

本文引用:刘智,彭赛,周启.不同电针频率在肺切除术患者针刺麻醉中的应用及对应激反应、免疫功能的影响[J].湖南中医药大学学报,2020,40(2):209-213.

## 不同电针频率在肺切除术患者针刺麻醉中的应用 及对应激反应、免疫功能的影响

刘智,彭赛,周启\*

(湖南中医药大学第一附属医院麻醉科,湖南长沙410007)

**[摘要]** **目的** 探讨不同电针频率在肺切除术患者针刺麻醉中的应用效果。**方法** 选取108例行肺切除术患者,随机分为A、B、C、D 4组,各27例。4组患者均行全身麻醉,A组给予假针刺,B、C、D组给予经穴电针刺激,其中B组电针频率2 Hz、C组电针频率100 Hz、D组电针频率2 Hz/100 Hz。记录患者术中的麻醉药物追加量、生命体征、肾上腺素和皮质醇水平、T淋巴细胞亚群CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup>比值。**结果** (1)与A组比较,B、C、D组芬太尼追加量较低( $P<0.05$ );与B、C组比较,D组芬太尼追加量较低( $P<0.05$ )。(2)4组患者丙泊酚追加量比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。(3)麻醉诱导期,B、C、D组的平均动脉压、呼吸频率均小于A组( $P<0.05$ )。(4)与A组比较,B、C、D组术中肾上腺素水平较低( $P<0.05$ );与C、D组比较,B组术中肾上腺素水平较低( $P<0.05$ )。(5)与A组比较,B、C、D组术中皮质醇水平较低( $P<0.05$ );与C组比较,B、D组术中皮质醇水平较低( $P<0.05$ )。(6)手术期间,B、C、D组的CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup>均高于A组( $P<0.05$ )。(7)4组患者全麻相关并发症比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),无针刺不良反应发生。**结论** 患者行全麻时联合针刺麻醉,可以减少麻醉药用量,维持手术期间生命体征稳定,减少应激反应,调节机体免疫。其中2 Hz/100 Hz电针频率的镇痛效果最好,2 Hz电针频率在减少围手术期应激的作用最好。

**[关键词]** 肺切除术;全身麻醉;针刺麻醉;电针频率;应激反应;免疫功能

**[中图分类号]** R246.2

**[文献标志码]** B

**[文章编号]** doi:10.3969/j.issn.1674-070X.2020.02.018

### Application of Different Electroacupuncture Frequencies in the Acupuncture Anesthesia of Patients Undergoing Pneumonectomy and its Effects on Stress Response and Immune Function

LIU Zhi, PENG Sai, ZHOU Qi\*

(Department of Anesthesiology, The First Affiliated Hospital of Hunan University of Chinese Medicine, Changsha, Hunan 410007 China)

**[Abstract]** **Objective** To explore the application effects of different electroacupuncture frequencies on acupuncture anesthesia of patients undergoing pneumonectomy. **Methods** A total of 108 patients who underwent pneumonectomy were selected and randomly divided into 4 groups, group A, group B, group C and group D, with 27 cases in each group. All patients were given general anesthesia. Group A was given sham acupuncture, and groups B, group C and group D were given electroacupuncture at acupoints. The electroacupuncture frequency was 2 Hz in group B, 100 Hz in group C and 2 Hz/100 Hz in group D. The intraoperative additional doses of anesthetics, vital signs, levels of adrenaline and cortisol, and T lymphocyte subset CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup> ration were recorded. **Results** (1)The additional dose of fentanyl was decreased in groups B, C and D compared with that in group A ( $P<0.05$ ). The additional dose of fentanyl was decreased in group D compared with that in groups B and C ( $P<0.05$ ). (2) There was no significant difference in the additional dose of propofol among the 4 groups and the difference was not statistically significant( $P>0.05$ ). (3) During anesthesia induction, the mean arterial pressure and respiratory rate in groups B, group C and group D were significantly lower than those in group A ( $P<0.05$ ). (4) Compared with group A, the levels of adrenaline during operation were

**[收稿日期]** 2019-05-22

**[基金项目]** 湖南省科技厅重点研发项目(2015JC3071);湖南省卫健委一般项目(B20180623)。

**[作者简介]** 刘智,男,硕士,主治医师,研究方向:心血管手术麻醉,针灸麻醉。

**[通讯作者]** \*周启,男,硕士,主治医师,E-mail:258011714@qq.com。

lower in groups B, group C, and group D ( $P<0.05$ ); compared with group C and group D, the levels of adrenaline during operation were lower in group B ( $P<0.05$ ). (5) Compared with group A, the levels of cortisol during operation were lower in groups B, C, and D ( $P<0.05$ ); compared with group C, the levels of cortisol were lower during operation ( $P<0.05$ ). (6) During surgery, the  $CD4^+ / CD8^+$  in groups B, group C, and group D were higher than those in group A ( $P<0.05$ ). (7) There were no significant differences in general anesthesia-related complications between the 4 groups, and the difference was not statistically significant ( $P>0.05$ ). No acupuncture adverse reactions occurred. During operation, the  $CD4^+ / CD8^+$  in groups B, C and D was smaller than that in group A ( $P<0.05$ ). There were no significant differences in the complications of general anesthesia among the four groups ( $P>0.05$ ), and there were no adverse acupuncture reactions. **Conclusion** When patients undergo general anesthesia, combining with acupuncture anesthesia can reduce the doses of anesthetics, maintain stable vital signs during surgery, reduce stress response, and regulate body immunity. 2 Hz/100 Hz electroacupuncture frequency has the best analgesic effects, and 2 Hz electroacupuncture frequency has the best effects on reducing perioperative stress response.

〔**Keywords**〕 pneumonectomy; general anesthesia; acupuncture anesthesia; electroacupuncture frequency; stress response; immune function

针刺麻醉是中医针灸领域的突出成果,是一种独特的麻醉方法,根据我国传统经络理论,用电针刺刺激穴位,达到镇痛目的<sup>[1]</sup>。由于传统麻醉药物对患者的正常生理功能造成不良影响,患者易于术后发生苏醒延迟、肺不张、反流误吸等各种并发症<sup>[2]</sup>。有研究表明,针刺复合麻醉可增强常规麻醉的镇痛效果,减少麻药用量,降低麻药危险性<sup>[3]</sup>。我国对于肺切除术的针刺复合麻醉的相关研究较少,且电针频率参数对于麻醉效果影响的研究尚不充分。故本研究对本院肺切除术患者采用3种不同电针刺刺激频率进行针刺复合麻醉,探讨最佳的电针刺刺激频率,现报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

便利抽样选取2016年7月至2018年12月于本院行肺切除术患者108例,采用随机数字表法将患者分为4组,各27例。A组(假针刺复合麻醉组)男20例,女7例;年龄42~68( $56.36\pm 6.27$ )岁;体质指数 $19.36\sim 26.48$ ( $22.35\pm 1.06$ )  $\text{kg}/\text{m}^2$ ;手术类型:肺叶切除术10例,全肺切除术17例;手术侧:左侧15例,右侧12例。B组(经穴2 Hz针刺复合麻醉组)男18例,女9例;年龄47~70( $58.37\pm 7.23$ )岁;体质指数 $20.04\sim 25.48$ ( $22.96\pm 1.27$ )  $\text{kg}/\text{m}^2$ ;手术类型:肺叶切除术7例,全肺切除术20例;手术侧:左侧13例,右侧14例。C组(经穴100 Hz针刺复合麻醉组)男21例,女6例;年龄45~71( $58.76\pm 6.12$ )岁;体质指数 $19.42\sim 26.17$ ( $22.96\pm 1.10$ )  $\text{kg}/\text{m}^2$ ;手术类型:肺叶切除术5例,全肺切除术22例;手术侧:左侧14例,右侧13例。D组(经穴2 Hz/100 Hz针刺复合麻醉组)男18例,女9例;年龄48~69( $57.55\pm 6.39$ )岁;体质指数 $20.05\sim 25.43$ ( $22.78\pm 1.03$ )  $\text{kg}/\text{m}^2$ ;手术类型:肺叶切除术9例,全肺切除术18例;手

术侧:左侧17例,右侧10例。4组患者一般资料比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),具有可比性。本研究经医院伦理委员会批准,患者及家属签署知情同意书。

### 1.2 纳入排除标准

纳入标准:(1)符合NCCN肺癌临床实践指南中有关肺癌的诊断标准<sup>[4]</sup>;(2)行肺切除术治疗;(3)首次接受针刺复合麻醉;(4)美国麻醉医师协会(American society of Anesthesiologists, ASA)分级I~II级<sup>[5]</sup>,患者生命体征平稳,功能代偿健全,具有基本生活自理能力;(5)年龄 $<75$ 岁;(6)同意参与研究,依从性良好。

排除标准:(1)肺切除术禁忌症;(2)针刺禁忌症;(3)患者ASA分级III级以上,病情严重、不稳定,麻醉有较大风险;(4)既往感染性皮肤病、皮肤过敏;(5)合并出血性疾病,如血小板减少性紫癜、血友病等;(6)合并严重心脑血管疾病;(7)伴随肢体神经损伤;(8)女性月经期间;(9)既往癫痫、躁狂型精神分裂症史。

### 1.3 方法

1.3.1 麻醉方法 所有患者术前均进行术前访视,充分了解患者病情、既往麻醉史、过敏史,签署麻醉知情同意书。患者进入手术室,心电监护,开通静脉通道,行气管插管。所有患者麻醉前30 min肌肉注射苯巴比妥(广东邦民制药有限公司,国药准字H44021835,规格1 mL:0.1 g)0.1 mg/kg、阿托品(天方药业有限公司,国药准字H41020291,规格1 mL:0.5 mg)0.01 mg/kg。然后准备进行穴位针刺并连接电针,根据分组频率给予电针刺刺激。行静脉诱导全身麻醉,依次静脉推注芬太尼(宜昌人福药业有限责任公司,国药准字H42022076,规格2 mL:0.1 mg)5  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 、丙泊酚(西安力邦制药有限公司,国药准字H20010368,规格10 mL:100 mg)2 mg/kg、维库溴铵

(浙江仙琚制药股份有限公司,国药准字H19991172,规格 1 mL:1 mg)0.1 mg/kg、咪唑安定(江苏恩华药业股份有限公司,国药准字 H20031037,规格 2 mL:2 mg)0.05 mg/kg。麻醉维持:麻醉泵恒速输注芬太尼 2~5  $\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{h})$ 、丙泊酚 3~6  $\text{mg}/(\text{kg}\cdot\text{h})$ 、维库溴铵 0.05  $\text{mg}/(\text{kg}\cdot\text{h})$ 。麻醉和手术期间密切监测患者血压波动、生命体征变化,做好麻醉记录。

1.3.2 针刺方法 采用 LH<sub>2</sub>O<sub>2</sub>H 四导韩氏穴位神经刺激仪(北京华运安特科技有限责任公司)。患者皮肤消毒后,使用乐灸牌 0.38 mm $\times$ 40 mm 毫针(深圳市沛淇科技有限公司),取穴后溪、支沟、内关、合谷,针刺手法采用平补平泻法,进针得气后均匀地提插、捻转后即可出针。根据患者不同分组频率给予电针刺激,具体如下:(1)A组:给予假针刺,仅将毫针粘贴在穴位处(去除针体避免误伤)针柄连接穴位神经刺激仪,电流强度 0 mA,诱导 30 min 后,开始全身麻醉;(2)B组:给予经穴针刺,针柄连接穴位神经刺激仪,调连续波型,频率 2 Hz;(3)C组:给予经穴针刺,针柄连接穴位神经刺激仪,调连续波型,频率 100 Hz;(4)D组:给予经穴针刺,针柄连接穴位神经刺激仪,频率 2 Hz/100 Hz,两种频率交替刺激。B、C、D 组患者的针刺电流强度为患者可以忍受,诱导 30 min 后,开始全身麻醉,术中维持电针刺激。

#### 1.4 观察指标

1.4.1 麻醉药物追加量 记录患者麻醉过程中芬太尼、丙泊酚的追加用量。

1.4.2 生命体征 记录患者术前(T<sub>0</sub>)、麻醉诱导期(T<sub>1</sub>)、麻醉维持期(T<sub>2</sub>)、麻醉结束时(T<sub>3</sub>)的平均动脉压、心率。

1.4.3 应激反应指标 于术前、术中,抽取患者静脉血,使用 RF-535 荧光检测器(日本岛津公司)离子色谱荧光法测定肾上腺素、皮质醇水平。

1.4.4 免疫功能指标 于术前、术中,抽取患者静脉血,使用贝克曼 CytoFLEX 流式细胞仪流式细胞仪(美国贝克曼库尔特有限公司),严格按照试剂盒说明书测定 T 淋巴细胞亚群 CD4<sup>+</sup>和 CD8<sup>+</sup>,计算 CD4<sup>+</sup>/

CD8<sup>+</sup>比值。

1.4.5 安全性评价 主要观察患者全身麻醉相关并发症,如苏醒延迟、急性肺不张、恶心呕吐、低氧血症、支气管痉挛、血压升高等。观察患者针刺相关不良反应,如晕针、断针、皮炎、血肿、瘀青等。

#### 1.5 统计学方法

采用 SPSS 22.0 进行统计分析。计量资料以“ $\bar{x}\pm s$ ”描述,采用方差分析,进行 LSD 两两比较;计数资料以例和百分比(%)描述,采用  $\chi^2$  检验。均以  $P<0.05$  表示差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 4 组患者麻醉药物追加量比较

与 A 组比较,B、C、D 组芬太尼追加量较低( $P<0.05$ );与 B、C 组比较,D 组芬太尼追加量较低( $P<0.05$ )。4 组患者丙泊酚追加量比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。见表 1。

表 1 4 组患者麻醉药物追加量比较( $\bar{x}\pm s$ )

| 组别  | n  | 芬太尼/ $[\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{h})^{-1}]$ | 丙泊酚/ $[\text{mg}/(\text{kg}\cdot\text{h})^{-1}]$ |
|-----|----|--|--|
| A 组 | 27 | 2.40 $\pm$ 0.42                                    | 3.56 $\pm$ 0.63                                  |
| B 组 | 27 | 2.13 $\pm$ 0.55 <sup>#</sup>                       | 3.52 $\pm$ 0.71                                  |
| C 组 | 27 | 2.08 $\pm$ 0.36 <sup>#</sup>                       | 3.60 $\pm$ 0.52                                  |
| D 组 | 27 | 1.88 $\pm$ 0.44 <sup>#*<math>\Delta</math></sup>   | 3.31 $\pm$ 0.56                                  |
| F 值 |    | 6.179  | 1.214  |
| P 值 |    | <0.001   | 0.308  |

注:与 A 组比较,<sup>#</sup> $P<0.05$ ;与 B 组比较,<sup>\*</sup> $P<0.05$ ;与 C 组比较, <sup>$\Delta$</sup>  $P<0.05$

### 2.2 4 组患者生命体征比较

T<sub>0</sub>、T<sub>2</sub>、T<sub>3</sub> 时刻,4 组患者的平均动脉压、呼吸频率比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。T<sub>1</sub> 时刻,B、C、D 组的平均动脉压、呼吸频率均小于 A 组,差异有统计学意义( $P<0.05$ );B、C、D 3 组间的平均动脉压、呼吸频率比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。见表 2。

表 2 4 组患者生命体征比较( $\bar{x}\pm s$ )

| 组别  | n  | 平均动脉压/mmHg       |                               |                  |                  | 呼吸/(次/min)       |                               |                  |                  |
|-----|----|------------------|-------------------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------------------|------------------|------------------|
|     |    | T <sub>0</sub>   | T <sub>1</sub>                | T <sub>2</sub>   | T <sub>3</sub>   | T <sub>0</sub>   | T <sub>1</sub>                | T <sub>2</sub>   | T <sub>3</sub>   |
| A 组 | 27 | 83.45 $\pm$ 6.34 | 98.26 $\pm$ 7.38              | 90.04 $\pm$ 6.72 | 88.26 $\pm$ 7.18 | 73.36 $\pm$ 7.22 | 85.37 $\pm$ 8.48              | 75.33 $\pm$ 6.48 | 74.04 $\pm$ 6.71 |
| B 组 | 27 | 85.27 $\pm$ 5.48 | 95.67 $\pm$ 5.46 <sup>#</sup> | 89.22 $\pm$ 4.35 | 86.36 $\pm$ 6.82 | 76.24 $\pm$ 6.05 | 80.66 $\pm$ 8.21 <sup>#</sup> | 75.24 $\pm$ 5.39 | 74.36 $\pm$ 4.69 |
| C 组 | 27 | 87.22 $\pm$ 5.16 | 93.42 $\pm$ 6.33 <sup>#</sup> | 88.16 $\pm$ 8.27 | 86.42 $\pm$ 7.33 | 75.38 $\pm$ 5.99 | 80.31 $\pm$ 6.27 <sup>#</sup> | 76.68 $\pm$ 6.72 | 76.82 $\pm$ 5.19 |
| D 组 | 27 | 85.37 $\pm$ 6.28 | 93.05 $\pm$ 5.49 <sup>#</sup> | 89.42 $\pm$ 5.45 | 85.16 $\pm$ 7.49 | 75.31 $\pm$ 7.24 | 81.06 $\pm$ 6.42 <sup>#</sup> | 77.29 $\pm$ 6.18 | 76.84 $\pm$ 6.36 |
| F 值 |    | 1.878            | 4.040                         | 0.407            | 0.850            | 0.904            | 2.751                         | 0.718            | 1.866            |
| P 值 |    | 0.138            | 0.009                         | 0.748            | 0.470            | 0.442            | 0.046                         | 0.543            | 0.140            |

注:与 A 组比较,<sup>#</sup> $P<0.05$

### 2.3 4组患者肾上腺素、皮质醇水平比较

术前,4组患者的肾上腺素、皮质醇水平比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。4组患者术中的肾上腺素、皮质醇水平均高于术前( $P<0.05$ )。术中肾上腺素:与A组比较,B、C、D组术中肾上腺素水平较低( $P<0.05$ );与C、D两组比较,B组术中肾上腺素水平较低( $P<0.05$ )。术中皮质醇:与A组比较,B、C、D组术中皮质醇水平较低( $P<0.05$ );与C组比较,B、D组术中皮质醇水平较低( $P<0.05$ )。见表3。

表3 4组患者肾上腺素、皮质醇水平比较( $n=27, \bar{x} \pm s$ )

| 组别 | 肾上腺素/(pg·mL <sup>-1</sup> ) |                             | 皮质醇/(ng·mL <sup>-1</sup> ) |                             |
|----|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
|    | 术前                          | 术中                          | 术前                         | 术中                          |
| A组 | 75.22±13.49                 | 210.45±30.48 <sup>▲</sup>   | 105.12±19.30               | 273.35±18.05 <sup>▲</sup>   |
| B组 | 79.36±15.02                 | 180.36±25.49 <sup>#▲</sup>  | 112.82±20.42               | 250.84±13.76 <sup>#▲</sup>  |
| C组 | 77.75±14.85                 | 194.32±28.77 <sup>**▲</sup> | 109.83±18.40               | 265.09±15.47 <sup>**▲</sup> |
| D组 | 78.48±11.28                 | 190.41±25.72 <sup>**▲</sup> | 106.37±17.18               | 253.55±13.42 <sup>**▲</sup> |
| F值 | 0.454                       | 5.836                       | 0.920                      | 12.621                      |
| P值 | 0.715                       | 0.001                       | 0.434                      | <0.001                      |

注:与A组比较,# $P<0.05$ ;与B组比较,\* $P<0.05$ ;与C组比较,△ $P<0.05$ ;与术前比较,▲ $P<0.05$

### 2.4 4组CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup>比较

术前,4组患者的CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup>比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。A组术中的CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup>低于术前( $P<0.05$ ),B、C、D组术中的CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup>与术前比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。B、C、D组术中的CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup>均高于A组,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。见表4。

### 2.5 安全性评价

4组患者术后均出现全身麻醉相关并发症,经对症处理后好转;未发生晕针、断针、皮炎、血肿、淤青等针刺不良反应。4组患者术后并发症比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。见表5。

## 3 讨论

有调查报道<sup>[6]</sup>,全球肺癌发病率居癌症首位,占癌症总人口的11.6%,而肺切除术是治疗肺癌的有效手段。鉴于现代药物麻醉对患者的不良反应,中医学研究表示,针刺复合麻醉作为一种非药物麻醉

表4 4组患者CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup>比较( $\bar{x} \pm s$ )

| 组别 | n  | 术前        | 术中                     |
|----|----|-----------|------------------------|
| A组 | 27 | 1.68±0.35 | 1.33±0.46 <sup>▲</sup> |
| B组 | 27 | 1.66±0.33 | 1.57±0.37 <sup>#</sup> |
| C组 | 27 | 1.78±0.42 | 1.56±0.38 <sup>#</sup> |
| D组 | 27 | 1.74±0.38 | 1.60±0.29 <sup>#</sup> |
| F值 |    | 0.593     | 2.901                  |
| P值 |    | 0.621     | 0.038                  |

注:与A组比较,# $P<0.05$ ;与术前比较,▲ $P<0.05$

方法,根据经络理论与麻醉镇痛要求,循经取穴,运用针刺电刺激弥补常规麻药的镇痛不全<sup>[7]</sup>。临床上,针刺麻醉大多采用针药复合麻醉,主要应用于甲状腺手术、人工流产、眼科手术。高寅秋等<sup>[8]</sup>表示,在甲状腺手术中采用针刺麻醉,电针刺激扶突穴、合谷穴等,镇痛效果良好,可作为药物麻醉辅助手段。

我国对于肺切除术的针刺复合麻醉的相关研究较少,且电针频率参数对于麻醉效果影响的研究尚不充分。本研究比较3种电针频率的麻醉效果,结果发现,4组患者芬太尼追加量比较,A组最大,B、C两组次之,D组最小,说明了针药复合麻醉相比传统药物麻醉的效果较好,且以2 Hz/100 Hz电针频率最好。这一结论与项璇儿等<sup>[9]</sup>研究相符。其镇痛机制为:2 Hz频率电刺激使中枢神经系统释放内啡肽、脑啡肽增加,100 Hz频率电刺激使中枢神经系统释放强啡肽增加,当2种频率交替刺激时,3种阿片肽同时释放,从而产生较强的镇痛效果。潘江等<sup>[10]</sup>研究亦表示,针刺麻醉与药物麻醉相比,镇痛效果一致。本研究发现丙泊酚追加量比较无明显差异,可认为针刺麻醉在镇静上无明显效果。

比较患者生命体征可发现,B、C、D组的平均动脉压、呼吸频率均小于A组,说明了针刺麻醉能够维持围手术期间的生命体征稳定,但不同刺激频率间并无差异。这一结论与汪维等<sup>[11]</sup>研究大体相符,该研究将针刺麻醉应用于骨伤科手术,能维持老年骨折患者的生命体征稳定,稳定循环,减少苏醒期躁动。其机制可能为:第一,电针刺刺激通过穴位下的神经传导冲动,到达延髓头端腹外侧区的心血管反射

表5 4组患者术后并发症比较(例)

| 组别               | n  | 苏醒延迟  | 急性肺不张 | 恶心呕吐  | 低氧血症  | 支气管痉挛 | 血压升高  |
|------------------|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| A组               | 27 | 4     | 1     | 5     | 0     | 0     | 2     |
| B组               | 27 | 2     | 0     | 2     | 0     | 1     | 1     |
| C组               | 27 | 1     | 0     | 5     | 1     | 0     | 0     |
| D组               | 27 | 2     | 0     | 2     | 0     | 2     | 1     |
| χ <sup>2</sup> 值 |    | 2.303 | 3.028 | 2.954 | 3.028 | 3.771 | 2.077 |
| P值               |    | 0.512 | 0.387 | 0.399 | 0.387 | 0.287 | 0.557 |

中枢,并对该部位产生调整性影响;第二,针刺信号传入中枢,通过抑制交感神经兴奋性减小应激反应;第三,通过抑制肾素-血管紧张素-醛固酮系统,从而维持血压、心率的稳定。

在麻醉期间,特别是气管插管、手术操作,都会引发患者强烈的应激反应。本研究发现,A组肾上腺素和皮质醇水平最高,C、D两组次之,B组最低,提示2 Hz电针频率在减少围手术期应激的作用最好。这可能是因为2 Hz频率较低,对神经内分泌的作用效果更好。王宇阳等<sup>[12]</sup>研究表明,2 Hz低频电针刺激与50 Hz和100 Hz高频相比,释放下丘脑5-HT明显升高。刘智等<sup>[13]</sup>研究也同样证明,针刺复合麻醉在肺叶切除术中降低应激反应方面的益处。徐建俊等<sup>[14]</sup>研究报道,针药复合麻醉对肺脏具有一定的保护作用,可降低术中肺内分流率,改善肺氧合。由于肺切除术患者在麻醉期间,心肌缺血缺氧,体积产生大量氧自由基,造成心肌细胞损伤、血管内皮破坏,而电针刺激可以增加超氧化物歧化酶含量,清除氧自由基,提高心肌细胞NO含量,调节钙离子浓度,保护心肌。

有研究表示<sup>[15]</sup>,针刺麻醉除了基本的镇痛作用,在调节机体免疫功能上具有积极作用。屠佳惠<sup>[16]</sup>研究证实,针刺麻醉能提高患者术后第8天T淋巴细胞亚群水平和NK细胞活性。本研究同样发现,在手术期间,B、C、D组的CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup>均高于A组,提示电针刺激可以调节机体免疫。由于肺癌患者免疫功能低下,CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup>比值偏低,不利于患者病情稳定。电针刺激可以促使机体释放阿片肽物质,抑制机体炎症因子,改善免疫功能<sup>[17]</sup>。

本研究发现,患者无针刺不良反应发生,证实了针刺麻醉的安全性。而且比较全麻术后并发症,可观察到A组并发症少于针药复合麻醉组,亦说明了针刺麻醉不仅减少麻药用量,而且减少了麻药所致的并发症。这与臧晓亚<sup>[18]</sup>研究报道一致。

综上所述,患者行全麻时,联合针刺麻醉,可以减少麻醉药用量,维持手术期间生命体征稳定,减少应激反应,调节机体免疫。其中,2 Hz/100 Hz电针频率的镇痛效果最好,2 Hz电针频率在减少围手术期应激的作用最好。

## 参考文献

[1] JIN L, WU J S, CHEN G B, et al. Unforgettable ups and downs of acupuncture anesthesia in China[J]. World Neurosurgery,2017,10

(2):623-631.

- [2] CHAWLA KS, RUTKOW L, GARBER K, et al. Beyond a moral obligation: a legal framework for emergency and essential surgical care and anesthesia[J]. World Journal of Surgical Oncology, 2017,41(5):1208-1217.
- [3] ASMUSSEN S, MAYBAUER D M, CHEN J D, et al. Effects of acupuncture in anesthesia for craniotomy: A Meta-analysis[J]. Journal of Neurosurg Anesthesiol, 2017,29(3):219-227.
- [4] WOOD D E. National comprehensive cancer network(NCCN) clinical practice guidelines for lung cancer screening[J]. Thoracic Surgery Clinics, 2015,25(2):185-197.
- [5] PAYAL A R, VALLE D, GONZALEZ L A, et al. American society of anesthesiologists classification in cataract surgery: results from the ophthalmic surgery outcomes data project[J]. Journal of Cataract Refractive Surgery, 2016,42(7):972-982.
- [6] 黄旭,王金录,黄亮,槐耳颗粒配合肺叶切除术治疗原发性支气管肺癌的临床研究[J].湖南中医药大学学报,2018,38(2):196-199.
- [7] LIU L G, FAN A Y, ZHOU H, et al. The history of acupuncture anesthesia for pneumonectomy in Shanghai during the 1960s[J]. Journal of Integrative Medicine, 2016,14(4):285-290.
- [8] 高寅秋,时金华,刘俊岭,等.甲状腺手术针刺麻醉应用指南[J].世界中医药,2017,12(10):2288-2291.
- [9] 项璇儿,杜俊英,方剑乔,等.电针对CFA致炎性痛大鼠热痛和机械痛优效频率观察及机制初探[J].浙江中医药大学学报,2016,40(12):891-897.
- [10] 潘江,林碧莲,陈明,等.针刺麻醉下行拔牙术的临床疗效观察[J].中国针灸,2017,37(6):643-646.
- [11] 汪维,李超,马伟巍,等.针刺麻醉在骨伤科手术中的应用研究进展[J].中国中西医结合外科杂志,2018,24(1):115-117.
- [12] 王宇阳,任晓暄,郑瑀,等.不同电针频率对慢性应激抑郁刺激模型大鼠行为学和下丘脑5-羟色胺水平的影响[J].长春中医药大学学报,2018,34(1):19-22.
- [13] 刘智,滕永杰,何慧鑫.针刺复合麻醉对肺切除患者肺功能影响及对氧化性应激反应蛋白表达的回顾性分析研究[J].临床肺科杂志,2018,23(1):111-115.
- [14] 徐建俊,陈彤宇,周嘉,等.针刺复合麻醉对肺切除术患者单肺通气期间肺氧合及肺内分流的影响[J].上海中医药杂志,2016,50(4):11-14.
- [15] JING W, YOU W. Acupuncture mechanisms: anesthesia, analgesia and protection on organ functions[J]. Journal of Traditional Chinese Medicine, 2015,1(1):1.
- [16] 屠佳惠.针刺对乳腺癌围手术期患者的镇痛作用及免疫功能的影响[J].浙江中医杂志,2018,53(12):899.
- [17] XU Y, HONG S, ZHAO X, et al. Acupuncture alleviates rheumatoid arthritis by immune-network modulation[J]. The American Journal of Chinese Medicine, 2018,46(5):997-1019.
- [18] 臧晓亚.针刺对肛肠手术患者麻醉效果、术后不良反应发生率及尿潴留的影响[J].陕西中医,2018,39(7):977-979.