

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2022.14.003
文章编号: 1005-8982 (2022) 14-0014-06

非小细胞肺癌专题·论著

血管紧张素Ⅱ、去甲肾上腺素、醛固酮与非小细胞肺癌患者术后肺部感染的相关性分析*

刘新¹, 朱井玲², 张丽翠¹, 王晓倩¹, 钟晨³

(1.石河子大学医学院第一附属医院 检验科, 新疆 石河子 832008; 2.石河子大学医学院基础医学系生化教研室, 新疆 石河子 832008; 3.石河子大学医学院第一附属医院胃肠甲状腺外科, 新疆 石河子 832008)

摘要: **目的** 探讨非小细胞肺癌(NSCLC)术后肺部感染患者血管紧张素Ⅱ(Ang-Ⅱ)、去甲肾上腺素(NE)、醛固酮(ALD)水平及意义。**方法** 选取2019年4月—2021年12月石河子大学医学院第一附属医院收治的109例NSCLC术后患者为研究对象,根据NSCLC患者术后住院期间是否发生肺部感染分为研究组(术后肺部感染,34例)、对照组(术后未发生肺部感染,75例)。检测两组手术前后Ang-Ⅱ、NE、ALD及肺部感染指标的变化,分析研究组NSCLC患者术后Ang-Ⅱ、NE、ALD水平与术后肺部感染的相关性。**结果** 研究组患者手术前后Ang-Ⅱ、NE、ALD的差值大于对照组($P < 0.05$)。研究组患者年龄大于对照组($P < 0.05$),手术时间、术后机械通气时间长于对照组($P < 0.05$),Ang-Ⅱ、NE、ALD高于对照组($P < 0.05$)。多因素Logistic回归分析结果显示:年龄[$\hat{OR}=6.341(95\% \text{ CI}: 2.609, 15.410)$]、Ang-Ⅱ[$\hat{OR}=3.662(95\% \text{ CI}: 1.507, 8.900)$]、NE[$\hat{OR}=3.846(95\% \text{ CI}: 1.582, 9.347)$]、ALD[$\hat{OR}=3.710(95\% \text{ CI}: 1.526, 9.016)$]、术后机械通气时间[$\hat{OR}=4.063(95\% \text{ CI}: 1.672, 9.875)$]是NSCLC患者术后肺部感染的影响因素($P < 0.05$)。研究组患者手术前后降钙素原、C反应蛋白、白细胞计数的差值大于对照组($P < 0.05$)。Pearson相关性分析结果显示,研究组患者CRP水平与Ang-Ⅱ、NE、ALD呈正相关($r=0.718, 0.638$ 和 $0.582, P=0.000, 0.029$ 和 0.033),WBC水平与Ang-Ⅱ、NE、ALD呈正相关($r=0.761, 0.702$ 和 $0.629, P=0.000, 0.000$ 和 0.027)。**结论** NSCLC患者术后肺部感染与Ang-Ⅱ、NE、ALD有关,Ang-Ⅱ、NE、ALD水平升高可能提示存在肺部感染。

关键词: 非小细胞肺癌; 肺部感染; 内分泌系统; 相关性

中图分类号: R734.2

文献标识码: A

Correlation between angiotensin II, norepinephrine, aldosterone and postoperative pulmonary infection in patients with non-small cell lung cancer*

Xin Liu¹, Jing-ling Zhu², Li-cui Zhang¹, Xiao-qian Wang¹, Chen Zhong³

(1. Department of Clinical Laboratory, The First Affiliated Hospital of the Medical College, Shihezi University, Shihezi, Xinjiang 832008, China; 2. Department of Biochemistry, Department of Basic Medicine, Medical College, Shihezi University, Shihezi, Xinjiang 832008, China; 3. Department of Gastrointestinal and Thyroid Surgery, The First Affiliated Hospital of the Medical College, Shihezi University, Shihezi, Xinjiang 832008, China)

Abstract: Objective To investigate the effect of postoperative pulmonary infection on the levels of

收稿日期: 2022-03-01

* 基金项目: 国家自然科学基金(No.: 32060164)

[通信作者] 钟晨, E-mail: 1197542260@qq.com; Tel: 15199385210

endocrine indicators angiotensin II (Ang-II), norepinephrine (NE) and aldosterone (ALD) in patients with non-small cell lung cancer (NSCLC) and their clinical significance. **Methods** A total of 109 NSCLC patients after surgery admitted to the First Affiliated Hospital of the Medical College of Shihezi University from April 2019 to December 2021 were enrolled. According to whether the NSCLC patients developed pulmonary infection during postoperative hospitalization, they were divided into study group (with postoperative pulmonary infection, 34 cases) and control group (without postoperative pulmonary infection, 75 cases). The changes of Ang-II, NE, ALD and pulmonary infection indicators before and after operation in the two groups were determined. The relationship between postoperative Ang-II, NE, and ALD levels and postoperative pulmonary infection in NSCLC patients in the study group was analyzed. **Results** The differences of Ang-II, NE, and ALD before and after the operation in the study group were higher than those in the control group ($P < 0.05$). Compared with the control group, the age was older, the operative duration and the duration of postoperative mechanical ventilation were longer, and the levels of Ang-II, NE, and ALD were higher in the study group ($P < 0.05$). The multivariable Logistic regression analysis showed that age [$\hat{OR} = 6.341$ (95% CI: 2.609, 15.410)], Ang-II level [$\hat{OR} = 3.662$ (95% CI: 1.507, 8.900)], NE level [$\hat{OR} = 3.846$ (95% CI: 1.582, 9.347)], ALD level [$\hat{OR} = 3.710$ (95% CI: 1.526, 9.016)], and the duration of postoperative mechanical ventilation [$\hat{OR} = 4.063$ (95% CI: 1.672, 9.875)] were the factors affecting the occurrence of postoperative pulmonary infection in patients with NSCLC ($P < 0.05$). The differences of procalcitonin (PCT) level, C-reactive protein (CRP) level, and white blood cell (WBC) count before and after the operation in the study group were greater than those in the control group ($P < 0.05$). Pearson correlation analysis showed that the level of CRP was positively correlated with the levels of Ang-II, NE, and ALD ($r = 0.718, 0.638$ and $0.582, P = 0.000, 0.029$ and 0.033), and the WBC count was also positively correlated with the levels of Ang-II, NE, and ALD in the study group ($P < 0.05$). **Conclusions** The occurrence of postoperative pulmonary infection in NSCLC patients is related to endocrine indicators including Ang-II, NE, and ALD. The increases in the levels of these indicators may contribute to the pulmonary infection.

Keywords: non-small cell lung cancer; pulmonary infection; endocrine system; correlation

非小细胞肺癌 (non-small cell lung cancer, NSCLC) 是发病率、病死率较高的恶性肿瘤。目前外科手术仍是治疗早期 NSCLC 的重要手段, 但是患者术后可出现多种并发症^[1-2]。受手术创伤、呼吸循环系统功能变化、免疫力低下等多方面影响, 肺部感染成为 NSCLC 患者术后常见的并发症之一, 严重影响患者术后早期功能康复锻炼^[3]。相关资料显示, NSCLC 患者术后肺部感染发生率可达 2% ~ 25%^[4]。近期研究指出, 肝癌术后肺部感染患者还可出现内分泌系统、免疫系统等其他系统功能紊乱, 影响手术治疗效果^[5-6]。

目前国内外研究证实, 内分泌系统功能失调可破坏人体内环境稳态, 致使免疫炎症功能失衡, 产生全身炎症反应, 增大患者术后并发症发生风险^[7-8]。血管紧张素 II (angiotensin II, Ang-II)、去甲肾上腺素 (Norepinephrine, NE)、醛固酮 (Aldosterone, ALD) 是临床常检测的内分泌系统指标, NSCLC 患者术后肺部感染可能与其存在潜在关系, 但目前国内外尚缺乏其关系探讨的研究报道。为进一步了解 NSCLC 术后肺部感染患者内分泌系统指标 Ang-II、

NE、ALD 的变化, 笔者将 109 例 NSCLC 术后患者纳入研究, 探讨 NSCLC 患者 Ang-II、NE、ALD 水平与术后肺部感染的相关性, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2019 年 4 月—2021 年 12 月石河子大学医学院第一附属医院收治的 109 例 NSCLC 术后患者为研究对象, 根据 NSCLC 患者术后住院期间是否发生肺部感染分为研究组 (术后肺部感染, 34 例)、对照组 (术后未发生肺部感染, 75 例)。本研究经医院伦理委员会审批通过, 患者及家属对研究知情同意。

1.2 纳入与排除标准

1.2.1 纳入标准 ①符合《NCCN 非小细胞肺癌诊治指南》^[9] NSCLC 诊断标准; ②年龄 > 18 岁; ③临床分期 II、III 期; ④行单孔 3D 胸腔镜 NSCLC 切除术; ⑤术前无肺部感染; ⑥首次行 NSCLC 切除术。

1.2.2 排除标准 ①长期使用糖皮质激素、免疫抑制剂等药物; ②伴精神疾病、神经系统疾病或医患沟通障碍; ③伴其他重要脏器功能障碍、免疫功能

缺陷;④行血液透析、近期失血或输血、促红细胞生成素治疗;⑤伴有其他部位原发肿瘤;⑥既往有药物滥用史、吸毒史;⑦中转开胸手术;⑧依从性差。

1.3 资料收集

收集两组患者基本资料及生物化学指标,包括性别、年龄、体质量指数(body mass index, BMI)、基础疾病、吸烟史、饮酒史、NSCLC病理类型、肿瘤最大直径、肿瘤部位、手术范围、临床分期、分化程度、手术时间、术中出血量,术前第1秒用力呼气容积(forced expiratory volume in one second, FEV₁)、术前放疗、术前化疗,术后尿素氮、血肌酐、血尿酸、血清丙氨酸氨基转移酶(alanine aminotransferase, ALT)、天门冬氨酸氨基转移酶(aspartate aminotransferase, AST)、白蛋白、转铁蛋白,手术前后 Ang- II、NE、ALD 水平,术后机械通气时间、引流时间。

1.4 放射免疫法检测 Ang- II、NE、ALD 水平

手术前后所有患者(研究组术后肺部感染治疗前)空腹抽取静脉血 5 mL, 3 000 r/min 离心 5 min, 离心半径 12 cm, 收集血清, 采用放射免疫法测定 Ang- II、NE、ALD 水平, 试剂盒购自美国 BD 公司。

1.5 感染相关指标的检测

手术前后所有患者(研究组术后肺部感染治疗前)抽取静脉血 5 mL, 3 000 r/min 离心 5 min, 离心半径 12 cm, 收集血清, 采用 Zybion-Q7 免疫定量分析仪(重庆中元生物技术有限公司)测定降钙素原(Procalcitonin, PCT), 全自动 7018 型全自动生化分析仪(日本株式会社日立高新技术公司)测定 C 反应蛋白(C-reactive protein, CRP), XT-1800i 全自动血液分析仪(日本希森美康公司)测定白细胞计数(white blood cell, WBC)。

1.6 统计学方法

数据分析采用 SPSS 18.0 统计软件。计量资料以均数 ± 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; 影响因素的分析用多因素 Logistic 回归分析模型; 用 Pearson 法进行相关性分析。 *P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者手术前后 Ang- II、NE、ALD 的变化

两组患者手术前后 Ang- II、NE、ALD 的差值比

较, 经 *t* 检验, 差异有统计学意义 (*P* < 0.05), 研究组大于对照组。见表 1。

表 1 两组患者手术前后 Ang- II、NE、ALD 的差值比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	Ang- II/(ng/L)	NE/(μg/L)	ALD/(ng/L)
研究组	34	13.16 ± 1.02	13.24 ± 1.27	15.19 ± 1.48
对照组	75	3.82 ± 0.36	3.26 ± 0.31	3.07 ± 0.35
<i>t</i> 值		70.509	64.282	67.232
<i>P</i> 值		0.000	0.000	0.000

2.2 两组患者临床资料比较

研究组、对照组患者性别、BMI、基础疾病、吸烟史、饮酒史、NSCLC病理类型、肿瘤最大直径、肿瘤部位、手术范围、临床分期、分化程度、术中出血量、FEV₁、术前放疗、术前化疗、尿素氮、血肌酐、血尿酸、ALT、AST、白蛋白、转铁蛋白、术后引流时间比较, 经 *t* 或 χ^2 检验, 差异无统计学意义 (*P* > 0.05)。研究组、对照组患者的年龄、手术时间、Ang- II、NE、ALD、术后机械通气时间比较, 经 *t* 检验, 差异有统计学意义 (*P* < 0.05), 研究组患者年龄大于对照组, 手术时间、术后机械通气时间长于对照组, Ang- II、NE、ALD 高于对照组。见表 2。

2.3 影响 NSCLC 患者术后肺部感染发生的多因素 Logistic 回归分析

以 NSCLC 患者术后是否发生肺部感染为因变量(否 = 0, 是 = 1), 年龄、手术时间、Ang- II、NE、ALD、术后机械通气时间为自变量(上述计量资料自变量赋值为连续变量), 进行多因素 Logistic 回归分析(引入水准为 0.05、排除水准为 0.10, 回归模型决定系数 *R*² 为 0.981), 结果显示: 年龄 [$\hat{O}R=6.341$ (95% CI: 2.609, 15.410)], Ang- II [$\hat{O}R=3.662$ (95% CI: 1.507, 8.900)], NE [$\hat{O}R=3.846$ (95% CI: 1.582, 9.347)], ALD [$\hat{O}R=3.710$ (95% CI: 1.526, 9.016)], 术后机械通气时间 [$\hat{O}R=4.063$ (95% CI: 1.672, 9.875)] 是 NSCLC 患者术后肺部感染的影响因素 (*P* < 0.05)。见表 3。

2.4 两组患者手术前后感染相关指标的变化

两组患者手术前后 PCT、CRP、WBC 的差值比较, 经 *t* 检验, 差异有统计学意义 (*P* < 0.05), 研究组大于对照组。见表 4。

表 2 两组患者临床资料比较

组别	n	男/女/ 例	年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	BMI ≥ 25 kg/m ² 例(%)	基础疾病 例(%)			
					高血压	高脂血症	冠状动脉粥样硬化性心脏病	糖尿病
研究组	34	21/13	52.36 \pm 8.97	10(29.41)	11(32.35)	9(26.47)	5(14.71)	8(23.53)
对照组	75	41/34	48.62 \pm 7.88	19(25.33)	17(22.67)	15(20.00)	10(13.33)	12(16.00)
t/ χ^2 值		0.481	2.198	0.199	1.150	0.570	0.037	0.885
P 值		0.488	0.030	0.655	0.284	0.450	0.847	0.347

组别	吸烟史 例(%)	饮酒史 例(%)	NSCLC 病理类型 例(%)		肿瘤最大直径/ (cm, $\bar{x} \pm s$)	肿瘤部位 例(%)		
			腺癌	鳞癌		左侧肺叶	右侧肺叶	双侧肺叶
研究组	15(44.12)	7(20.59)	33(97.06)	1(2.94)	2.84 \pm 0.36	17(50.00)	12(35.29)	5(14.71)
对照组	23(30.67)	12(16.00)	69(92.00)	6(8.00)	2.75 \pm 0.41	39(52.00)	28(37.33)	8(10.67)
t/ χ^2 值	1.864	0.342		0.996	1.101		0.365	
P 值	0.172	0.559		0.318	0.273		0.833	

组别	手术范围 例(%)			临床分期 例(%)		分化程度 例(%)		手术时间/ (min, $\bar{x} \pm s$)
	单肺叶切除术	双肺叶切除术	单肺叶+楔形切除术	II 期	III 期	中、高分化	低分化	
研究组	21(61.76)	5(14.71)	8(23.53)	14(41.18)	20(58.82)	23(67.65)	11(32.35)	159.87 \pm 23.58
对照组	53(70.67)	8(10.67)	14(18.67)	40(53.33)	35(46.67)	49(65.33)	26(34.67)	150.03 \pm 20.87
t/ χ^2 值		0.867			1.383		0.056	2.189
P 值		0.648			0.240		0.813	0.031

组别	术中出血量/ (mL, $\bar{x} \pm s$)	FEV ₁ /(L, $\bar{x} \pm s$)	术前化疗 例(%)	术前放疗 例(%)	尿素氮/(mmoL/L, $\bar{x} \pm s$)	血肌酐/(μ mol/L, $\bar{x} \pm s$)	血尿酸/(μ mol/L, $\bar{x} \pm s$)	ALT/(u/L, $\bar{x} \pm s$)
研究组	204.60 \pm 32.16	2.45 \pm 0.42	4(11.76)	3(8.82)	6.05 \pm 0.93	80.79 \pm 10.25	310.94 \pm 24.81	34.09 \pm 4.59
对照组	192.54 \pm 30.04	2.51 \pm 0.43	14(18.67)	10(13.33)	5.89 \pm 0.88	77.99 \pm 9.86	306.53 \pm 22.05	32.96 \pm 4.63
t/ χ^2 值	1.899	0.680	0.808	0.453	0.864	1.357	0.930	1.184
P 值	0.060	0.498	0.369	0.501	0.390	0.178	0.354	0.239

组别	AST/(u/L, $\bar{x} \pm s$)	白蛋白/(g/L, $\bar{x} \pm s$)	转铁蛋白/(g/L, $\bar{x} \pm s$)	Ang- II/(ng/L, $\bar{x} \pm s$)	NE/(μ g/L, $\bar{x} \pm s$)	ALD/(ng/L, $\bar{x} \pm s$)	术后机械通气 时间/(d, $\bar{x} \pm s$)	术后引流时间/ (d, $\bar{x} \pm s$)
研究组	37.25 \pm 4.15	30.37 \pm 5.06	2.81 \pm 0.34	59.84 \pm 7.01	64.25 \pm 6.58	49.84 \pm 7.49	2.25 \pm 0.41	5.12 \pm 0.92
对照组	36.42 \pm 3.89	29.35 \pm 4.05	2.94 \pm 0.36	51.03 \pm 6.11	54.29 \pm 5.47	35.05 \pm 4.23	1.97 \pm 0.36	4.81 \pm 0.78
t/ χ^2 值	1.011	1.125	1.776	6.657	8.256	13.132	3.601	1.816
P 值	0.314	0.263	0.078	0.000	0.000	0.000	0.000	0.072

表 3 影响 NSCLC 患者术后肺部感染发生的多因素 Logistic 回归分析参数

自变量	b	S _b	Wald χ^2	P 值	OR	95% CI	
						下限	上限
年龄	1.847	0.456	16.406	0.000	6.341	2.609	15.410
Ang- II	1.298	0.418	9.643	0.000	3.662	1.507	8.900
NE	1.347	0.305	19.505	0.000	3.846	1.582	9.347
ALD	1.311	0.298	19.354	0.000	3.710	1.526	9.016
术后机械通气时间	1.402	0.325	18.609	0.000	4.063	1.672	9.875

表 4 两组患者手术前后感染相关指标的差值比较
($\bar{x} \pm s$)

组别	n	PCT/(ng/mL)	CRP/(mg/L)	WBC/($\times 10^9/L$)
研究组	34	1.57 \pm 0.24	24.57 \pm 3.69	21.55 \pm 3.48
对照组	75	0.33 \pm 0.05	10.55 \pm 1.51	10.89 \pm 1.46
t 值		42.957	28.215	22.591
P 值		0.000	0.000	0.000

2.5 研究组患者术后感染相关指标与 Ang- II、NE、ALD 的相关性

Pearson 相关性分析结果显示,研究组患者 CRP 与 Ang- II、NE、ALD 呈正相关 ($P < 0.05$), WBC 与 Ang- II、NE、ALD 呈正相关 ($P < 0.05$)。见表 5。

表 5 研究组患者感染相关指标与 Ang- II、NE、ALD 的相关性分析参数

感染相关指标	Ang- II		NE		ALD	
	r 值	P 值	r 值	P 值	r 值	P 值
PCT	0.401	0.058	0.392	0.060	0.384	0.068
CRP	0.718	0.000	0.638	0.029	0.582	0.033
WBC	0.761	0.000	0.702	0.000	0.629	0.027

3 讨论

NSCLC 的发生与多个因素相关,吸烟、生活环境、遗传基因等均可能导致该病的发生,NSCLC 患者 5 年生存率较低,预后较差^[10]。手术治疗仍是目前彻底治愈早期 NSCLC 的唯一手段,手术引起的组织损伤可给致病菌提供良好的生长环境,导致细菌、真菌等微生物诱发肺部感染等并发症。当 NSCLC 术后患者出现肺部感染后,可进一步损伤肺组织,促进患者体内微炎症反应,影响肺通气功能,出现咳嗽、咳痰、高热、呼吸困难等多样化临床症状,严重影响其生活质量,甚至可促进肺部病变,影响患者预后^[11-12]。相关研究证实,肝癌患者术后肺部感染可损害其免疫系统和内分泌系统^[5-6]。

本研究结果显示,研究组手术前后 Ang- II、NE、ALD 的差值大于对照组,说明 NSCLC 术后肺部感染患者 Ang- II、NE、ALD 异常表达。多因素 Logistic 回归分析结果显示,年龄、Ang- II、NE、ALD、术后机械通气时间是 NSCLC 患者术后肺部感染的危险因素,证明 NSCLC 患者术后肺部感染与 Ang- II、NE、ALD 存在一定关联。KANTROO 等^[13]研究指出

肺功能异常可影响人体代谢和内分泌功能。肺和内分泌系统之间相互作用,NSCLC 患者体内 Ang- II、NE、ALD 等多种激素水平升高,内分泌系统处于紊乱状态,可导致机体葡萄糖代谢、下丘脑和垂体功能、肾上腺功能和矿物质代谢紊乱,降低患者免疫功能,造成肺部感染;肺部感染可引发 NSCLC 患者炎症级联反应,免疫和非免疫细胞释放大量促炎细胞因子,在呼吸系统内外造成损害,导致核转录因子- κ B 通路激活,促炎细胞因子和趋化因子升高,加速各分泌细胞分化过程,体内抗氧化、免疫系统失衡,加重应激状态,损伤患者体内细胞,影响患者心功能,可能造成心肌细胞损伤或心力衰竭等,影响 Ang- II、NE、ALD 水平,内分泌系统与肺部感染可形成恶性循环,相互影响。

PCT 是细菌感染的重要指标,可反映人体炎症反应激烈程度,人体出现肺部感染后,可刺激单核细胞分泌 PCT,并激活巨噬细胞,导致机体肺泡组织局部间质成分坏死。CRP 正常生理水平较低,肺部感染后,会释放大量炎症细胞,其表达水平明显升高。PINK 等^[14]研究指出,肺部感染后血液中 PCT、CRP 水平迅速升高,且升高水平与细菌感染严重程度一致。本研究结果显示,研究组患者手术前后 PCT、CRP、WBC 的差值大于对照组;Pearson 相关性分析结果显示,研究组患者 CRP 与 Ang- II、NE、ALD 呈正相关,WBC 与 Ang- II、NE、ALD 呈正相关,提示 NSCLC 患者 Ang- II、NE、ALD 水平与术后肺部感染关系密切。笔者认为 NSCLC 患者内分泌功能紊乱致免疫功能异常,免疫细胞对炎症因子清除力减弱,CRP 等过量炎症细胞因子攻击靶组织和器官,加之手术应激损伤肺部组织,最终造成肺部感染。NSCLC 患者术后肺部感染可促进过量炎症细胞因子 CRP 等分泌,造成心肌细胞损伤,促使机体产生更多去甲肾上腺素或血管紧张素,以维持心功能稳定,并可刺激激素分泌调节组织器官功能,并负反馈调节,造成内分泌功能紊乱,Ang- II、NE、ALD 水平上升。GUIJO GONZALEZ 等^[15]研究也显示机体 NE 水平与肺损伤呈正相关。

综上所述,NSCLC 患者术后肺部感染与 Ang- II、NE、ALD 有关,内分泌功能紊乱可能引起术后肺部感染,但后期仍需多中心、大样本研究进一步佐证。

参 考 文 献 :

- [1] ALZOFON N, JIMENO A. Capmatinib for non-small cell lung cancer[J]. *Drugs Today (Barc)*, 2021, 57(1): 17-25.
- [2] BARAN K, BRZEZIAŃSKA-LASOTA E. Proteomic biomarkers of non-small cell lung cancer patients[J]. *Adv Respir Med*, 2021, 89(4): 419-426.
- [3] WAKABAYASHI H, ARAI H, INUI A. The regulatory approval of anamorelin for treatment of cachexia in patients with non-small cell lung cancer, gastric cancer, pancreatic cancer, and colorectal cancer in Japan: facts and numbers[J]. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*, 2021, 12(1): 14-16.
- [4] CHEN Y, WEN F Y, CHEN H C, et al. Analysis of the pathogenic bacteria, drug resistance, and risk factors of postoperative infection in patients with non-small cell lung cancer[J]. *Ann Palliat Med*, 2021, 10(9): 10005-10012.
- [5] 王震威, 王辉, 郑建兴, 等. 术后肺部感染对肝癌脊柱转移患者免疫系统和内分泌系统的影响[J]. *中华医院感染学杂志*, 2020, 30(9): 1377-1380.
- [6] SHIMODA M, YAMANA K, YANO R, et al. Analysis of risk factors for the development of a post-bronchoscopy respiratory infection in lung cancer patients[J]. *J Infect Chemother*, 2021, 27(2): 237-242.
- [7] PUIG-DOMINGO M, MARAZUELA M, YILDIZ B O, et al. COVID-19 and endocrine and metabolic diseases. An updated statement from the European Society of Endocrinology[J]. *Endocrine*, 2021, 72(2): 301-316.
- [8] PAL R, BANERJEE M. COVID-19 and the endocrine system: exploring the unexplored[J]. *J Endocrinol Invest*, 2020, 43(7): 1027-1031.
- [9] ETTINGER D S, AISNER D L, WOOD D E, et al. NCCN guidelines insights: non-small cell lung cancer, version 5.2018[J]. *J Natl Compr Canc Netw*, 2018, 16(7): 807-821.
- [10] GRANT M J, HERBST R S, GOLDBERG S B. Selecting the optimal immunotherapy regimen in driver-negative metastatic NSCLC[J]. *Nat Rev Clin Oncol*, 2021, 18(10): 625-644.
- [11] LE PECHOUX C, POUREL N, BARLESI F, et al. Postoperative radiotherapy versus no postoperative radiotherapy in patients with completely resected non-small-cell lung cancer and proven mediastinal N2 involvement (Lung ART): an open-label, randomised, phase 3 trial[J]. *Lancet Oncol*, 2022, 23(1): 104-114.
- [12] GHORANI E, READING J L, HENRY J Y, et al. The T cell differentiation landscape is shaped by tumour mutations in lung cancer[J]. *Nat Cancer*, 2020, 1(5): 546-561.
- [13] KANTROO V, BHATTACHARYA S, DHINGRA A, et al. Pulmocrinology: interplay of pulmonary and endocrine diseases[J]. *J Pak Med Assoc*, 2021, 71(3): 1033-1038.
- [14] PINK I, RAUPACH D, FUGE J, et al. C-reactive protein and procalcitonin for antimicrobial stewardship in COVID-19[J]. *Infection*, 2021, 49(5): 935-943.
- [15] GUIJO GONZALEZ P, GRACIA ROMERO M A, GIL CANO A, et al. Hemodynamic resuscitation with fluids bolus and norepinephrine increases severity of lung damage in an experimental model of septic shock[J]. *Med Intensiva (Engl Ed)*, 2021, 45(9): 532-540.

(童颖丹 编辑)

本文引用格式: 刘新, 朱井玲, 张丽翠, 等. 血管紧张素II、去甲肾上腺素、醛固酮与非小细胞肺癌患者术后肺部感染的相关性分析[J]. *中国现代医学杂志*, 2022, 32(14): 14-19.

Cite this article as: LIU X, ZHU J L, ZHANG L C, et al. Correlation between angiotensin II, norepinephrine, aldosterone and postoperative pulmonary infection in patients with non-small cell lung cancer*[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2022, 32(14): 14-19.