung squamous cell carcinoma [J]. *Cancer Sci*, 2019, 110 (1): 420-432. DOI: 10.1111/cas.13853.
- [13] HINO H, KARASAKI T, YOSHIDA Y, et al. Competing risk analysis in lung cancer patients over 80 years old undergoing surgery [J]. *World J Surg*, 2019, 43 (7): 1857-1866. DOI: 10.1007/s00268-019-04982-4.
- [14] CUI N, ZHANG H W, CHEN Z, et al. Prognostic significance of PCT and CRP evaluation for adult ICU patients with sepsis and septic shock: retrospective analysis of 59 cases [J]. *J Int Med Res*, 2019, 47 (4): 1573-1579. DOI: 10.1177/0300060518822404.
- [15] BRANCHE A, NEESER O, MUELLER B, et al. Procalcitonin to guide antibiotic decision making [J]. *Curr Opin Infect Dis*, 2019, 32 (2): 130-135.
- [16] HEROLD T, JURINOVIC V, ARNREICH C, et al. Elevated levels of IL-6 and CRP predict the need for mechanical ventilation in COVID-19 [J]. *J Allergy Clin Immunol*, 2020, 146 (1): 128-136.e4. DOI: 10.1016/j.jaci.2020.05.008.
- [17] ISSEVER K, GENÇ A C, CEKIC D, et al. Prealbumin: a new biomarker for predicting prognosis in patients with severe COVID-19 [J]. *J Coll Physicians Surg Pak*, 2021, 31 (7): S99-103. DOI: 10.29271/jcpsp.2021.Supp2.S99.
- [18] 杨秀云, 杨中良, 黄飞华, 等. 血清C反应蛋白与前白蛋白比值对慢性阻塞性肺疾病伴下呼吸道细菌感染的早期诊断价值 [J]. *中国医药导报*, 2015, 12 (23): 97-100.
- [19] 王雅宁, 崔立业, 陶越安. IL-6、PCT、CRP对老年肺部感染患者预后评价的价值及最佳截断值分析 [J]. *解放军医药杂志*, 2020, 32 (8): 53-56, 69. DOI: 10.3969/j.issn.2095-140X.2020.08.013.
- [20] 楼洋, 陈献国, 许博, 等. 肺癌患者术后肺部感染病原菌特征及对血清sTREM-1与PCT和VEGF水平的影响 [J]. *中国预防医学杂志*, 2020, 21 (4): 375-378. DOI: 10.16506/j.1009-6639.2020.04.004.
- [21] 李红恩, 脱鸣富. 革兰阳性菌与革兰阴性菌致颅脑损伤术后肺部感染相关因素分析 [J]. *中国抗生素杂志*, 2022, 47 (6): 621-625. DOI: 10.13461/j.cnki.cja.007167.
- [22] RUHAL R, KATARIA R. Biofilm patterns in gram-positive and gram-negative bacteria [J]. *Microbiol Res*, 2021, 251: 126829. DOI: 10.1016/j.micres.2021.126829.
- [23] LIU H H, WANG J S, LIN J Z, et al. LPS induced PCT production via TLR-4/NF- κ B pathway: it is the difference of G-/G+ bacteremia rats [J]. *Cytokine*, 2021, 137: 155317. DOI: 10.1016/j.cyto.2020.155317.
- [24] 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- α 的表达及临床意义 [J]. *中华医院感染学杂志*, 2021, 31 (3): 360-364. DOI: 10.11816/cn.ni.2021-201623.

(收稿日期: 2023-01-12; 修回日期: 2023-03-15)

(本文编辑: 陈素芳)