

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2021.21.020

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.r.20210820.1322.015.html\(2021-08-20\)](https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.r.20210820.1322.015.html(2021-08-20))

超声引导 ESPB 与 TPVB 联合静脉自控镇痛用于三孔胸腔镜肺叶切除术中的随机对照研究*

朱肖萌, 范 飒[△]

(河北省保定市第二医院麻醉科 071000)

[摘要] **目的** 观察超声引导下竖脊肌平面阻滞(ESPB)与胸椎旁神经阻滞(TPVB)分别联合静脉自控镇痛在三孔胸腔镜肺叶切除手术术后镇痛中的应用效果。**方法** 选取 2018 年 6 月至 2020 年 12 月该院收治的拟行三孔胸腔镜肺叶切除手术肺癌患者 106 例,采用随机单盲法分为 TPVB 组和 ESPB 组,每组 53 例。ESPB 组给予超声定位下 ESPB 联合静脉自控镇痛,TPVB 组采取超声定位下 TPVB 联合静脉自控镇痛。比较两组患者阻滞前(T_0)、手术切皮时(T_1)、手术开始后 30 min(T_2)、术毕拔管时(T_3)血流动力学指标[心率、平均动脉压(MAP)], T_0 、 T_3 、术后 24 h(T_4)、术后 48 h(T_5)血清炎症反应指标[肿瘤坏死因子- α (TNF- α)、白细胞介素-8(IL-8)、白细胞介素-6(IL-6)]、体液免疫指标[免疫球蛋白 A(IgA)、免疫球蛋白 M(IgM)、免疫球蛋白 G(IgG)],以及术后 1、6 h, T_4 、 T_5 静息与咳嗽状态下疼痛数值评定量表(NRS)评分,并统计神经阻滞平面、麻醉恢复室(PACU)补救镇痛比例、镇痛泵应用情况、镇痛药物配方舒芬太尼剂量、不良反应发生情况等。**结果** (1)两组患者阻滞 15 min 后阻滞平面比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。(2)与 T_0 时比较,两组患者 $T_1\sim T_3$ 时心率、MAP 水平均降低,差异均有统计学意义($P<0.05$);但组间比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。(3)两组患者 $T_3\sim T_5$ 时血清 TNF- α 、IL-8、IL-6 水平均较 T_0 时提高,TPVB 组患者均低于 ESPB 组;血清 IgA、IgM、IgG 水平均较 T_0 时降低,TPVB 组患者均高于 ESPB 组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。(4)两组患者镇痛药物配方舒芬太尼剂量比较,差异无统计学意义($P>0.05$);TPVB 组患者术后 1、6 h, T_4 、 T_5 时静息、咳嗽状态下 NRS 评分均低于 ESPB 组,且 PACU 补救镇痛比例、静脉自控镇痛输注总量、按压次数均较 ESPB 组低,差异均有统计学意义($P<0.05$)。(5)两组患者麻醉相关不良反应发生率比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 超声定位下 ESPB 与 TPVB 分别联合静脉自控镇痛均可有效维持三孔胸腔镜肺叶切除术中血流动力学稳定性,且麻醉安全性良好,但相较而言,超声定位下 TPVB 可减轻机体应激性炎症反应,对机体体液免疫影响较小,且术后镇痛效果更佳。

[关键词] 三孔胸腔镜肺叶切除术;竖脊肌平面阻滞;胸椎旁神经阻滞;静脉自控镇痛;血流动力学;炎症反应;体液免疫;疼痛程度

[中图分类号] R614 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2021)21-3691-08

A randomized controlled study of ultrasound-guided ESPB and TPVB combined with patient-controlled intravenous analgesia in three port thoracoscopic lobectomy*

ZHU Xiaomeng, FAN Sa[△]

(Department of Anesthesiology, Baoding Municipal Second Hospital, Baoding, Hebei 071000, China)

[Abstract] **Objective** To observe the application effect of ultrasound-guided erector spinae plane block (ESPB) and thoracic paravertebral block (TPVB) combined with patient-controlled intravenous analgesia (PCIA) in postoperative analgesia after three port thoracoscopic lobectomy. **Methods** A total of 106 patients with lung cancer undergoing three port thoracoscopic lobectomy in this hospital from June 2018 to December 2020 were selected and divided into the TPVB group and ESPB group by adopting the random single blind method, 53 cases in each group. The ESPB group adopted the ultrasound-guided ESPB combined with PCIA, while the TPVB group adopted the ultrasound-guided TPVB combined with PCIA. The hemodynamic indexes [heart rate (HR), mean arterial pressure (MAP)] before block (T_0), during skin incision (T_1), at 30 min after

operation (T_2) and at extubation after operation (T_3) were compared between the two groups, serum inflammatory reaction indexes [tumor necrosis factor- α (TNF- α), interleukin-8 (IL-8), interleukin-6 (IL-6)], humoral immune indexes (IGA, IgM, IgG) at T_0 , T_3 , postoperative 24 h (T_4) and postoperative 48 h (T_5), the coughing state pain digital score (NRS) score at postoperative 1, 6 h, T_4 and T_5 , the nerve block plane, postanesthesia care unit (PACU) remedial analgesia proportion, analgesic pump application, analgesic drug formula sufentanil dose, adverse reactions were statistically analyzed. **Results** (1) After 15 min of block, there was no statistically significant difference in block plane between the two groups ($P > 0.05$); (2) Compared with T_0 , the heart rate and MAP level at T_1 - T_3 were significantly decreased, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$); but the inter-group comparison had no statistical difference ($P > 0.05$). (3) The levels of serum TNF- α , IL-8 and IL-6 at T_3 - T_5 in both groups were significantly increased compared with those at T_0 , and the TPVB group was lower than the ESPB group; the levels of serum IgA, IgM and IgG were decreased compared with those at T_0 , and the TPVB group was higher than the ESPB group, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). (4) In the comparison of the sufentanil dose between the two groups, the difference was not statistically significant ($P > 0.05$). The NRS scores at resting and cough state at postoperative 1, 6 h, T_4 and T_5 in the TPVB group were lower than those in the ESPB group, moreover the proportion of remedial analgesia in PACU, total amount of PCIA and number of compresses were lower than those in the ESPB group, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). (5) There was no statistically significant difference in the incidence rate of anaesthetic-related adverse reactions between the two groups ($P > 0.05$). **Conclusion** Ultrasound-guided ESPB and TPVB respectively combined with PCIA can effectively maintain the hemodynamic stability in three hole thoracoscopic lobectomy with good anesthesia safety. But by comparison, the ultrasound-guided TPVB can reduce the stress-induced inflammatory reaction, has less effect on humoral immunity, moreover has better postoperative analgesic effect.

[Key words] three port thoracoscopic lobectomy; erector spinae plane block; thoracic paravertebral block; patient controlled intravenous analgesia; hemodynamics; inflammatory response; humoral immunity; degree of pain

相关临床资料显示,三孔胸腔镜肺叶切除手术虽属微创术式,创伤较小,但患者仍易因手术切口、胸壁神经、肋间肌损伤等出现炎性应激反应及术后疼痛,积极采取科学、有效镇痛处理是保证手术整体效果、促进机体康复的重要措施^[1-2]。受损组织炎性反应、神经损伤等是引起术后疼痛的最主要原因^[3],除静脉自控镇痛外,安全、有效的神经阻滞技术也可针对上述途径对术后疼痛实施干预^[4]。竖脊肌平面阻滞(erector spinae plane block, ESPB)、胸椎旁神经阻滞(thoracic paravertebral block, TPVB)是胸外科手术常用的 2 种神经阻滞技术,均有良好的安全性及可行性^[5],但二者在术后镇痛中的应用效果尚存在争议。本研究采用多模式镇痛方案,观察了超声定位下 ESPB 与 TPVB 分别联合静脉自控镇痛在三孔胸腔镜肺叶切除手术术后镇痛中的应用效果,旨在为临床选择提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

以疼痛数值评定量表(numerical rating scale, NRS)评分为结局指标,作为计量资料,样本量计算公式为 $n = \frac{(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 \cdot \delta^2}{\delta^2}$,经计算,每组样本量为 53 例。选取 2018 年 6 月至 2020 年 12 月于本院收治的拟行三孔胸腔镜肺叶切除手术的肺癌患者 106 例作

为研究对象进行对照分析,采用随机单盲法分为 TPVB 组和 ESPB 组,每组 53 例。TPVB 组患者年龄 39~73 岁,体重指数(body mass index, BMI) 19.4~25.3 kg/m²; ESPB 组年龄 38~76 岁, BMI 19.1~25.7 kg/m²。两组患者性别、年龄、美国麻醉医师协会(american society of anesthesiology, ASA)分级、BMI 等一般资料比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性,见表 1。本研究获得本院医学伦理委员会批准。

1.2 纳入标准

(1)经胸部 X 线片、CT 等影像学及组织病理学检查确诊为原发性肺癌;(2)具备三孔胸腔镜肺叶切除手术适应证,且行单侧手术;(3)凝血功能、血常规、传染病 5 项等术前常规检查结果正常;(4)无麻醉药物过敏史;(5)入院近 2 周内未服用过镇痛药物,且既往无长期镇痛药物使用史;(6)对本研究知情并签署同意书。

1.3 排除标准

(1)重要器官(心、肝、肾等)功能障碍;(2)合并其他恶性肿瘤;(3)妊娠、哺乳期女性;(4)对本研究所用麻醉方案存在使用禁忌证或不耐受;(5)患有精神类、自身免疫、血液系统疾病;(6)术前合并慢性疼痛;(7)穿刺部位皮肤感染。

1.4 方法

1.4.1 手术方法

术前常规禁食 8 h, 禁饮 4 h, 入室后开放外周静脉通道, 穿刺桡动脉置管, 连接心电监护设备, 检测脑电双频谱指数(bispectral index, BIS)。两组患者均于气管插管全身麻醉下实施三孔胸腔镜肺叶切除手术, 术后予以静脉自控镇痛; TPVB 组在麻醉诱导前实施超声定位下 TPVB, ESPB 组在麻醉诱导前实施超声定位下 ESPB。

1.4.2 超声定位下 TPVB

患者取健侧卧位, 常规消毒、铺巾, 以 Edge 型超

声(美国 Sonosite)高频线阵探头扫描 T5 棘突, 以横突为标志, 在超声视窗中找到肋横突韧带、胸膜形成的三角形胸椎旁间隙, 体表定位; 平面内横向入路进针至胸椎旁间隙, 进针深度 35~60 mm, 针尖至胸膜上方; 回抽无出血、无气体后于胸椎旁间隙注入罗哌卡因(河北一品制药股份有限公司, 国药准字 H20173027)100 mg; 注入局部麻醉(局麻)药后可见胸膜下移, 注射完成后 5、10、15 min 以针刺法检查阻滞平面。

表 1 两组患者一般资料比较

| 组别 | n | 性别[n(%)] | | 年龄($\bar{x} \pm s$, 岁) | ASA 分级[n(%)] | | BMI($\bar{x} \pm s$, kg/m ²) |
|------------------|----|-----------|-----------|--------------------------|--------------|-----------|--|
| | | 男 | 女 | | I 级 | II 级 | |
| TPVB 组 | 53 | 33(62.26) | 20(37.74) | 56.69±8.10 | 43(81.13) | 10(18.87) | 22.31±1.35 |
| ESPB 组 | 53 | 37(69.81) | 16(30.19) | 59.37±7.86 | 38(71.70) | 15(28.30) | 22.80±1.39 |
| t/χ ² | | 0.673 | | 1.729 | 1.309 | | 1.841 |
| P | | 0.412 | | 0.087 | 0.253 | | 0.069 |

1.4.3 超声定位下 ESPB

患者取健侧卧位, 常规消毒、铺巾, 以 Edge 型超声(美国 Sonosite)高频线阵探头扫描 T5 棘突, 探头外移至显现 T5、T6 横突, 可见斜方肌、大菱形肌、竖脊肌覆盖横突表面; 平面内头向尾端进针, 针尖触及横突骨质后, 进针深度 35~60 mm; 回抽无出血、无气体后于竖脊肌、横突间注入罗哌卡因 100 mg; 可见局麻药在竖脊肌平面内扩散, 注射完成后 5、10、15 min 以针刺法检查阻滞平面。

1.4.4 气管插管全身麻醉

(1)麻醉诱导: 依次静脉注射舒芬太尼(宜昌人福药业有限责任公司, 国药准字 H20054172)0.5 μg/kg、咪达唑仑(江苏恩华药业股份有限公司, 国药准字 H20143222)0.02~0.05 mg/kg、罗库溴铵(浙江仙琚制药股份有限公司, 国药准字 H20093186)0.6 mg/kg、依托咪酯(江苏恒瑞医药股份有限公司, 国药准字 H32022379)0.3~0.4 mg/kg; 面罩通气, 待 BIS 低于 50、肌肉松弛后置入双腔管, 连接呼吸机进行机械通气。(2)麻醉维持: 以全凭静脉麻醉维持, 持续泵注瑞芬太尼(江苏恩华药业股份有限公司, 国药准字 H20143315)12~20 μg·kg⁻¹·h⁻¹、丙泊酚(四川国瑞药业有限责任公司, 国药准字 H20030114)4~6 mg·kg⁻¹·h⁻¹、右美托咪定(江苏恒瑞医药股份有限公司, 国药准字 H20130093)0.2~0.7 μg·kg⁻¹·h⁻¹, 术中按需追加罗库溴铵 0.1~0.2 mg/kg; 手术结束后进入麻醉恢复室(postanesthesia care unit, PACU)进行监测及麻醉复苏。

1.4.5 静脉自控镇痛

术后连接电子镇痛泵(爱朋, ZZB-IV 型)持续进行静脉自控镇痛, 负荷量为 5 mL, 镇痛药物配方: 150~200 μg 舒芬太尼联合 8~12 mg 昂丹司琼(吉林菲诺制药有限公司, 国药准字 H20058614), 混合后以注射

用生理盐水稀释至 100 mL; 设置背景剂量为 1 mL/h, 自控追加剂量为 1 mL, 锁定时间为 10 min; 术后 48 h 撤掉镇痛泵。

1.5 观察指标

1.5.1 临床监测指标

(1)记录心电监护设备上阻滞前(T₀)、手术切皮时(T₁)、手术开始后 30 min(T₂)、术毕拔管时(T₃)心率、平均动脉压(mean arterial blood pressure, MAP)以评估两组患者血流动力学变化情况。(2)分别于 T₀、T₃、术后 24 h(T₄)、术后 48 h(T₅)采集两组患者外周静脉血约 5 mL, 3 500 r/min 低温离心 5 min 后取上层血清, 采用全自动生化分析仪(贝克曼库尔特, IMMAGE)以酶联免疫吸附法测定肿瘤坏死因子-α(tumor necrosis factor-α, TNF-α)、白细胞介素-8(IL-8)、白细胞介素-6(IL-6)水平以评估两组患者炎症反应水平; 采用免疫比浊法测定免疫球蛋白 A(immunoglobulin A, IgA)、免疫球蛋白 M(immunoglobulin M, IgM)、免疫球蛋白 G(immunoglobulin G, IgG)水平以评估两组患者体液免疫水平。

1.5.2 临床指标

(1)分别于术后 1、6 h, T₄、T₅ 采用疼痛数字评分法(NRS)评估两组患者静息、咳嗽状态下疼痛程度, 总分为 0~10 分, 评分越高表示疼痛越严重;(2)统计比较两组患者 PACU 补救镇痛比例(静息状态下 NRS 评分大于 4 分时静脉推注曲马多 1 mg/kg)、镇痛泵应用情况(静脉自控镇痛输注总量、静脉自控镇痛按压次数)和不良反应发生情况(包括恶心、呕吐、头晕、后背痛等)。

1.6 统计学处理

采用 SPSS22.0 统计软件进行数据分析, 计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示, 计数资料采用例数或率表示, 采用 t 检验、χ² 检验、重复测量方差分析等。以 P<0.05

为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 神经阻滞平面

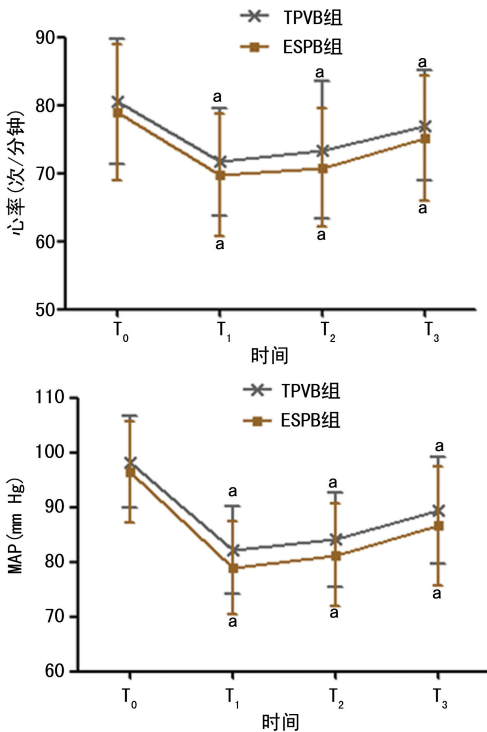
TPVB 组患者在采取阻滞 15 min 后平均阻滞平面为(6.72±0.94)节段;ESPB 组在采取阻滞 15 min 后平均阻滞平面为(6.46±1.02)节段,两组比较,差异无统计学意义($t=1.365, P=0.175$)。

2.2 血流动力学变化

两组患者心率、MAP 水平组间、不同时间点及交互作用比较,差异均无统计学意义($P>0.05$);两组患者 $T_0 \sim T_3$ 时心率、MAP 水平比较,差异均无统计学意义($P>0.05$);两组患者 $T_1 \sim T_3$ 时心率、MAP 水平均较 T_0 时明显降低,差异均有统计学意义($P<0.05$),见表 2、图 1。

表 2 两组患者各时间点血流动力学变化比较($\bar{x} \pm s$)

| 组别 | n | 心率(次/分) | | | | MAP(mm Hg) | | | |
|--------|----|--------------------|------------|-------------|------------|--------------------|------------|------------|-------------|
| | | T_0 | T_1 | T_2 | T_3 | T_0 | T_1 | T_2 | T_3 |
| TPVB 组 | 53 | 80.53±9.26 | 71.64±7.83 | 73.41±10.07 | 77.02±8.14 | 98.27±8.35 | 82.12±7.96 | 84.06±8.54 | 89.37±9.68 |
| ESPB 组 | 53 | 78.94±10.05 | 69.76±9.03 | 70.82±8.69 | 75.14±9.25 | 96.46±9.17 | 79.06±8.45 | 81.27±9.46 | 86.58±10.92 |
| 组间比较 | | $F=1.574, P=0.129$ | | | | $F=1.324, P=0.176$ | | | |
| 各时间点比较 | | $F=2.913, P=0.042$ | | | | $F=2.306, P=0.035$ | | | |
| 交互作用比较 | | $F=2.072, P=0.116$ | | | | $F=1.998, P=0.152$ | | | |



^a: $P<0.05$,与同组 T_0 时比较。

图 1 两组患者各时间点血流动力学变化比较

2.3 血清炎症反应水平

表 3 两组患者各时间点血清炎症反应水平比较($\bar{x} \pm s, \text{pg/mL}$)

| 组别 | n | TNF- α | | | |
|--------|----|--------------------|--------------|--------------|--------------|
| | | T_0 | T_3 | T_4 | T_5 |
| TPVB 组 | 53 | 59.17±6.46 | 124.35±18.64 | 149.25±22.51 | 92.95±11.27 |
| ESPB 组 | 53 | 57.76±7.31 | 263.82±26.20 | 301.39±30.75 | 225.07±24.46 |
| 组间比较 | | $F=8.213, P=0.002$ | | | |
| 各时间点比较 | | $F=9.062, P=0.001$ | | | |
| 交互作用比较 | | $F=8.432, P=0.001$ | | | |

两组患者血清 TNF- α 、IL-8、IL-6 水平组间、不同时间点及交互作用比较,差异均有统计学意义($P<0.05$);TPVB 组患者血清 TNF- α 、IL-8、IL-6 升高幅度更低。两组患者 T_0 时血清 TNF- α 、IL-8、IL-6 水平比较,差异均无统计学意义($P>0.05$);TPVB 组患者 $T_3 \sim T_5$ 时均明显低于 ESPB 组,差异均有统计学意义($P<0.05$);两组患者 $T_3 \sim T_5$ 时均较 T_0 时提高,差异均有统计学意义($P<0.05$),见表 3、图 2。

2.4 血清体液免疫水平

两组患者血清 IgA、IgM、IgG 水平组间、不同时间点及交互作用相比,差异均有统计学意义($P<0.05$);TPVB 组患者血清 IgA、IgM、IgG 降低幅度更小。两组患者 T_0 时血清 IgA、IgM、IgG 水平比较,差异均无统计学意义($P>0.05$);TPVB 组患者 $T_3 \sim T_5$ 时均明显高于 ESPB 组,差异均有统计学意义($P<0.05$);两组患者 $T_3 \sim T_5$ 时均较 T_0 时明显降低,差异均有统计学意义($P<0.05$),见表 4、图 3。

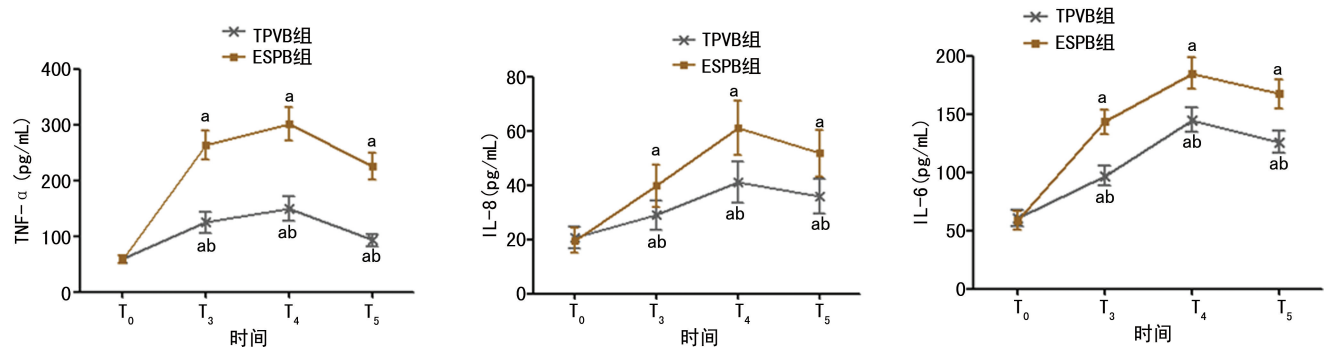
2.5 NRS 评分

TPVB 组患者术后 1、6 h, T_4 、 T_5 静息与咳嗽状态下 NRS 评分均较 ESPB 组低,差异均有统计学意义($P<0.05$),见表 5。

续表 3 两组患者各时间点血清炎症反应水平比较($\bar{x} \pm s$, pg/mL)

| 组别 | n | IL-8 | | | |
|--------|----|------------------|----------------|----------------|----------------|
| | | T ₀ | T ₃ | T ₄ | T ₅ |
| TPVB 组 | 53 | 20.57±3.92 | 28.97±5.49 | 41.03±7.54 | 35.86±6.47 |
| ESPB 组 | 53 | 19.62±4.58 | 39.69±7.72 | 60.96±10.08 | 51.81±8.62 |
| 组间比较 | | F=7.896, P=0.004 | | | |
| 各时间点比较 | | F=9.015, P=0.001 | | | |
| 交互作用比较 | | F=8.332, P=0.001 | | | |

| 组别 | n | IL-6 | | | |
|--------|----|------------------|----------------|----------------|----------------|
| | | T ₀ | T ₃ | T ₄ | T ₅ |
| TPVB 组 | 53 | 60.49±7.02 | 96.93±8.26 | 145.14±10.39 | 126.03±9.65 |
| ESPB 组 | 53 | 58.51±8.24 | 143.47±10.35 | 185.16±13.42 | 167.58±12.51 |
| 组间比较 | | F=7.812, P=0.008 | | | |
| 各时间点比较 | | F=9.328, P=0.001 | | | |
| 交互作用比较 | | F=8.640, P=0.001 | | | |



a: P<0.05, 与同组 T₀ 时比较; b: P<0.05, 与 ESPB 组比较。

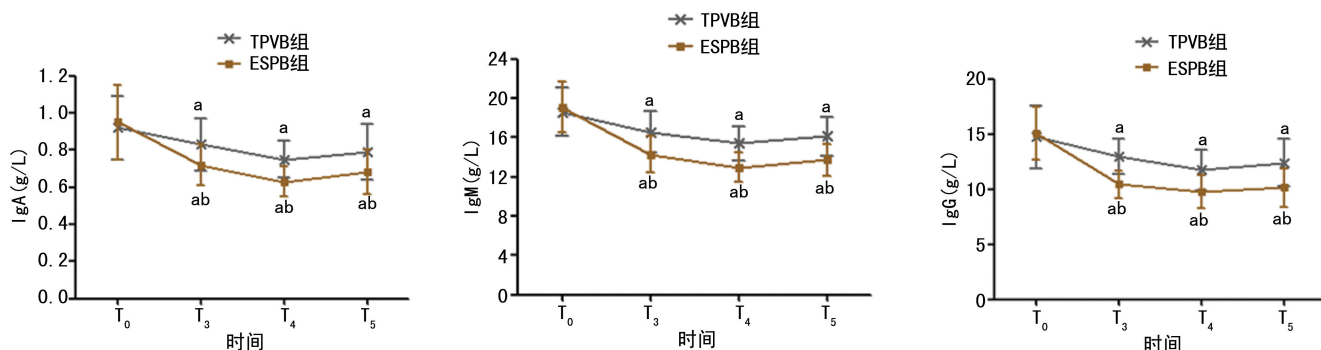
图 2 两组患者各时间点血清炎症反应水平比较

表 4 两组患者各时间点血清体液免疫水平比较($\bar{x} \pm s$, g/L)

| 组别 | n | IgA | | | |
|--------|----|------------------|----------------|----------------|----------------|
| | | T ₀ | T ₃ | T ₄ | T ₅ |
| TPVB 组 | 53 | 0.92±0.17 | 0.83±0.14 | 0.75±0.10 | 0.79±0.15 |
| ESPB 组 | 53 | 0.95±0.20 | 0.72±0.11 | 0.63±0.08 | 0.68±0.12 |
| 组间比较 | | F=8.247, P=0.001 | | | |
| 各时间点比较 | | F=9.110, P=0.001 | | | |
| 交互作用比较 | | F=8.826, P=0.001 | | | |

| 组别 | n | IgM | | | |
|--------|----|------------------|----------------|----------------|----------------|
| | | T ₀ | T ₃ | T ₄ | T ₅ |
| TPVB 组 | 53 | 18.61±2.42 | 16.58±2.05 | 15.39±1.72 | 16.15±1.97 |
| ESPB 组 | 53 | 19.09±2.60 | 14.26±1.87 | 12.95±1.48 | 13.72±1.63 |
| 组间比较 | | F=8.018, P=0.009 | | | |
| 各时间点比较 | | F=8.761, P=0.001 | | | |
| 交互作用比较 | | F=8.429, P=0.001 | | | |

| 组别 | n | IgG | | | |
|--------|----|------------------|----------------|----------------|----------------|
| | | T ₀ | T ₃ | T ₄ | T ₅ |
| TPVB 组 | 53 | 14.73±2.84 | 12.97±1.57 | 11.75±1.80 | 12.38±2.16 |
| ESPB 组 | 53 | 15.06±2.39 | 10.43±1.26 | 9.72±1.50 | 10.16±1.75 |
| 组间比较 | | F=8.004, P=0.010 | | | |
| 各时间点比较 | | F=8.976, P=0.001 | | | |
| 交互作用比较 | | F=8.501, P=0.001 | | | |



^a: $P < 0.05$, 与同组 T_0 时比较; ^b: $P < 0.05$, 与 ESPB 组比较。

图 3 两组患者各时间点血清体液免疫水平比较

2.6 PACU 补救镇痛比例、镇痛泵应用情况及镇痛药物配方舒芬太尼剂量

两组患者镇痛药物配方舒芬太尼剂量比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$); TPVB 组患者 PACU 补救镇痛比例、静脉自控镇痛输注总量、按压次数均较 ES-

PB 组低, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$), 见表 6。

2.7 不良反应发生情况

两组患者不良反应发生率比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 7。

表 5 两组患者各时间点静息与咳嗽状态下 NRS 评分比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)

| 项目 | <i>n</i> | 术后 1 h | 术后 6 h | T_4 | T_5 |
|----------|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 静息状态下 | | | | | |
| TPVB 组 | 53 | 1.72 ± 0.75 | 2.09 ± 0.51 | 2.35 ± 0.64 | 2.62 ± 0.69 |
| ESPB 组 | 53 | 3.39 ± 0.92 | 3.16 ± 0.78 | 3.02 ± 0.56 | 3.28 ± 0.84 |
| <i>t</i> | | 10.243 | 8.359 | 5.736 | 4.420 |
| <i>P</i> | | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 |
| 咳嗽状态下 | | | | | |
| TPVB 组 | 53 | 2.57 ± 1.28 | 2.92 ± 1.54 | 3.08 ± 1.06 | 3.16 ± 0.75 |
| ESPB 组 | 53 | 4.64 ± 1.63 | 4.15 ± 1.78 | 3.85 ± 1.24 | 3.68 ± 1.02 |
| <i>t</i> | | 7.271 | 3.804 | 3.436 | 2.990 |
| <i>P</i> | | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.004 |

表 6 两组患者 PACU 补救镇痛比例、镇痛泵应用情况、镇痛药物配方舒芬太尼剂量比较 ($\bar{x} \pm s$)

| 组别 | <i>n</i> | PACU 补救镇痛 [<i>n</i> (%)] | 静脉自控镇痛输注总量 ($\bar{x} \pm s$, mL) | 静脉自控镇痛按压次数 ($\bar{x} \pm s$, 次) | 镇痛药物配方舒芬太尼剂量 ($\bar{x} \pm s$, μ g) |
|------------|----------|-------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|--|
| TPVB 组 | 53 | 4(7.55) | 46.08 ± 6.37 | 3.62 ± 1.59 | 167.94 ± 16.29 |
| ESPB 组 | 53 | 17(32.08) | 57.46 ± 8.92 | 7.38 ± 2.04 | 174.28 ± 20.16 |
| χ^2/t | | 10.036 | 7.558 | 10.583 | 1.781 |
| <i>P</i> | | 0.002 | 0.001 | 0.001 | 0.078 |

表 7 两组患者不良反应发生情况比较 [*n*(%)]

| 组别 | <i>n</i> | 呕吐 | 恶心 | 头晕 | 后背疼 | 合计 |
|--------|----------|----------|---------|---------|---------|------------------------|
| TPVB 组 | 53 | 5(9.43) | 3(5.66) | 1(1.89) | 1(1.89) | 10(18.87) ^a |
| ESPB 组 | 53 | 7(13.21) | 4(7.55) | 0 | 1(1.89) | 12(22.64) |

^a: $\chi^2 = 0.229$, $P = 0.632$, 与 ESPB 组比较。

3 讨论

术后疼痛是三孔胸腔镜肺叶切除手术最常见的一类并发症^[6], 据数据统计, 术后 8 h 内患者静息状态时也存在剧烈疼痛感, 术后 24~48 h 静息状态下疼痛

虽有所缓解, 但在咳嗽或其他活动时疼痛感依然较为强烈^[7], 如何减轻术后疼痛已成为麻醉医师关注的重点问题。

静脉自控镇痛是减轻术后疼痛最直接的方式, 但

舒芬太尼及其他阿片类镇痛药物的应用易引起恶心、呼吸抑制等不良反应,影响患者的康复^[8]。随麻醉技术及加速康复外科的发展,围术期多模式镇痛方案已逐渐受到临床重视,多提倡联合运用不同机制的镇痛方法以提高镇痛效果,减少麻醉药物使用,保证麻醉安全性^[9-10]。硬膜外阻滞是既往临床用于胸外科手术后镇痛的“金标准”,但存在发生硬膜外血肿、低血压等严重并发症的风险,且对凝血功能要求严格,进而限制了其临床应用^[11]。随超声可视化技术在麻醉领域的不断发展,超声定位下 ESPB、TPVB 等区域神经阻滞技术已逐渐用于胸外科手术围术期多模式镇痛,且可在患者术后康复中发挥良好的促进作用,为麻醉医师提供了更多的选择^[12-13]。基于此,本研究对三孔胸腔镜肺叶切除手术患者实施了超声定位下神经阻滞联合静脉自控镇痛的多模式镇痛方案,以弥补单一静脉自控镇痛的不足之处,并分组从术中血流动力学、术后疼痛、炎症反应、免疫状态等多个影响机体康复的方面比较了 ESPB、TPVB 的应用效果。其中 TPVB 是近年来备受关注的区域神经阻滞技术,胸椎旁间隙包含肋间神经及其背侧支、交通支、交感干,包含了感觉、运动神经纤维^[14],因此,可对脊神经根、肋间神经产生确切阻滞效果,且仅阻滞单侧脊神经,对循环、呼吸影响较小^[15]。ESPB 属新型躯干神经阻滞技术,局麻药物注射至竖脊肌下筋膜间隙后可通过作用于脊神经背侧支、腹侧支达到镇痛作用^[16];同时沿胸腰筋膜向头端、尾端纵行扩散至胸椎旁间隙,阻滞范围基本覆盖胸外科手术创伤范围,且在超声引导下实施操作较为简单,可避免肥胖、脊柱畸形、胸腔积液等的影响^[17]。

本研究首先针对围术期血流动力学指标进行了分析,结果显示,与 T₀ 时比较,两组患者术中心率、MAP 水平均有所降低,差异均有统计学意义 ($P < 0.05$),可能与 ESPB、TPVB 对交感神经节的阻滞作用导致外周血管扩张有关;两组患者术中各时间点心率、MAP 水平比较,差异均无统计学意义 ($P > 0.05$),且波动较小,可见 ESPB、TPVB 联合全凭静脉麻醉均可有效维持术中血流动力学稳定。手术创伤性刺激可破坏机体促炎性细胞因子、抗炎性细胞因子平衡状态,引起炎症反应,加重机体损伤^[18]。TNF- α 、IL-8、IL-6 均属促炎性细胞因子,其血清水平可因手术创伤异常升高,可有效反映机体炎症反应程度,且与术后疼痛严重程度有一定相关性^[19]。此外,手术疼痛除刺激应激性炎症反应外,还可损伤机体免疫功能,抑制免疫应答,使 IgA、IgM、IgG 等重要体液免疫因子表达降低^[20]。此外,郭荣鑫等^[21]研究表明,与 ESPB 比较,胸椎旁阻滞可明显减少术后补救镇痛例数,术后镇痛效果更佳。本研究镇痛效果评估及血标本检查结果显示,与 ESPB 组比较,TPVB 组患者在减轻术后疼痛方面效果更为显著,可避免补救镇痛,减少静脉自控镇痛输注总量及按压次数,与上述研究

结论一致,而且还发现 TPVB 组患者炎症反应较轻,对体液免疫影响较小。实施超声定位下 ESPB 时局麻药物可沿竖脊肌、肋间肌扩散,作用于同侧脊神经背侧支,产生广泛的前胸、侧胸壁皮区感觉阻滞^[22];而实施超声定位下 TPVB 时局麻药物可走行于椎旁间隙的椎旁神经、交感神经,并扩散至硬脊膜外腔、椎前间隙、对侧椎旁间隙,且胸椎旁间隙存在连续性解剖结构,单点注射后药物可向上、下扩散,阻滞多个皮肤节段^[23]。而神经阻滞效果与药物扩散密切相关,与肌肉筋膜间隙比较,相同容量局麻药物在胸椎旁间隙更易扩散^[24],因此,超声定位下 TPVB 对胸壁、内脏的镇痛效果更佳,进而减轻了手术刺激引起的炎症反应及免疫抑制。本研究两组患者麻醉安全性均良好,未引起严重不良反应,可见多模式镇痛方案可有效避免因麻醉药物用量过多引起的机体不适。

综上所述,超声定位下 TPVB 联合静脉自控镇痛是麻醉技术、药理学相结合的多模式镇痛方案,镇痛效果理想,可稳定患者术中血流动力学状态,减轻手术疼痛感,缓解炎症反应及免疫抑制,减少镇痛泵的使用,且麻醉安全性良好,可充分发挥区域麻醉优势。但超声定位下 TPVB 对解剖学及超声技术要求较高,麻醉医师需加强学习,熟练掌握操作方法,以保证整体效果。

参考文献

- [1] WU Z, WANG Q, WU C, et al. Three-port single-intercostal versus multiple-intercostal thoracoscopic lobectomy for the treatment of lung cancer: a propensity-matched analysis[J]. BMC Cancer, 2019, 19(1): 8.
- [2] 边悦, 卢静, 刘中凯, 等. 超声引导下椎旁神经阻滞与竖脊肌平面阻滞在胸腔镜肺叶切除术中的镇痛效果对比[J]. 山东医药, 2019, 59(13): 62-64.
- [3] 汪俊恺, 何莹, 陈悦, 等. 超声引导下竖脊肌平面阻滞在胸腔镜肺癌根治术后镇痛中的应用[J]. 浙江医学, 2018, 40(20): 2268-2270.
- [4] YEYING G, LIYONG Y, YUEBO C, et al. Thoracic paravertebral block versus intravenous patient-controlled analgesia for pain treatment in patients with multiple rib fractures[J]. J Int Med Res, 2017, 45(6): 2085-2091.
- [5] 夏玉中, 卜慧莲, 张洁, 等. 超声引导竖脊肌平面阻滞用于胸腔镜肺叶切除术患者术后镇痛的效果: 与胸椎旁神经阻滞比较[J]. 中华麻醉学杂志, 2018, 38(3): 332-335.
- [6] 孙佳程, 沈默雷. 单孔法与三孔法胸腔镜手术用于周围型非小细胞肺癌切除术的比较[J]. 浙江医学, 2018, 40(3): 279-281.

- [7] 郑子豪,程静,张中军. 超声引导下竖脊肌平面阻滞与胸椎旁阻滞用于单孔胸腔镜肺叶切除术的镇痛效果比较[J]. 广东医学, 2020, 41(16): 1698-1701.
- [8] 宋阳阳. 不同镇痛方式对单孔胸腔镜患者术后疼痛及应激反应的影响[D]. 大连:大连医科大学, 2019.
- [9] TAKETA Y, FUJITANI T, IRISAWA Y, et al. Ultrasound-guided thoracic paravertebral block by the paralaminar in-plane approach using a microconvex array transducer: methodological utility based on anatomical structures [J]. J Anesth, 2017, 31(2): 271-277.
- [10] 周军,刘胜群,崔明珠,等. 超声引导竖脊肌平面阻滞对老年患者单孔胸腔镜下肺癌根治术镇痛效果和应激反应的影响[J]. 重庆医学, 2019, 48(7): 1213-1215.
- [11] 郭淼森,李强,曾维安. 竖脊肌平面阻滞镇痛与硬膜外阻滞镇痛对胸腔镜术后患者恢复质量及疼痛状况的影响[J]. 实用医学杂志, 2020, 36(6): 774-778.
- [12] 金杨,江雪梅,孙梦,等. 超声引导下竖脊肌平面阻滞和椎旁神经阻滞对 VATS 患者术后镇痛和恢复影响的比较[J]. 同济大学学报(医学版), 2020, 41(2): 216-220.
- [13] 陈爱芳,项余华,罗苹,等. 超声引导下竖脊肌平面阻滞对胸腔镜术后镇痛效果研究[J]. 中国药物与临床, 2020, 20(6): 887-889.
- [14] LIU F, ZHANG H, ZUO Y. Bilateral thoracic Paravertebral block for immediate postoperative pain relief in the PACU: a prospective, observational study [J]. BMC Anesthesiol, 2017, 17(1): 89.
- [15] 李喜龙,张震,李长生,等. 老年患者胸腹腔镜食管癌根治术麻醉的优化策略: 胸椎旁神经阻滞和肋缘下腹横肌平面阻滞联合全麻[J]. 中华麻醉学杂志, 2020, 40(8): 955-959.
- [16] 马丹旭,任惠龙,芮燕,等. 超声引导下单次竖脊肌平面阻滞对胸腔镜下肺叶切除患者静脉自控镇痛效果的影响[J]. 临床麻醉学杂志, 2017, 33(10): 965-967.
- [17] 胡云霞,王瑜,卢静,等. 超声引导下竖脊肌平面阻滞和胸椎旁神经阻滞用于胸腔镜下肺叶切除术的比较[J]. 临床麻醉学杂志, 2020, 36(2): 144-147.
- [18] JIN L, YAO R, HENG L, et al. Ultrasound-guided continuous thoracic paravertebral block alleviates postoperative delirium in elderly patients undergoing esophagectomy: a randomized controlled trial [J]. Medicine (Baltimore), 2020, 99(17): e19896.
- [19] 雷志强,徐刚,彭新伟. ESPB 复合全身麻醉对胸腔镜肺叶切除术患者围术期麻醉药物用量、血清 SP-A 及炎症因子的影响[J]. 华南国防医学杂志, 2020, 34(5): 318-322.
- [20] 姚文杰,李宏芹. 氟比洛芬酯注射液超前镇痛对胸腔镜肺叶切除术患者镇痛效果、炎症反应、应激反应及免疫应答的影响[J]. 武警后勤学院学报(医学版), 2019, 28(11): 34-39.
- [21] 郭荣鑫,彭志勇,刘友坦. 超声引导下竖脊肌平面阻滞与胸椎旁神经阻滞用于胸腔镜术后镇痛比较[J]. 中国医师杂志, 2019, 21(6): 818-820, 824.
- [22] LI X L, ZHANG Y, DAI T, et al. The effects of preoperative single-dose thoracic paravertebral block on acute and chronic pain after thoracotomy: a randomized, controlled, double-blind trial [J]. Medicine (Baltimore), 2018, 97(24): e11181.
- [23] 陈爱芳,罗苹,项余华,等. 超声引导竖脊肌平面阻滞与胸椎旁神经阻滞用于胸腔镜肺叶切除术患者术后镇痛的临床对比研究[J]. 中国地方病防治杂志, 2020, 35(1): 90-93.
- [24] 谭周鹏,曹亮,王辉. 超声引导下胸椎旁神经阻滞和胸椎竖脊肌平面神经阻滞用于胸腔镜肺叶切除术的镇痛效果分析[J]. 临床医学, 2020, 40(7): 19-21.

(收稿日期:2021-02-18 修回日期:2021-05-08)