

• 论 著 •

胸部物理治疗肺癌手术患者肺部感染发生风险列线图模型的构建和验证*

王 波¹, 王雅宁^{1△}, 白银中², 李晓晶¹, 席元晨¹

1. 河北北方学院附属第一医院重症医学科, 河北张家口 075000;

2. 张家口市万全区中医院麻醉科, 河北张家口 075000

摘要:目的 构建并验证胸部物理治疗肺癌手术患者肺部感染发生风险的列线图模型。方法 选取 2019 年 1 月至 2021 年 12 月于北方学院附属第一医院行肺癌手术后采用胸部物理治疗的 108 例患者作为研究对象, 胸部物理治疗 10 d 后观察肺部感染情况, 根据是否发生肺部感染分为感染组与未感染组。收集并比较患者基线资料、围术期资料及实验室指标, 采用单因素及多因素 Logistic 回归分析筛选胸部物理治疗肺癌手术患者发生肺部感染的危险因素, 建立预测胸部物理治疗肺癌手术患者发生肺部感染的风险列线图模型。结果 在 108 例胸部物理治疗肺癌手术患者中, 感染组 20 例, 未感染组 68 例, 肺部感染发生率为 18.52% (20/88); 感染组与未感染组年龄、吸烟史、糖尿病史、手术方式、术中出血量、病理分期、术前清蛋白(ALB)、术前 C 反应蛋白(CRP)及 CRP/ALB 等比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$); 多因素 Logistic 回归分析显示, 年龄 ≥ 60 岁、有吸烟史、有糖尿病史、手术方式为开胸、术中出血量 ≥ 200 mL、病理分期 III 期、术前 ALB 低、CRP 及 CRP/ALB 高均是影响胸部物理治疗肺癌手术患者肺部感染的独立危险因素。构建的胸部物理治疗肺癌手术发生肺部感染的列线图模型的 Hosmer-Lemeshow(H-L)偏差度检验结果为 $\chi^2 = 8.152$, $P = 0.418$, 一致性指数(C-index)为 0.81(95%CI: 0.73~0.88), 模型精准性较好。结论 年龄、吸烟史、糖尿病史、手术方式、术中出血量、病理分期及术前 ALB、CRP、CRP/ALB 均是影响胸部物理治疗肺癌手术患者肺部感染的影响因素, 预测的风险列线图模型区分度与精准性较好。

关键词:肺癌; 肺部感染; 物理治疗; 列线图模型; 危险因素

DOI: 10.3969/j.issn.1673-4130.2023.10.003

中图法分类号: R734.2; R563.9

文章编号: 1673-4130(2023)10-1162-05

文献标志码: A

Construction and validation of pulmonary infection risk Nomogram model in patients
underwent thoracic physical therapy after lung cancer surgery*

WANG Bo¹, WANG Yaning^{1△}, BAI Yinzong², LI Xiaojing¹, XI Yuanchen¹

1. Department of Intensive Care Medicine, the First Affiliated Hospital of Hebei North University, Zhangjiakou, Hebei 075000, China; 2. Department of Anesthesiology, Wanquan Hospital of Traditional Chinese Medicine, Zhangjiakou, Hebei 075000, China

Abstract: **Objective** To construct and validate a Nomogram model of the risk of pulmonary infection in patients underwent thoracic physical therapy after lung cancer surgery. **Methods** A total of 108 patients who received thoracic physical therapy after lung cancer surgery in the First Affiliated Hospital of Hebei North University from January 2019 to December 2021 were selected as research objects. Pulmonary infection was observed 10 days after thoracic physical therapy, and the patients were divided into infected group and uninfected group according to whether pulmonary infection occurred. Baseline data, perioperative data and laboratory indicators were collected and compared, and univariate and multivariate Logistic regression analysis were used to screen the risk factors of pulmonary infection in patients underwent thoracic physical therapy for lung cancer surgery. A risk Nomogram model for predicting pulmonary infection in patients underwent chest physical therapy for lung cancer surgery was established. **Results** Among 108 patients underwent chest physical therapy for lung cancer, there were 20 patients in the infected group and 68 in the uninfected group, with the pulmonary infection incidence of 18.52% (20/88). The age, smoking history, diabetes history, surgical method, intraoperative blood loss, pathological stage, preoperative ALB, preoperative CRP and CRP/ALB were statistically significant between the infected group and the uninfected group ($P < 0.05$). Multivariate Logistic regres-

* 基金项目: 河北省 2018 年度医学科学研究重点课题(20180847)。

作者简介: 王波, 女, 医师, 主要从事呼吸系统疾病研究。△ 通信作者, E-mail: 15132330221@126.com。

sion analysis showed that age ≥ 60 years old, history of smoking, history of diabetes, thoracotomy, intraoperative blood loss ≥ 200 mL, stage III pathology, low preoperative ALB, high preoperative CRP and CRP/ALB were all independent risk factors for pulmonary infection in patients underwent thoracic physical therapy for lung cancer surgery. The H-L deviation test results of the constructed column graph model of pulmonary infection after thoracic physical therapy for lung cancer were $\chi^2 = 8.152$, $P = 0.418$, and the C-index was 0.81 (95% CI: 0.73–0.88). **Conclusion** Age, smoking history, diabetes history, surgical method, intraoperative blood loss, pathological stage, preoperative ALB, preoperative CRP and CRP/ALB are influencing factors affecting pulmonary infection in patients underwent thoracic physical therapy for lung cancer surgery. The predictive risk Nomogram model has good discrimination and accuracy.

Key words: lung cancer; pulmonary infection; physical therapy; Nomogram model; risk factors

肺癌为呼吸系统频发的恶性肿瘤,据中国癌症最新数据统计,肺癌发病率为 20.37%,病死率为 26.99%,在诸多癌症中排名首位^[1]。手术切除是临床治疗肺癌常见治疗方式,随着技术水平的提高和医疗条件的优化,肺癌手术成功率大大提高,但肺癌术后并发症仍是研究重点^[2]。研究显示,肺癌术后肺部感染发生率为 2.2%~31.7%,病死率为 21.4%~67.9%^[3]。虽然临床上采用的胸部物理治疗可有效预防肺癌手术患者肺部感染,但部分患者受多因素影响仍会发生肺部感染,如长期吸烟、年龄增长等^[4]。目前,临床预测模型已广泛应用于临床预后及个体化决策等方面,对准确个体化评估患者的预后具有现实意义。为提升对胸部物理治疗预防肺癌术后肺部感染效果,本研究建立物理治疗肺癌术后肺部感染的预测模型,以期临床及早开展个体化治疗提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2019 年 1 月至 2021 年 12 月于河北北方学院附属第一医院(以下简称本院)行肺癌手术后采用胸部物理治疗的 108 例患者作为研究对象。纳入标准:(1)术前经影像学手段、活检确诊为原发性非小细胞肺癌,术后未见远端转移;(2)术后评估患者生存期仍有 6 个月及以上;(3)在本院行肺癌手术,术前未开展放射治疗及化学治疗;(4)肺癌术后完成胸部物理治疗患者。排除标准:(1)术前已出现肺部感染或其他部位急性感染者;(2)已行气管切开或其他侵入性手术;(3)机械通气时间超过 24 h;(4)临床资料缺失;(5)合并脏器功能异常,如肝衰竭、肾损伤;(6)既往肺部疾病史,如支气管肺炎、肺结核。本研究经本院伦理委员会批准。

1.2 肺部感染诊断标准 参照《医院感染诊断标准》^[5]评估胸部物理治疗肺癌手术患者后肺部感染情况。(1)体温 $> 38^\circ\text{C}$;(2)外周血白细胞计数 $> 15.0 \times 10^9/\text{L}$;(3)有明显提示肺部感染的临床症状,如咳嗽、咳痰;(4)肺部听诊有显著湿啰音;(5)影像学检查显示有肺部感染表现。符合上述诊断中任意四项即诊断为发生肺部感染。

1.3 方法 收集患者一般资料:性别、年龄、吸烟史、糖尿病史、饮酒史、高血压史、第 1 秒用力呼气量占用

力肺活量比例(FEV_1/FVC);围术期资料:手术方式、手术时间、手术部位、术中出血量、术后胸腔引流总量、机械通气时间、胸腔引流时间、住院时间、病理类型、病理分期;实验室指标。术前抽取患者空腹肘静脉血 2 mL,离心分离后采用化学定量法测定血清清蛋白(ALB)水平,采用全自动分析仪检测 C 反应蛋白(CRP)水平,计算 CRP/ALB 比值。患者胸部物理治疗时间为 10 d,治疗期间记录患者是否出现肺部感染。

1.4 统计学处理 采用 SPSS22.0 统计学软件处理数据,所有连续变量采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,分类变量采用率或构成比表示,分别采用 t 检验和 χ^2 检验进行比较。多因素分析采用 Logistic 回归模型分析,将单因素分析结果 $P < 0.05$ 的指标纳入多因素回归分析,筛选独立风险因素并建立风险预测模型并采用 R3.6.2 软件制作列线图,通过比较列线图预测概率和实际概率来评估模型的准确性,使用 Bootstrap 重复采样 1 000 次绘制校准曲线图,并通过 Hosmer-Lemeshow (H-L) 测试评估模型的偏差度。采用受试者工作特征(ROC)曲线评估模型的预测价值,采用 caret 程序包和 Bootstrap 自抽样法做内部验证,rms 程序包计算一致性指数(C-index)。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 胸部物理治疗肺癌手术患者肺部感染发生情况 108 例胸部物理治疗肺癌手术患者中肺部感染发生率为 18.52%,胸部物理治疗后出现肺部感染 20 例(感染组),未出现肺部感染(未感染组)88 例。

2.2 胸部物理治疗肺癌手术患者肺部感染的单因素分析 经单因素分析发现,感染组和未感染组年龄、吸烟史、糖尿病史、手术方式、术中出血量、病理分期、术前 ALB、术前 CRP 及 CRP/ALB 比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 1。

表 1 胸部物理治疗肺癌手术患者肺部感染的单因素分析 [$n(\%)$ 或 $\bar{x} \pm s$]

因素	感染组 ($n=20$)	未感染组 ($n=88$)	χ^2/t	P
年龄			10.370	< 0.001
<60 岁	17(85.00)	37(42.05)		

续表 1 胸部物理治疗肺癌手术患者肺部感染的单因素分析[n(%)或 $\bar{x} \pm s$]

因素	感染组 (n=20)	未感染组 (n=88)	χ^2/t	P
≥60 岁	3(15.00)	51(57.95)		
吸烟史			10.862	0.001
有	16(80.00)	32(36.36)		
无	4(20.00)	56(63.64)		
饮酒史			0.314	0.575
有	9(45.00)	31(35.23)		
无	11(55.00)	57(64.77)		
糖尿病史			13.737	0.001
有	16(80.00)	28(31.82)		
无	4(20.00)	60(68.18)		
高血压史			1.770	0.183
有	13(65.00)	40(45.45)		
无	7(35.00)	48(54.55)		
FEV ₁ /FVC			2.532	0.112
<70%	12(60.00)	68(77.27)		
≥70%	8(40.00)	20(22.73)		
手术方式			11.667	0.001
开胸	15(75.00)	27(30.68)		
腹腔镜	5(25.00)	61(69.32)		
术中出血量			21.012	<0.001
<200 mL	3(15.00)	59(67.05)		
≥200 mL	17(85.00)	21(23.95)		
术后胸腔引流总量			0.020	0.886
<600 mL	12(60.00)	57(64.77)		
≥600 mL	8(40.00)	31(35.23)		
机械通气时间			0.031	0.859
<12 h	11(55.00)	53(60.23)		
12~24 h	9(45.00)	35(39.77)		
胸腔引流时间			0.216	0.642
<5 d	14(70.00)	34(38.64)		
≥5 d	6(30.00)	54(61.36)		
住院时间			1.339	0.247
<20 d	15(75.00)	51(57.95)		
≥20 d	5(25.00)	37(42.05)		
病理分期			26.701	<0.001
I~II期	3(15.00)	69(78.41)		
III期	17(85.00)	19(21.59)		
术前 ALB(g/L)	19.28±3.21	39.07±9.19	9.470	<0.001
术前 CRP(mg/L)	28.32±8.23	7.12±2.09	21.581	<0.001
CRP/ALB	1.47±0.47	0.18±0.07	24.934	<0.001

2.3 胸部物理治疗肺癌手术患者肺部感染的多因素 Logistic 回归分析 经多因素 Logistic 回归分析, 年龄≥60 岁、有吸烟史、有糖尿病史、手术方式为开胸、术中出血量≥200 mL、病理分期 III 期以及术前 ALB 低、术前 CRP 及 CRP/ALB 高是影响胸部物理治疗肺癌手术患者肺部感染的独立危险因素。见表 2。

2.4 列线图模型建立 基于年龄≥60 岁、有吸烟史、有糖尿病史、手术方式为开胸、术中出血量≥200 mL 及病理分期 III 期 6 个影响胸部物理治疗肺癌手术患者肺部感染的独立危险因素, 建立模型并以列线图的形式表示。根据肺部感染患者不同指标逐一选择对应端点, 向上对评分轴做垂直直线得到单项评分值, 具体分值: 年龄≥60 岁为 81 分, <60 岁为 0 分; 有吸烟史为 72 分, 无吸烟史为 0 分; 有糖尿病史为 67 分, 无糖尿病史为 0 分; 手术方式为开胸为 91 分, 腹腔镜为 0 分; 术中出血量≥200 mL 为 74 分, <200 mL 为 0 分; 病理分期 III 期为 78 分, I~II 期为 0 分; 术前 ALB≤19.28 g/L 为 87 分, ≥39.07 g/L 为 0 分、术前 CRP≥28.32 mg/L 为 82 分, 术前 CRP≤7.12 mg/L 为 0 分、CRP/ALB ≥1.47 为 83 分, CRP/ALB ≤0.18 为 0 分。原始数据重复抽样 1 000 次后, 采用 H-L 偏差度检验和 ROC 曲线下面积(AUC)评估列线图模型的预测偏差水平和区分度, H-L 偏差度检验结果为 $\chi^2=8.152$, $P=0.418$, C-index 为 0.81(95%CI: 0.73~0.88), 提示该研究列线图模型精准性与区分性良好。见图 1、2。

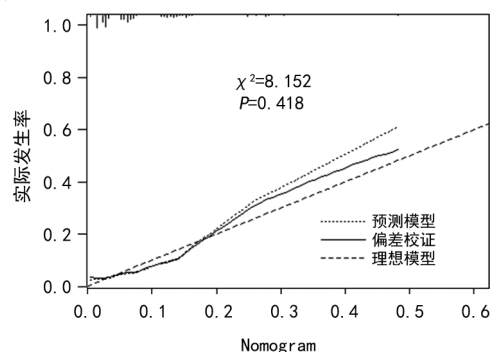


图 1 胸部物理治疗肺癌手术患者发生肺部感染的列线图模型预测验证

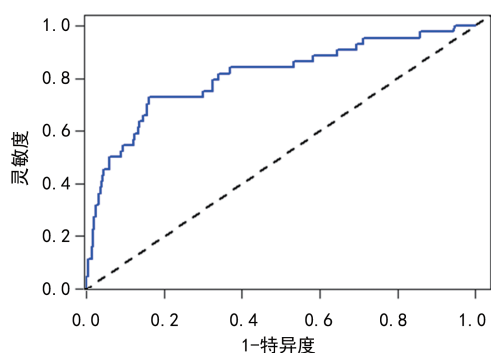


图 2 胸部物理治疗肺癌手术患者列线图模型预测发生肺部感染的 ROC 曲线

表 2 胸部物理治疗肺癌手术患者肺部感染的多因素 Logistic 回归分析

因素及赋值	β	SE	Wald	P	OR	95%CI	
						下限	上限
年龄(1= ≥ 60 岁,0= < 60 岁)	0.622	0.195	10.221	0.001	1.863	1.364	2.925
吸烟史(1=有,0=无)	0.712	0.247	8.306	0.004	2.039	1.561	4.114
糖尿病史(1=有,0=无)	0.928	0.280	10.991	0.001	2.529	1.722	5.158
手术方式(1=开胸,0=腹腔镜)	1.198	0.388	9.525	0.002	3.313	2.166	9.918
术中出血量(1= ≥ 200 mL,0= < 200 mL)	1.306	0.424	9.492	0.002	3.692	2.285	12.040
病理分期(1=Ⅲ期,0=Ⅰ~Ⅱ期)	1.016	0.314	10.493	0.001	2.762	1.815	6.206
ALB(1=ALB ≤ 19.28 g/L,0=ALB ≥ 39.07 g/L)	0.832	0.317	6.889	0.009	2.298	1.235	4.277
CRP(1=CRP ≥ 28.32 mg/L,0=CRP ≤ 7.12 mg/L)	1.023	0.294	12.108	0.001	2.782	1.563	4.949
CRP/ALB(1=CRP/ALB ≥ 1.47 ,0=CRP/ALB ≤ 0.18)	1.137	0.415	7.506	0.006	3.117	1.382	7.031

3 讨 论

胸部物理治疗为慢性阻塞性肺疾病、肺炎等的常用康复疗法,其通过改变体位、训练呼吸、咳嗽技巧等加快气道分泌物流动,便于排出,降低呼吸道阻力,有利于肺扩张^[6]。目前由于胸部物理治疗可选择的方法较多,其在肺癌手术后的应用缺乏规范化;同时,体位引流、手法叩击等需要患者具有较高的依从性。因此,胸部物理治疗虽对肺部感染有预防作用,但仍会有肺部感染发生^[7]。易德坤等^[8]学者对老年下肢骨折 105 例患者采用肺部物理治疗,结果发现术后 30 d 内患者肺部感染发生率为 4.76%。吴秋萍等^[9]针对脊髓损伤患者采用胸部物理治疗,其中 32 例患者干预后肺部感染发生率为 18.75%。本研究结果发现,108 例胸部物理治疗肺癌手术患者中肺部感染发生率为 18.52%,提示肺部感染发生可能与多种因素有关,胸部物理治疗虽具有一定预防肺部感染效果,但术后所致感染因素较多,如创口大小、手术方式、并发症、机体状态等^[10],均可能引起肺部感染。故针对感染患者应明确感染因素,以便于实施个体化治疗,预防病情进展。

本研究中,经单因素分析及多因素 Logistic 回归分析,结果发现年龄 ≥ 60 岁、有吸烟史、有糖尿病史、手术方式为开胸、术中出血量 ≥ 200 mL、病理分期Ⅲ期,以及术前 ALB 低、术前 CRP 及 CRP/ALB 高是影响胸部物理治疗肺癌手术患者肺部感染的独立危险因素,可能原因分析如下。(1)年龄 ≥ 60 岁:高龄是临床公认增加肺部感染的危险因素,年龄增长使脏器功能衰减,有明显呼吸道纤毛萎缩、呼吸对应肌肉组织收缩能力减弱^[11]。高龄肺癌患者呼吸过程中胸廓活动范围受限,气体交换功能显著下降。杨国强等^[12]报道显示, ≥ 60 岁采取胸外科手术患者肺部感染发生风险较高。采用胸部物理治疗针对性干预肺部功能,但在短期内仍较难逆转脏器功能下降。(2)有吸烟

史:长时间吸烟使呼吸道内皮细胞与肺泡巨噬细胞损伤,阻碍气道纤毛活动,大量分泌腺体诱发气管痉挛,抑制呼吸功能。烟雾中大量的有害物质可抑制免疫细胞对细菌的吞噬及杀灭作用,影响呼吸系统抵抗能力^[13]。研究提示,吸烟患者肺部感染风险是不吸烟患者的 2 倍多^[14]。(3)有糖尿病史:糖尿病是诱发大量手术后并发症的关键因素,是术后感染的预测因子。有研究发现,气道上皮细胞中的葡萄糖平衡状态影响细菌定植能力,高糖环境为细菌生长提供营养基础,增加感染风险^[15]。(3)手术方式为开胸、术中出血量 ≥ 200 mL:开胸手术相对腹腔镜手术创口更大,术中胸腔暴露更多,故肺部感染风险更高,与其他文献研究结果一致^[16]。出血量反映术中侵犯程度,出血量过多将严重影响循环血量,致使机体供氧受限,组织器官出现缺血性侵害的概率升高。张天赐等^[17]发现,在组织细胞缺氧状态下,能量供应循环障碍,侵害机体免疫屏障,肠道菌群异位侵入血液,使肺部感染风险增加。(4)病理分期:肿瘤分期是增加肺癌术后肺部感染的独立危险因素,尤其是Ⅲ期及以上患者^[18-19]。原因可能为病理分期为Ⅲ期及以上患者通常病灶体积较大或出现慢性炎症细胞浸润,影响邻近脏器组织,延长术中时间及插管时间,使肺部感染概率升高^[20]。(5)术前 ALB、术前 CRP 及 CRP/ALB:CRP、ALB 水平是临床评估重症感染的重要指标,其水平变化与感染严重程度密切相关^[21]。CRP/ALB 可作为急性重症患者预后的独立预测指标,反映机体炎症状态^[22]。赵磊等^[23]报道发现,CRP/ALB 也是脑梗死患者发生肺部感染的危险因素。

本研究根据 Logistic 回归分析构建了预测胸部物理治疗肺癌手术发生肺部感染的列线图模型,并验证模型的精准性与区分性,H-L 偏差度检验结果为 $\chi^2=8.152$, $P=0.418$,C-index 为 0.81(95%CI: 0.73~0.88),提示模型精准性较好。医护人员采取

胸部物理治疗时,可参考各个因素的影响评分探讨该因素所致患者肺部感染发生的可能性,根据患者机体现况采取个体化的辅助预防措施。

综上所述,年龄 ≥ 60 岁、有吸烟史、有糖尿病史、手术方式为开胸、术中出血量 ≥ 200 mL、病理分期Ⅲ期,以及术前 ALB 低、术前 CRP 及 CRP/ALB 高是影响胸部物理治疗肺癌手术患者肺部感染的独立危险因素,预测胸部物理治疗肺癌手术患者肺部感染的风险列线图模型有一定临床应用价值。本研究仍存在一定的局限性:首先,样本选择为单中心,可能会影响研究结果的代表性;其次,本研究的列线图模型仅为内部验证,尚未展开外部验证。因此,有必要扩大样本量及样本来源,对其他国家和地区的相关肺部感染患者进一步研究。

参考文献

- [1] 李宁,吴鹏,申郁冰,等. 2020—2030 年中国 4 种主要癌症相关死亡率的预测[J]. 癌症,2022,41(1):8-17.
- [2] JONES G S, BALDWIN D R. Recent advances in the management of lung cancer[J]. Clin Med (Lond), 2018, 18(2):41-46.
- [3] 翟安,邓平,贝承丽,等. 胸部物理治疗联合纤维支气管镜灌洗对肺结核的效果[J]. 中国医学物理学杂志,2021,38(8):1023-1027.
- [4] 呼爱鲜. 肺癌患者肺切除术后肺部感染危险因素分析[J]. 新乡医学院学报,2022,39(2):160-164.
- [5] 中华人民共和国卫生部. 医院感染诊断标准(试行)[J]. 中华医学杂志,2001,81(5):314-320.
- [6] OZALEVLI S, ILGIN D, KUL KARAALI H, et al. The effect of in-patient chest physiotherapy in lung cancer patients[J]. Support Care Cancer, 2010, 18(3):351-359.
- [7] ANNONI S, BELLOFIORE A, REPOSSINI E, et al. Effectiveness of chest physiotherapy and pulmonary rehabilitation in patients with non-cystic fibrosis bronchiectasis: a narrative review[J]. Monaldi Arch Chest Dis, 2020, 90(1):123-126.
- [8] 易德坤,何洁,李玉,等. 胸部物理治疗方式预防老年下肢骨折患者肺部感染的效果评价[J]. 创伤外科杂志,2019, 21(6):405-409.
- [9] 吴秋萍,王洁,杨武. 综合胸部物理治疗降低颈髓损伤患者肺部感染的效果[J]. 国际护理学杂志,2020,39(2): 292-295.
- [10] SEARS C R, RIVERA M P. Age, sex, smoking, and race: is progress being made in lung cancer screening eligibility? [J]. Chest, 2021, 160(1):31-33.
- [11] 马佳慧,孙宇佳,高莹莹. 不同年龄段老年肺部感染患者营养状态分析[J]. 长春中医药大学学报,2020,36(3): 577-579.
- [12] 杨国强,朱青山. 164 例老年早期肺癌患者术后肺部感染气道定植菌的危险因素分析[J]. 临床肺科杂志,2021, 26(10):1561-1564.
- [13] DAWOD Y T, COOK N E, GRAHAM W B, et al. Smoking-associated interstitial lung disease: update and review [J]. Expert Rev Respir Med, 2020, 14(8):825-834.
- [14] TASHKIN D P, ROTH M D. Pulmonary effects of inhaled cannabis smoke[J]. Am J Drug Alcohol Abuse, 2019, 45(6):596-609.
- [15] 张东亚,徐莉,丁艳. 肺癌术后出现肺部感染患者的影响因素及其临床预防控制策略[J]. 临床与病理杂志,2021, 41(7):1499-1504.
- [16] 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.
- [17] 张天赐,王高翔,徐广文,等. 基于倾向性评分的病理分期ⅡB~ⅢA 期非小细胞肺癌患者胸腔镜与开胸手术的疗效比较[J]. 中山大学学报(医学科学版),2021,42(5): 771-777.
- [18] 彭彬,李国锋,许明明. 高龄肺癌根治术患者围术期肺部感染的高危因素分析及预防[J]. 中国肿瘤临床与康复, 2018, 25(12):1435-1438.
- [19] 赵东杰,康世锐,郝娜,等. 肺癌患者远期生活质量及影响因素分析[J]. 中国综合临床,2020,36(6):509-513.
- [20] 于长锁,张宇,赵希瑶. 老年周围型非小细胞肺癌术前胸部 CT 影像学及预后的相关因素分析[J]. 中国数字医学,2020,15(4):84-86.
- [21] 杜新辉,李刚,周静. CD64 指数、NLR 及 CRP/ALB 比值对开放性骨折患者术后早期感染的诊断价值[J]. 中国老年学杂志,2020,40(4):791-794.
- [22] KOMURA N, MABUCHI S, SHIMURA K, et al. Significance of pretreatment C-reactive protein, albumin, and C-reactive protein to albumin ratio in predicting poor prognosis in epithelial ovarian cancer patient[J]. Nutr Cancer, 2021, 73(8):1357-1364.
- [23] 赵磊,薛剑,王瑜玲,等. 脑梗死合并肺部感染病人 Th1/Th2、CRP/ALB 比值和 NLR 变化及临床意义[J]. 中西医结合心脑血管病杂志,2021,19(8):1388-1391.

(收稿日期:2022-10-30 修回日期:2023-01-11)