

文章编号: 1005-0957 (2025) 04-0434-06

• 临床研究 •

电针对肺癌术后肺炎及心肺功能的影响

王翔锋, 黄建斌, 林树英, 李紫嫣, 罗颖, 林岑

(福建中医药大学附属人民医院, 福州 350004)

【摘要】 目的 观察电针对肺癌手术患者术后早期肺炎及肺功能的影响。**方法** 选择 68 例肺癌患者, 实施全身麻醉胸腔镜下肺癌根治术, 随机分为对照组和观察组, 每组 34 例。对照组进行静吸复合麻醉, 观察组在对照组麻醉方法基础上另于麻醉诱导前 30 min 至手术结束进行电针干预。观察两组术前(T0)、手术结束(T1)、术后 24 h(T2) 和术后 72 h(T3) 的血气分析指标[动脉氧分压(PaO₂)、动脉二氧化碳分压(PaCO₂) 氧合指数(PaO₂/FiO₂)]、血清炎症指标[肿瘤坏死因子- α (tumor necrosis factor- α , TNF- α)、白细胞介素-6(interleukin-6, IL-6)和降钙素原(procalcitonin, PCT)]、白细胞计数(white blood cell count, WBC)以及心肺功能指标[呼气峰流速(peak expiratory flow, PEF)和 6 分钟步行距离(6-minute walk distance, 6MWD)]的变化, 比较两组术后肺炎、疼痛及其他并发症的发生情况。**结果** 与 T0 比较, 两组 T1 和 T2 时 PaO₂、PaO₂/FiO₂ 均下降($P<0.05$), 两组 T1 时 PaCO₂ 均升高($P<0.05$), 两组 T1、T2 和 T3 时血清 TNF- α 、IL-6 和 PCT 水平及 WBC 均升高($P<0.05$), 两组 T2、T3 时 PEF 和 6MWD 均降低($P<0.05$)。T2 时, 观察组 PaO₂、PaO₂/FiO₂ 高于对照组($P<0.05$); T1 和 T2 时, 观察组血清 TNF- α 、IL-6 和 PCT 水平及 WBC 低于对照组($P<0.05$); T2 和 T3 时, 观察组 PEF 和 6MWD 高于对照组($P<0.05$); T2 时, 观察组术后肺炎和恶心呕吐的发生率低于对照组($P<0.05$), 观察组疼痛视觉模拟量表(visual analog scale, VAS)评分低于对照组($P<0.05$)。**结论** 电针通过减轻术后早期炎症反应和疼痛, 改善术后肺功能障碍, 加速术后早期肺康复。

【关键词】 针刺疗法; 电针; 疼痛, 术后; 肺癌; 炎症因子; 肺功能; 术后肺炎

【中图分类号】 R246.5 **【文献标志码】** A

DOI: 10.13460/j.issn.1005-0957.2024.13.4023

Effect of electroacupuncture on pneumonia and cardiopulmonary function after lung cancer surgery WANG Xiangfeng, HUANG Jianbin, LIN Shuying, LI Ziyang, LUO Ying, LIN Qin. *The Affiliated People's Hospital of Fujian University of Traditional Chinese Medicine, Fuzhou 350004, China*

[Abstract] Objective To observe the effects of electroacupuncture on pneumonia and cardiopulmonary function in patients in the early stage after receiving surgery for lung cancer. **Method** Sixty-eight patients with lung cancer who received thoracoscopic radical resection of lung cancer under general anesthesia were selected and randomized into a control group and an observation group, with 34 cases in each group. The control group received the combined intravenous and inhalation anesthesia, and the observation group additionally received electroacupuncture beginning 30 min before the induction of anesthesia till the end of the operation. Before the operation (T0), at the end of the operation (T1), at postoperative 24 h (T2), and at postoperative 72 h (T3), the two groups were observed for changes in blood gas analysis parameters [PaO₂, PaCO₂, and PaO₂/FiO₂], serum inflammatory indicators [tumor necrosis factor- α (TNF- α), interleukin-6 (IL-6), and procalcitonin (PCT)], white blood cell count (WBC), and cardiopulmonary function indexes [peak expiratory flow (PEF) and 6-minute walk distance (6MWD)]. The two groups were also compared in the incidence of postoperative pneumonia, pain, and other complications. **Result** Compared to T0, both groups showed decreased PaO₂ and PaO₂/FiO₂ at T1 and T2 ($P<0.05$) and increased PaCO₂ at T1 ($P<0.05$); the

基金项目: 国家中医临床研究基地专项科研课题(JDZX201926)

作者简介: 王翔锋(1976—), 男, 主任医师, Email: 11375451@qq.com

two groups demonstrated increases in the serum levels of TNF- α , IL-6, and PCT as well as WBC at T1, T2, and T3 ($P<0.05$) and decreases in the PEF and 6MWD at T2 and T3 ($P<0.05$). At T2, the observation group was higher than the control group in comparing PaO₂ and PaO₂/FiO₂ ($P<0.05$); at T1 and T2, the serum levels of TNF- α , IL-6, and PCT and WBC were lower in the observation group than in the control group ($P<0.05$); at T2 and T3, the observation group had higher PEF and 6MWD than the control group ($P<0.05$); at T2, the incidence rates of postoperative pneumonia and nausea and vomiting were lower in the observation group than in the control group ($P<0.05$), and the observation group had a lower visual analog scale (VAS) score compared to the control group ($P<0.05$). **Conclusion** Electroacupuncture can accelerate pulmonary recovery in the early stage after the operation by reducing postoperative inflammatory responses and pain and improving postoperative pulmonary dysfunction.

[Key words] Acupuncture therapy; Electroacupuncture; Pain, Postoperative; Lung cancer; Inflammatory factors; Pulmonary function; Postoperative pneumonia

术后肺炎(postoperative pneumonia, POP)为外科手术患者在术后 30 d 内新发的肺炎^[1],是肺癌患者术后严重的肺部并发症,也是延长术后住院日、增加住院费用的重要原因。文献报道肺切除术后肺炎发生率为 6%~24%^[2],影响患者的各项预后指标,不利于患者康复,造成病死率增高,应当予以重视^[3]。近年来也有术后肺炎机制及预防措施的相关文章发表,但均未获得理想的疗效^[4]。电针作为一种非药物治疗手段,在围术期应用具有减轻疼痛、减少麻醉药物使用的作用,符合快速康复外科(enhanced recovery after surgery, ERAS)的理念,但电针对肺癌手术患者术后炎症是否有影响,目前仍未明确。本研究通过分析肺癌手术患者术中和术后不同时间点血清炎症因子及肺功能等指标改变,研究电针对术后肺炎及肺功能恢复的影响,为肺癌患者术后加速康复提供循证学证据。

1 临床资料

1.1 一般资料

样本量计算根据预试验结果为本研究提供了两组患者的 TNF- α 均值分别为 15.1 pg/mL 和 13.1 pg/mL,总体标准差 3.2;采用 PASS15.0 统计学软件计算,检验效能 90%,允许误差 5%,以脱落率 15%计算,所需样本量 68 例,每组 34 例。选 2020 年 11 月至 2021 年 11 月择期行胸腔镜手术患者 68 例,按入院顺序采用随机数字表法分成对照组和观察组,每组 34 例。两组患者性别、年龄、身高、体质量、美国麻醉师协会(American Society of Anesthesiologists, ASA)分级和手术范围比较,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性,详见表 1。本研究通过福建中医药大学附属人民医院伦理

委员会批准(伦理批件号 2019-053-02)。

表 1 两组一般情况比较

项目	对照组(34 例)	观察组(34 例)
性别/例		
男	19	18
女	15	16
年龄/岁($\bar{x} \pm s$)	63 $\pm$ 5	62 $\pm$ 5
身高/cm($\bar{x} \pm s$)	162.02 $\pm$ 9.15	164.11 $\pm$ 8.05
体质量/kg($\bar{x} \pm s$)	58.56 $\pm$ 10.95	61.96 $\pm$ 9.20
麻醉分级/例		
ASA I	12	14
ASA II	22	20
呼气峰流速/ (L $\cdot$ min ⁻¹)($\bar{x} \pm s$)	350.10 $\pm$ 63.03	361.12 $\pm$ 71.20
手术范围/例		
亚肺叶切除	11	13
肺叶切除	19	18
扩大切除	4	3

1.2 诊断标准

肺癌手术治疗的标准为 I~II 期非小细胞肺癌(non-small cell lung cancer, NSCLC),可切除类 III 期 NSCLC,主要指 T3N1、T4N0~1、部分 T1~2N2 和部分 IIIB 期(T3N2,其中 N2 为单一淋巴结转移且直径<3 cm);T1~2N0 局限期小细胞肺癌(small cell lung cancer, SCLC)^[5]。术后肺炎是术后胸部 X 线摄片出现新发渗出、实变或空洞影,同时满足以下一项或更多条件:出现脓痰或者有病原学证据;体温>38℃;白细胞计数<4 $\times$ 10⁹个/L 或>12 $\times$ 10⁹个/L;术后更换抗生素类别或延长使用时间^[6]。

1.3 纳入标准

符合上述诊断标准;年龄 ≥ 18 岁;ASA 分级 I ~ II 级^[7];估计手术时间超过 30 min;所有患者及其家属自愿签署知情同意书。

1.4 排除标准

严重心肺疾病者;心肺功能重度下降者;术中出现严重低氧血症、大出血或其他严重并发症者;不愿意完成全部试验者;无法完成全部试验者。

2 治疗方法

2.1 对照组

患者进入手术室后,局麻下行左桡动脉置管术,开放中心静脉,于诱导开始前输入平衡液,给予常规监测心电、有创血压、氧饱和度、中心静脉压、呼吸末二氧化碳等各项指标。静脉麻醉快速序列诱导,用药顺序依次为丙泊酚(北京费森尤斯卡比医药有限公司,国药准字 J20170305, 2 mg/kg),瑞芬太尼(宜昌人福药业有限责任公司,国药准字 H20030197, 2 μ g/kg),罗库溴铵(浙江仙琚制药股份有限公司,国药准字 H20123188, 0.6 mg/kg)。支气管内插管,定位后接 Datex-Ohmeda S/5 麻醉工作站行控制呼吸。双肺通气时潮气量 VT 8~10 mL/kg,呼吸频率 f 10~12 次/min,吸呼比 I:E=1:2,吸入氧浓度 FiO₂=1.0;在行单肺通气时 VT 5~6 mL/kg,呼吸频率 f 14~20 次/min, FiO₂=1.0。麻醉维持时丙泊酚 0.1~0.2 mg/(kg·min)、瑞芬太尼 0.1~0.2 μ g/(kg·min)、罗库溴铵 0.2~0.3 mg/(kg·min),吸入 1.0%~2.0%七氟烷(上海恒瑞医药有限公司,国药准字 H20070172)。手术结束后,待患者意识清楚、咳嗽反射活跃、自主呼吸恢复后拔除气管导管,送麻醉恢复室,面罩吸氧并进行常规监测。

2.2 观察组

术前针刺患侧内关和合谷穴,耳穴肺和神门,得气后妥善固定,连接电针仪(江苏医疗用品有限公司,SDZ-V 型),分别接上正负极导线,内关、合谷为一组,耳穴肺、神门为一组,采用疏密波,频率 2 Hz/10 Hz,以患者可耐受且不引起疼痛的最大电流强度为宜(电流强度为能引起患者感觉域既颤搐的 2~3 倍、一般在 0.5~5.0 mA),时间为麻醉诱导前 30 min 开始至手术结束,其余干预同对照组。

3 治疗效果

3.1 观察指标

3.1.1 血气分析指标

分别于术前(T0),手术结束(T1),术后 24 h(T2),术后 72 h(T3)各时间点抽取动脉血 1 mL,用电极法检测动脉氧分压(PaO₂)、动脉二氧化碳分压(PaCO₂),计算氧合指数(PaO₂/FiO₂)。

3.1.2 肺部炎症指标

分别于 T0、T1、T2、T3 抽取静脉血 5 mL,用酶联免疫吸附法检测血浆肿瘤坏死因子- α (tumor necrosis factor- α , TNF- α)、白介素-6(interleukin-6, IL-6)、降钙素原(procalcitonin, PCT),用阻抗法检测白细胞计数(white blood count, WBC)。

3.1.3 心肺功能指标

分别于 T0、T2、T3 时行康复训练,用便携式峰值流量计检测呼气峰流速(peak expiratory flow, PEF),评估气道通畅度、呼吸肌功能、肺部并发症;检测 6 分钟步行距离(6-minute walk distance, 6MWD),评估心肺功能和运动耐力。

3.1.4 术后肺炎和其他并发症发生情况以及术后疼痛程度

分别于 T2、T3 时记录术后肺炎,以及术后疼痛视觉模拟量表(visual analog scale, VAS)评分、房颤、气胸、恶心呕吐等术后并发症的发生情况。

3.1.5 不良反应

在 T0、T1 时,观察并记录患者出现晕针、断针、针刺部位皮肤出血等不良事件。

3.2 统计学方法

采用 SPSS23.0 软件进行统计学分析,计量资料以均数 $\pm$ 标准差表示,数据服从正态分布且方差齐,采用重复测量方差分析,组内比较采用 Tukey HSD 检验,组间比较采用配对 *t* 检验。计数资料比较用卡方 Fisher 检验;若不服从正态分布,采用非参数秩和检验。以 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

3.3 治疗结果

3.3.1 两组血气分析指标比较

与 T0 时比较,两组患者 T1、T2 时 PaO₂、PaO₂/FiO₂ 均下降, T1 时 PaCO₂ 均升高,差异均有统计学意义($P<0.05$);与对照组比较,观察组 T2 时 PaO₂、PaO₂/FiO₂ 均升高,差异有统计学意义($P<0.05$);其余两组间无显

著差异 ($P>0.05$)。详见表 2。

3.3.2 两组各时间点血清炎症指标 TNF- α 、IL-6 和 PCT 比较

与 T0 时比较, 两组 T1、T2、T3 时血清 TNF- α 、IL-6 和 PCT 均升高, 差异有统计学意义 ($P<0.05$); 组间与对照组比较, 观察组 T1、T2 时 TNF- α 、IL-6 和 PCT 均降低, 差异有统计学意义 ($P<0.05$); 在 T3 时组间比较

无显著差异 ($P>0.05$)。详见表 3。

3.3.3 两组各时间点 WBC 比较

与 T0 时比较, 两组在 T1、T2、T3 时血清 WBC 均升高, 差异有统计学意义 ($P<0.05$); 与对照组比较, 观察组 WBC 在 T1、T2 时降低, 差异有统计学意义 ($P<0.05$); 在 T3 时组间比较无显著差异 ($P>0.05$)。详见表 4。

表 2 两组各时点血气分析指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

指标	组别	例数	T0	T1	T2	T3
PaO ₂ /mmHg	对照组	34	77.52±15.31	64.32±12.70 ¹⁾	65.33±8.71 ¹⁾	72.52±11.11
	观察组	34	76.31±12.70	68.23±9.91 ¹⁾	69.33±7.51 ¹⁾²⁾	71.34±13.12
PaCO ₂ /mmHg	对照组	34	41.32±5.31	46.72±7.52 ¹⁾	42.73±7.62	41.74±5.32
	观察组	34	40.31±8.42	45.33±9.30 ¹⁾	43.74±11.51	42.12±7.90
PaO ₂ /FiO ₂ /mmHg	对照组	34	368.24±58.12	306.31±66.33 ¹⁾	311.15±41.12 ¹⁾	345.12±56.22
	观察组	34	363.12±68.31	323.45±64.22 ¹⁾	330.16±35.11 ¹⁾²⁾	340.33±67.21

注: 与同组 T0 时比较 ¹⁾ $P<0.05$; 组间与对照组比较 ²⁾ $P<0.05$ 。

表 3 两组各时间点 TNF- α 、IL-6、PCT 比较 ($\bar{x} \pm s$)

指标	组别	例数	T0	T1	T2	T3
TNF- α /(pg·mL ⁻¹)	对照组	34	17.54±3.33	21.24±3.91 ¹⁾	24.24±5.71 ¹⁾	20.22±5.52 ¹⁾
	观察组	34	17.33±2.73	19.02±2.52 ¹⁾²⁾	20.33±4.60 ¹⁾²⁾	19.12±3.11 ¹⁾
IL-6/(pg·mL ⁻¹)	对照组	34	4.34±0.92	6.14±1.51 ¹⁾	6.74±1.61 ¹⁾	5.22±1.31 ¹⁾
	观察组	34	4.43±1.11	5.34±1.30 ¹⁾²⁾	5.93±1.21 ¹⁾²⁾	5.13±1.10 ¹⁾
PCT/(ng·mL ⁻¹)	对照组	34	0.05±0.01	0.31±0.06 ¹⁾	0.45±0.04 ¹⁾	0.27±0.04 ¹⁾
	观察组	34	0.05±0.01	0.27±0.06 ¹⁾²⁾	0.40±0.05 ¹⁾²⁾	0.26±0.05 ¹⁾

注: 与同组 T0 比较 ¹⁾ $P<0.05$; 与对照组比较 ²⁾ $P<0.05$ 。

表 4 两组各时间点 WBC 比较 ($\bar{x} \pm s$)

单位: $\times 10^9$ /(个·L⁻¹)

组别	例数	T0	T1	T2	T3
对照组	34	5.53±1.31	9.35±2.81 ¹⁾	12.34±3.82 ¹⁾	8.88±2.82 ¹⁾
观察组	34	5.22±1.50	8.02±2.30 ¹⁾²⁾	10.33±3.22 ¹⁾²⁾	8.17±3.31 ¹⁾

注: 与同组 T0 时比较 ¹⁾ $P<0.05$; 与对照组比较 ²⁾ $P<0.05$ 。

3.3.4 两组心肺功能指标 PEF 和 6MWD 比较

与 T0 时比较, 两组在 T2、T3 时 PEF、6MWD 均降低, 差异有统计学意义 ($P<0.05$)。两组均有 3 名患者由于

肺漏气未能完成呼气峰流速测试。与对照组比较, 观察组在 T2、T3 时的 PEF、6MWD 均升高, 差异有统计学意义 ($P<0.05$)。详见表 5。

表 5 两组各时间点肺功能比较 ($\bar{x} \pm s$)

指标	组别	例数	T0	T2	T3
PEF/(L·min ⁻¹)	对照组	34	350.03±63.10	171.01±39.11 ¹⁾	231.23±45.23 ¹⁾
	观察组	34	361.12±71.21	193.43±27.10 ¹⁾²⁾	261.54±52.11 ¹⁾²⁾
6MWD/m	对照组	34	469.25±75.20	82.23±15.21 ¹⁾	205.11±56.12 ¹⁾
	观察组	34	473.13±82.03	95.24±13.12 ¹⁾²⁾	235.37±63.15 ¹⁾²⁾

注: 与同组 T0 时比较 ¹⁾ $P<0.05$; 与对照组比较 ²⁾ $P<0.05$ 。

3.3.5 两组术后肺炎发生情况比较

与对照组比较, 观察组在 T2 时术后肺炎发生率更低, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); T3 时差异无统计学意义。详见表 6。

表 6 两组术后肺炎发生情况比较

		单位: 例 (%)	
组别	例数	T2	T3
对照组	34	8 (23.53)	5 (14.70)
观察组	34	2 (5.88) ¹⁾	2 (5.88)

注: 与对照组比较 ¹⁾ $P < 0.05$ 。

3.3.6 两组术后疼痛及其他并发症发生情况比较

与 T2 时比较, 两组在 T3 时 VAS 评分均下降, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 与对照组比较, 观察组在 T2 时 VAS 评分、术后恶心、呕吐发生率更低, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 房颤、气胸发生率两组差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。详见表 7。

表 7 两组术后疼痛及其他并发症发生情况

		比较 (每组 34 例)	
指标	组别	T2	T3
术后疼痛 VAS 评分/分 ($\bar{x} \pm s$)	对照组	3.83 ± 0.91	2.52 ± 0.71 ¹⁾
	观察组	3.21 ± 1.01 ²⁾	2.32 ± 0.62 ¹⁾
房颤/例 (%)	对照组	4 (11.76)	3 (8.82)
	观察组	2 (5.88)	2 (5.88)
气胸/例 (%)	对照组	3 (8.82)	2 (5.88)
	观察组	3 (8.82)	2 (5.88)
术后恶心呕吐/例 (%)	对照组	14 (41.18)	5 (14.70) ¹⁾
	观察组	6 (17.65) ²⁾	3 (8.82)

注: 与同组 T2 比较 ¹⁾ $P < 0.05$; 与对照组比较 ²⁾ $P < 0.05$ 。

3.4 电针相关不良事件观察结果

在本试验过程中, 观察患者出现晕针、断针、皮肤出血等电针相关的不良事件。观察组中有 1 例针刺后皮肤出现轻度出血, 用棉签压迫后好转, 未出现其他不良事件。

4 讨论

术后肺炎是肺癌手术最常见的术后并发症^[8], 显著影响患者预后, 其危险因素主要包括年龄、预测的 1 s 用力呼气量、预测的一氧化碳弥散量、肺结核病史和手术时间等^[9]。TNF- α 和 IL-1 β 被认为是炎症介质产生的始动因子。手术等严重创伤时促炎症因子

TNF- α 和 IL-6 表达增高, 通气性肺损伤也会引发炎症细胞和炎症因子产生生物学损伤^[10]。PCT 和机体的炎症反应关系密切, 其水平升高可以反映机体炎症反应程度, 有利于早期诊断术后肺炎^[11]。有关于术后肺炎的防治措施包括保护性肺通气^[8]、围术期肺康复治疗^[12-13]、牙周病治疗和护理^[14]、药物治疗等。既往有研究^[15]发现电针可降低肺癌根治术老年患者术后炎症反应, 从而减少术后肺部并发症发生。

4.1 电针可以有效改善术后早期肺炎

本研究结果显示, 与对照组比较, 观察组术后 1 d 肺炎发生率、TNF- α 、IL-6、PCT 和 WBC 炎症指标明显下降, PaO₂、PaO₂/FiO₂ 更高, 提示电针可以有效改善术后早期肺炎; 本研究基于“经脉所过, 主治所及”和脏腑辨证理论, 选取内关和合谷穴及耳穴神门和肺, 其中合谷穴为大肠经原穴, 属阳主表, 取清走衰, 宣泄气中之热, 升清降浊, 疏风散表, 具有宣通气血之功^[16]。内关穴是手厥阴心包经穴, 又是八脉交会穴之一, 有“万能穴”之称, 可以调节脏腑平衡, 同时具有宽胸理气、养心安神和通络止痛作用; 针刺内关穴能激活机体的免疫系统, 有效减轻胸科手术后疼痛^[17]。耳穴神门是精、气、神出入之门户, 具有扶正祛邪、宁心安神、解痉止痛的功效。刺激耳穴肺可以降低单肺通气时的炎症反应, 达到肺保护的目的。电针内关和合谷穴及耳穴神门和肺具有宣肺扶正作用, 可降低术后肺部炎症程度, 改善患者术后肺功能, 加速患者肺康复^[18]。

4.2 电针加快术后肺功能恢复可能与有效镇痛、减轻气道炎症反应有关

本研究结果显示, 与对照组比较, 观察组在 T2、T3 时 PEF、6MWD 更高, 在 T2 时术后疼痛 VAS 评分、术后恶心呕吐发生率更低, 房颤、气胸并发症两组差异无统计学意义, 提示电针可以加快术后肺功能康复, 有效改善术后早期疼痛, 减少胃肠道不适, 且不增加其他并发症发生率。电针刺激内关和合谷穴的信号通过臂丛传导至脊髓背角, 激活颈交感神经节, 进一步激活胸段 (T₁~T₅) 的交感神经节。交感神经兴奋, 其末梢释放去甲肾上腺素, 特异性激活 β_2 肾上腺素能受体, 降低气道炎症因子的水平, 从而减少气道黏液分泌及改善气道炎症。电针刺激能增加内源性 β -内啡肽产生和抑制炎症性介质 5-羟色胺、前列腺素 E₂ 的释放, 为胸部手术提供有效的镇痛, 加快患者术后早期康复^[16]。本课题研究仅观察胸腔镜下肺癌根治术患者术后早期肺炎的发

生情况,有必要延长随访时间,明确患者中远期并发症及预后情况;本研究为单中心研究,样本量有限,所得结论仍需多中心试验进一步证实。

综上所述,电针通过减轻术后早期炎症反应和疼痛,改善术后肺功能障碍,加速术后早期肺康复,值得进一步在临床中应用,但是电针时机及方案是否可以优化,还有待进一步研究。

参考文献

- [1] SIMONSEN D F, SØGARRD M, BOZI I, *et al.* Risk factors for postoperative pneumonia after lung cancer surgery and impact of pneumonia on survival[J]. *Respir Med*, 2015(10):1340-1346.
- [2] 周坤, 苏建华, 赖玉田, 等. 术前肺康复训练对肺癌患者术后肺炎的影响[J]. 中华胸部外科电子杂志, 2017(3):164-170.
- [3] 宗志勇, 朱仕超. 术后肺炎预防和控制专家共识[J]. 中华临床感染病杂志, 2018(1):11-19.
- [4] 李刚, 王健生, 秦思达, 等. 布地奈德联合氨溴索氧化驱动雾化吸入预防成人开胸术后肺炎的临床疗效[J]. 北京大学学报(医学版), 2018(5):840-844.
- [5] 王瑞, 姚烽, 陈春基, 等. 《中华医学会肺癌临床诊疗指南(2019 版)》外科治疗解读[J]. 中国胸心血管外科临床杂志, 2020(11):1-4.
- [6] MISKOVIC A, LUMB A B. Postoperative pulmonary complications[J]. *Br J Anaesth*, 2017(3):317-334.
- [7] ISHIKAWA S, OZATO S, EBINA T, *et al.* Early postoperative pulmonary complications after minimally invasive esophagectomy in the prone position: incidence and perioperative risk factors from the perspective of anesthetic management[J]. *Gen Thorac Cardiovasc Surg*, 2022(7):659-667.
- [8] HUANG S, PENG W, TIAN X, *et al.* Effects of transcutaneous electrical acupoint stimulation at different frequencies on perioperative anesthetic dosage, recovery, complications, and prognosis in video-assisted thoracic surgical lobectomy: a randomized, double-blinded, placebo-controlled trial[J]. *J Anesth*, 2017(1):58-65.
- [9] ZHOU J, WU D, ZHENG Q, *et al.* A clinical prediction model for postoperative pneumonia after lung cancer surgery[J]. *J Surg Res*, 2023:62-69.
- [10] FUJIMOTO S, NAKAYAMA T. Effect of combination of pre- and postoperative pulmonary rehabilitation on onset of postoperative pneumonia: a retrospective cohort study based on data from the diagnosis procedure combination database in Japan[J]. *Int J Clin Oncol*, 2019:211-221.
- [11] WANG L, YU M, MA Y, *et al.* Effect of pulmonary rehabilitation on postoperative clinical status in patients with lung cancer and chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and meta-analysis[J]. *Evid-Based Compl Alt*, 2022:140219.
- [12] JIA C, LUAN Y, LI X, *et al.* Effects of periodontitis on postoperative pneumonia in patients with lung and esophageal cancer[J]. *Thoracic Cancer*, 2021(6):768-774.
- [13] 李童, 王行何, 陆雯斯, 等. 布托啡诺对胸腔镜下肺癌根治术患者的肺保护作用[J]. 国际麻醉学与复苏杂志, 2022(12):1252-1258.
- [14] 刘同帅, 马福国, 孙立新, 等. 电针足三里、肺俞对肺癌根治术老年患者术后炎症反应及肺部并发症的影响[J]. 中国针灸, 2016(11):1135-1138.
- [15] 吴召敏, 顾一煌. 从调神止痛理论探讨内关穴治疗痛症[J]. 中医药信息, 2020(1):36-41.
- [16] 黄彦逵, 刘慧慧, 蔡清香, 等. 电针复合胸椎旁神经阻滞对胸腔镜肺癌根治术患者术后快速康复和舒适度的影响[J]. 新中医, 2023(14):125-132.
- [17] 李丽珍, 王翔锋, 林芩, 等. 不同通气方式对胸腹腔镜食管癌根治术患者氧合和炎性因子的影响[J]. 福建医科大学学报, 2018(2):120-124.
- [18] SHARMA D, FARAHBAKHS N, SHASTRI S, *et al.* Biomarkers for diagnosis of neonatal sepsis: a literature review[J]. *J Matern Fetal Neonatal Med*, 2018(12):1646-1659.

收稿日期 2024-01-10