

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2024.06.011

文章编号: 1005-8982 (2024) 06-0066-08

临床研究·论著

## 非气管插管胸腔镜肺叶切除术前TPVB及EB的术后镇痛效果及对血清炎症因子、疼痛介质水平影响\*

孙志明, 张帅帅, 王晓萌, 刘克, 徐伟民

(胜利油田中心医院 麻醉手术科, 山东 东营 257034)

**摘要:** **目的** 探讨非气管插管胸腔镜肺叶切除术前胸椎旁神经阻滞(TPVB)及硬膜外阻滞(EB)的术后镇痛效果及对血清炎症因子、疼痛介质水平影响。**方法** 选取2020年10月—2022年10月胜利油田中心医院收治198例行非气管插管胸腔镜肺叶切除术的患者, 采用单纯随机抽样法分为TPVB组、EB组和对照组, 每组66例。对照组采用保留自主呼吸的非气管插管麻醉, TPVB组采用TPVB复合保留自主呼吸的非气管插管麻醉, EB组采用EB复合保留自主呼吸的非气管插管麻醉。比较3组围手术期指标、心率(HR)、平均动脉压(MAP)、视觉模拟评分法(VAS)评分、Ramsay镇静评分、血清疼痛介质[5-羟色胺(5-HT)、P物质(SP)、去甲肾上腺素(NE)、多巴胺(DA)]、炎症因子[超敏C反应蛋白(hs-CRP)、肿瘤坏死因子- $\alpha$ (TNF- $\alpha$ )、白细胞介素-6(IL-6)], 体液免疫功能[免疫球蛋白A(IgA)、免疫球蛋白G(IgG)、免疫球蛋白M(IgM)], 记录围手术期不良反应。**结果** 3组麻醉时间、手术时间、右美托咪定用量、丙泊酚用量比较, 差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。TPVB组、EB组芬太尼用量低于对照组( $P < 0.05$ )。3组 $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$ 、 $T_4$ 时HR、MAP水平比较, 结果: ①3组不同时间点HR、MAP水平比较, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ); ②3组HR、MAP水平比较, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ); ③3组HR、MAP水平变化趋势水平比较, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。3组术后6、12、24和48 h的VAS评分、Ramsay镇静评分比较, 结果: ①3组不同时间点VAS评分、Ramsay镇静评分比较, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ); ②3组VAS评分、Ramsay镇静评分比较, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ); ③3组VAS评分、Ramsay镇静评分变化趋势比较, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。3组术后1、3 d的5-HT、SP、NE、DA水平比较, 结果: ①3组不同时间点5-HT、SP、NE、DA水平比较, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ); ②3组5-HT、SP、NE、DA水平比较, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ); ③3组5-HT、SP、NE、DA水平变化趋势比较, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。3组术后1、3 d的hs-CRP、TNF- $\alpha$ 、IL-6水平比较, 结果: ①3组不同时间点hs-CRP、TNF- $\alpha$ 、IL-6水平比较, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ); ②3组hs-CRP、TNF- $\alpha$ 、IL-6水平比较, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ); ③3组hs-CRP、TNF- $\alpha$ 、IL-6水平变化趋势比较, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。3组术后1、3 d的IgA、IgG、IgM水平比较, 结果: ①不同时间点IgA、IgG、IgM水平比较, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ); ②3组IgA、IgG、IgM水平比较, 差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ); ③3组IgA、IgG、IgM水平变化趋势比较, 差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。3组心律失常、肺不张、低氧血症发生率比较, 差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。3组低血压发生率比较, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。**结论** TPVB用于非气管插管胸腔镜肺叶切除术的镇痛镇静效果与EB相当, 并且两者均能减轻对患者MAP、HR等生命体征的影响, 但TPVB在抑制疼痛介质和炎症因子方面优于EB, 安全性高, 具有推广价值。

**关键词:** 胸椎旁神经阻滞; 肺叶切除术; 硬膜外阻滞; 非气管插管; 镇痛

**中图分类号:** R614.42

**文献标识码:** A

### Postoperative analgesic efficacy of TPVB and EB before non-

收稿日期: 2023-04-21

\* 基金项目: 山东省自然科学基金面上项目(No: ZR2020MH213)

[通信作者] 张帅帅, E-mail: zhangshuai1987@163.com; Tel: 13345069558

## intubated thoracoscopic lobectomy and their effects on serum inflammatory factors and pain mediators\*

Sun Zhi-ming, Zhang Shuai-shuai, Wang Xiao-meng, Liu Ke, Xu Wei-min  
(Department of Anesthesia and Surgery, Shengli Oilfield Central Hospital,  
Dongying, Shandong 257034, China)

**Abstract: Objective** To explore the postoperative analgesic efficacy of thoracic paravertebral block (TPVB) and epidural block (EB) before non-intubated thoracoscopic lobectomy, and their effects on serum inflammatory factors and pain mediators. **Methods** A total of 198 patients who underwent non-intubated thoracoscopic lobectomy from October 2020 to October 2022 in Shengli Oilfield Central Hospital were selected and randomly divided into TPVB group, EB group and control group via simple sampling, with 66 patients in each group. The control group received non-intubated anesthesia with spontaneous breathing, the TPVB group received TPVB combined with non-intubated anesthesia with spontaneous breathing, and the EB group received EB combined with non-intubated anesthesia with spontaneous breathing. Perioperative indicators, heart rate (HR), mean arterial pressure (MAP), Visual Analogue Scale (VAS) score, Ramsay Sedation Scale score, serum pain mediators [5-hydroxytryptamine (5-HT), substance P (SP), norepinephrine (NE), dopamine (DA)], inflammatory factors [high-sensitivity C-reactive protein (hs-CRP), tumor necrosis factor- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ), interleukin-6 (IL-6)], and humoral immune function (IgA, IgG, IgM) were compared among the three groups, and perioperative adverse reactions were recorded. **Results** There was no difference in duration of anesthesia, operative duration, dosage of dexmedetomidine or dosage of propofol ( $P > 0.05$ ). The dosage of fentanyl in the TPVB group and the EB group was lower than that in the control group ( $P < 0.05$ ). HR and MAP in the three groups at T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub> and T<sub>4</sub> were compared via repeated measures analysis of variance, and the results demonstrated that HR and MAP were different among the time points ( $P < 0.05$ ) and the groups ( $P < 0.05$ ), and that the change trends of HR and MAP differed among the groups ( $P < 0.05$ ). VAS scores and Ramsay Sedation Scale scores 6 h, 12 h, 24 h and 48 h after the surgery were compared via repeated measures analysis of variance, which exhibited that VAS scores and Ramsay Sedation Scale scores were different among the time points ( $P < 0.05$ ) and the groups ( $P < 0.05$ ), and that the change trends of VAS scores and Ramsay Sedation Scale scores were different among the groups ( $P < 0.05$ ). The levels of 5-HT, SP, NE and DA in the three groups 1 d and 3 d after the surgery were compared via repeated measures analysis of variance, and the results showed that they were different among the time points ( $P < 0.05$ ) and the groups ( $P < 0.05$ ), and that the change trends of these indicators were also different among the groups ( $P < 0.05$ ). The levels of hs-CRP, TNF- $\alpha$  and IL-6 in the three groups 1 d and 3 d after the surgery were compared via repeated measures analysis of variance, and the results indicated that they were different among the time points ( $P < 0.05$ ) and the groups ( $P < 0.05$ ), and that the change trends of them were different among the groups ( $P < 0.05$ ). The levels of IgA, IgG and IgM in the three groups 1 d and 3 d after the surgery were compared via repeated measures analysis of variance, and the results suggested that they were different among the time points ( $P < 0.05$ ). In contrast, there was no significant difference in levels of IgA, IgG and IgM and the change trends thereof among different groups ( $P > 0.05$ ). The incidence of cardiac arrhythmias, pulmonary atelectasis and hypoxemia was not different among the three groups ( $P > 0.05$ ), while the incidence of hypotension was different among the three groups ( $P < 0.05$ ). **Conclusions** The analgesic and sedative efficacy of TPVB is comparable to that of EB applied in non-intubated thoracoscopic lobectomy, and both of TPVB and EB may mitigate the impact on MAP, HR and other vital signs of patients. However, TPVB is superior to EB in inhibiting pain mediators and inflammatory factors, and is safe and of value for being widely applied.

**Keywords:** thoracic paravertebral block; lobectomy; epidural block; non-intubated; analgesia

原发性肺癌是世界各国常见的恶性肿瘤,发病率和病死率 in 各类恶性肿瘤中均位居前列,其中非小细胞肺癌约占 80%,严重威胁着患者的生命和健

康<sup>[1-2]</sup>。目前手术仍是治疗该病的主要手段,胸腔镜手术具有术后疼痛轻、对肺功能影响小、并发症少等优势<sup>[3]</sup>。传统胸腔镜手术常采用支气管内插管全

身麻醉的方式镇痛,近些年有研究在胸腔镜手术中在喉罩下保留自主呼吸和人工气胸,结果发现有利于加速患者麻醉苏醒,减少咽喉部并发症,能缩短住院时间<sup>[4-5]</sup>。但胸腔镜手术保留自主呼吸仍需完善的镇痛处理,随着超声引导神经阻滞技术的发展,胸椎旁神经阻滞(thoracic paravertebral block, TPVB)和硬膜外阻滞(epidural block, EB)广泛应用于胸腔镜手术中的镇痛<sup>[6-7]</sup>。但目前TPVB和EB在非气管插管胸腔镜肺叶切除术中的研究尚不多见,本研究旨在观察TPVB和EB的镇痛效果及其对术后疼痛介质和炎症因子的影响,期望为临床非气管插管胸腔镜肺叶切除术的镇痛方式选择提供参考。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取2020年10月—2022年10月胜利油田中心医院收治198例行非气管插管胸腔镜肺叶切除术的患者。纳入标准:①年龄 $\geq 18$ 岁;②病理学诊断为非小细胞肺癌,行非气管插管肺叶切除术治疗,手术为单孔入路手术;③美国麻醉医师协会(American Society of Anesthesiologists, ASA)分级I、II级。排除标准:①术前肺功能检查异常;②术中转为开胸手术;③合并严重心、肝、肾等器官功能不全;④合并严重神经障碍及心血管疾病。采用随机抽样法将患者分为TPVB组、EB组和对照组,各66例。对照组采用保留自主呼吸的非气管插管麻醉,TPVB组采用TPVB复合保留自主呼吸的非气管插管麻醉,EB组采用EB复合保留自主呼吸的非气管插管麻醉。3组性别构成、年龄、吸烟史、ASA分级、肺癌分期和肿瘤位置比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ ),具有可比性(见表1)。患者及其家属签署知情同意书,本研究已获得本院伦理委员会批准(No:2020-

14号)。

### 1.2 方法

**1.2.1 神经阻滞** TPVB组行超声引导下胸椎旁置管阻滞,患者取侧卧位并保持患侧朝上,确定 $T_6$ 棘突位置后,在其上缘2~3 cm处进行标记,常规消毒、铺巾及局部麻醉后,超声探头沿 $T_5$ 水平旁矢状面在肋间上下移动,两肋中间放置超声探头,超声分辨胸膜、横突和肋横突韧带,椎旁间隙即为胸膜和横突外侧围成的空间。将穿刺针以 $75^\circ \sim 90^\circ$ 角进行穿刺,发现针尖高亮点突破横突韧带后,缓慢推注0.9%生理盐水2 mL,观察回抽无空气、血液、脑脊液后再注射20 mL的0.375%罗哌卡因,超声观察椎旁间隙在注射药物后出现扩张,即判断注射到理想部位,向椎旁间隙置入并固定硬膜外导管,深度5 cm。EB组行胸段硬膜外阻滞,对 $T_5 \sim T_6$ 椎间隙硬膜外腔进行穿刺,置入硬膜外导管,深度3~4 cm,注射5 mL的0.375%罗哌卡因。对照组不采用神经阻滞处理。

**1.2.2 自主呼吸非气管插管麻醉** 患者术前6~8 h禁食、术前2~4 h禁水,入室后监测血氧饱和度、血压、心电图等,超声引导中心静脉穿刺置管和桡动脉穿刺置管。TPVB组行胸椎旁神经阻滞,注射20 mL的0.375%罗哌卡因;EB组行硬膜外阻滞,注射5 mL的0.375%罗哌卡因;对照组不作神经阻滞处理,直接行麻醉诱导。TPVB组和EB组注射罗哌卡因后10 min测定阻滞平面, $\geq 3$ 个节段即判定阻滞成功,并行麻醉诱导。麻醉诱导采用 $0.5 \mu\text{g}/\text{kg}$ 右美托咪定泵注10 min,静脉注射 $0.1 \sim 0.15 \text{ mg}$ 芬太尼,分级靶控输注丙泊酚,设定效应室浓度为 $1.5 \sim 2.0 \text{ mg}/\text{L}$ ,喉罩置入后持续给氧,氧流量设定为 $2 \sim 3 \text{ L}/\text{min}$ 。术中采用 $0.5 \sim 1.0 \mu\text{g}/(\text{kg} \cdot \text{h})$ 右美托咪定和丙泊酚效应室靶控输注( $2 \sim 3 \text{ mg}/\text{L}$ )控制脑电双频指数保持在 $40 \sim 60$ ,密切检测患者生命体征。术中依据实际情况需要,可间断性追加芬太尼 $0.1 \text{ mg}/\text{次}$ ,手术选用

表1 3组一般资料比较 ( $n=66$ )

组别	男/女/例	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$ )	吸烟史 例(%)	ASA分级 例(%)		肺癌分期 例(%)		肿瘤位置 例(%)	
				I级	II级	I期	II期	左肺	右肺
TPVB组	40/26	50.39 $\pm$ 12.27	41(62.12)	30(45.45)	36(54.55)	19(28.79)	47(71.21)	39(59.09)	27(40.91)
EB组	45/21	49.86 $\pm$ 14.05	30(45.45)	27(40.91)	39(59.09)	23(34.85)	43(65.15)	36(54.55)	30(45.45)
对照组	39/27	51.12 $\pm$ 12.75	33(50.00)	29(43.94)	37(56.06)	15(22.73)	51(77.27)	43(65.15)	23(34.85)
$\chi^2 / F$ 值	1.338	0.155	3.929	0.288		2.365		1.552	
$P$ 值	0.512	0.856	0.140	0.866		0.307		0.460	

单孔入路,从腋前线至腋中线第5肋间做1个小切口,长度约2.5 cm。3组麻醉诱导和麻醉维持的方法均保持一致。TPVB组和EB组在诱导后将硬膜外导管与自控镇痛泵连接,自控镇痛配方为10 μg/mL芬太尼+2%罗哌卡因,术后48 h内以5 mL/h的速度持续输注。对照组术后48 h采用静脉自控镇痛,采用0.5 mg芬太尼+150 mg氟比洛芬酯,使用生理盐水稀释至100 mL,相关参数设定如下,背景输注速度2 mL/h,锁定时间15 min,追加量1 mL/次。3组手术结束前30 min静脉注射100 mg氟比洛芬酯,术后视患者疼痛程度采用0.05 mg芬太尼补救,标准为视觉模拟评分法(visual analogue scale, VAS)评分>4分。

### 1.3 观察指标

①围手术期指标:记录患者麻醉时间、手术时间、右美托咪定用量、丙泊酚用量。②心率(heart rate, HR)、平均动脉压(mean arterial pressure, MAP):记录术前( $T_1$ )、手术开始时( $T_2$ )、切除肺叶后( $T_3$ )、手术结束时( $T_4$ )时的HR和MAP。③VAS评分<sup>[8]</sup>、Ramsay镇静评分<sup>[9]</sup>:VAS评分0~10分,得分越高表示疼痛越强;Ramsay镇静评分评估方法如下,烦躁不安或焦虑为1分,安静、定向力良好为2分,仅对命令有反应为3分,对强声刺激或轻敲眉间有反应为4分,对强声或轻敲眉间反应迟钝计5分,对强声或轻敲眉间无反应计6分。分别于手术后6、12、24和48 h进行评估。④血清学指标:采集患者晨起空腹静脉血4 mL,离心后取血清液,使用酶联免疫吸附试验(enzyme-linked immunosorbent assay, ELISA)

检测血清疼痛介质[5-羟色胺(5-hydroxytryptamine, 5-HT)、P物质(Substance P, SP)、去甲肾上腺素(Norepinephrine, NE)、多巴胺(Dopamine, DA)]、炎症因子[超敏C反应蛋白(high-sensitivity C-reactive protein, hs-CRP)、肿瘤坏死因子-α(tumor necrosis factor-alpha, TNF-α)、白细胞介素-6(Interleukin-6, IL-6)],体液免疫功能[免疫球蛋白A(Immunoglobulin A, IgA)、免疫球蛋白G(Immunoglobulin G, IgG)、免疫球蛋白M(Immunoglobulin M, IgM)],ELISA试剂盒均购自上海科培瑞生物科技有限公司,严格遵循试剂盒说明书步骤操作。⑤记录患者围手术期不良反应情况。

### 1.4 统计学方法

数据分析采用SPSS 24.0统计学软件。计量资料以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,比较用t检验、单因素方差分析或重复测量设计的方差分析,两两比较用LSD-t检验;计数资料以构成比或率(%)表示,比较用 $\chi^2$ 检验,两两比较采用校正检验水准法(校正检验水准 $\alpha=0.0125$ )。P<0.05为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 3组围手术期指标比较

3组麻醉时间、手术时间、右美托咪定用量、丙泊酚用量比较,差异均无统计学意义(P>0.05);3组芬太尼用量比较,差异有统计学意义(P<0.05),TPVB组、EB组低于对照组。见表2。

表2 3组围手术期指标比较 (n=66,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	麻醉时间/min	手术时间/min	右美托咪定用量/μg	丙泊酚用量/mg	芬太尼用量/mg
TPVB组	153.68 ± 27.95	122.35 ± 20.95	105.48 ± 21.95	695.35 ± 158.92	0.14 ± 0.04
EB组	156.32 ± 29.17	125.37 ± 26.14	117.63 ± 35.47	713.48 ± 177.36	0.16 ± 0.05
对照组	148.36 ± 31.22	128.63 ± 21.85	112.35 ± 32.16	762.02 ± 183.49	0.24 ± 0.07
F值	1.249	1.221	2.649	2.603	61.600
P值	0.289	0.297	0.073	0.077	0.000

### 2.2 3组不同时间HR和MAP水平比较

3组 $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$ 、 $T_4$ 时HR、MAP水平比较,经重复测量设计的方差分析,结果:①3组不同时间HR、MAP水平比较,差异均有统计学意义(F=23.162和19.375,均P=0.000);②3组HR、MAP水平比较,差异均有统计学意义(F=15.044和22.613,均P=

0.000);③3组HR、MAP水平变化趋势水平比较,差异均有统计学意义(F=31.027和28.194,均P=0.000)。见表3。

### 2.3 3组不同时间VAS评分、Ramsay镇静评分比较

3组术后6、12、24和48 h的VAS评分、Ramsay



表 3 3组不同时间点 HR、MAP 水平比较 ( $n=66, \bar{x} \pm s$ )

组别	HR/(次/min)				MAP/mmHg			
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>
TPVB组	65.37 ± 7.82	70.65 ± 9.63	70.74 ± 8.96	67.95 ± 7.14	86.29 ± 8.37	90.15 ± 9.22	88.69 ± 7.52	86.07 ± 7.29
EB组	64.25 ± 9.16	76.22 ± 12.35	70.26 ± 8.52	67.38 ± 9.45	86.13 ± 9.55	94.25 ± 8.83	87.17 ± 5.39	85.36 ± 6.33
对照组	67.55 ± 7.33	84.16 ± 8.82	81.12 ± 8.35	76.37 ± 10.24	83.19 ± 9.79	98.69 ± 8.76	92.18 ± 8.66	90.26 ± 9.08

镇静评分比较,经重复测量设计的方差分析,结果:①3组不同时间 VAS 评分、Ramsay 镇静评分比较,差异均有统计学意义 ( $F=14.019$  和  $17.282$ , 均  $P=0.000$ );②3组 VAS 评分、Ramsay 镇静评分比较,差异

均有统计学意义 ( $F=24.595$  和  $16.632$ , 均  $P=0.000$ );③3组 VAS 评分、Ramsay 镇静评分变化趋势比较,差异均有统计学意义 ( $F=15.836$  和  $22.315$ , 均  $P=0.000$ )。见表 4。

表 4 3组不同时间 VAS 评分、Ramsay 镇静评分比较 ( $n=66, \bar{x} \pm s$ )

组别	VAS 评分				Ramsay 镇静评分			
	术后 6 h	术后 12 h	术后 24 h	术后 48 h	术后 6 h	术后 12 h	术后 24 h	术后 48 h
TPVB组	2.26 ± 0.83	2.24 ± 0.86	2.79 ± 0.83	2.80 ± 0.76	2.30 ± 0.39	2.48 ± 0.44	2.73 ± 0.45	2.92 ± 0.53
EB组	2.30 ± 0.79	2.33 ± 0.82	2.85 ± 0.76	3.09 ± 0.95	2.27 ± 0.33	2.52 ± 0.36	2.67 ± 0.41	3.17 ± 0.58
对照组	3.09 ± 0.95	3.24 ± 1.02	3.36 ± 0.95	3.52 ± 1.14	2.76 ± 0.44	2.82 ± 0.55	3.02 ± 0.47	3.52 ± 0.48

#### 2.4 3组术后不同时间血清疼痛介质水平比较

3组术后 1、3 d 的 5-HT、SP、NE、DA 水平比较,经重复测量设计的方差分析,结果:①3组不同时间 5-HT、SP、NE、DA 水平比较,差异均有统计学意义 ( $F=14.716$ 、 $33.711$ 、 $28.526$  和  $23.208$ , 均  $P=0.000$ );

②3组 5-HT、SP、NE、DA 水平比较,差异均有统计学意义 ( $F=19.315$ 、 $14.655$ 、 $10.237$  和  $23.612$ , 均  $P=0.000$ );③3组 5-HT、SP、NE、DA 水平变化趋势比较,差异均有统计学意义 ( $F=11.384$ 、 $17.597$ 、 $23.062$  和  $15.813$ , 均  $P=0.000$ )。见表 5。

表 5 3组术后不同时间血清疼痛介质水平比较 ( $n=66, \bar{x} \pm s$ )

组别	5-HT/(mg/L)		SP/(μg/mL)		NE/(mg/L)		DA/(ng/L)	
	术后 1 d	术后 3 d	术后 1 d	术后 3 d	术后 1 d	术后 3 d	术后 1 d	术后 3 d
TPVB组	122.95 ± 10.06	93.95 ± 11.74	8.12 ± 1.96	2.94 ± 0.96	3.47 ± 0.52	1.48 ± 0.49	62.95 ± 6.39	39.25 ± 4.95
EB组	126.32 ± 16.82	102.32 ± 10.25	8.41 ± 2.29	3.29 ± 1.17	3.59 ± 0.63	1.77 ± 0.36	64.35 ± 7.51	44.76 ± 5.12
对照组	136.53 ± 12.69	117.25 ± 10.65	9.36 ± 2.73	3.65 ± 1.28	4.03 ± 0.59	2.15 ± 0.38	71.36 ± 8.02	51.44 ± 5.83

#### 2.5 3组术后不同时间点血清炎症因子水平比较

3组术后 1、3 d 的 hs-CRP、TNF-α、IL-6 水平比较,经重复测量设计的方差分析,结果:①3组不同时间 hs-CRP、TNF-α、IL-6 水平比较,差异均有统计学意义 ( $F=35.962$ 、 $29.049$  和  $25.163$ , 均  $P=0.000$ );②3组间 hs-CRP、TNF-α、IL-6 水平比较,差异均有统计学意义 ( $F=10.216$ 、 $15.833$  和  $14.205$ , 均  $P=0.000$ );③3组 hs-CRP、TNF-α、IL-6 水平变化趋势比较,差异均有统计学意义 ( $F=29.713$ 、 $25.062$  和  $16.947$ , 均  $P=0.000$ )。见表 6。

#### 2.6 3组术后不同时间体液免疫功能比较

3组术后 1、3 d 的 IgA、IgG、IgM 水平比较,经重复测量设计的方差分析,结果:①不同时间 IgA、IgG、IgM 水平比较,差异均有统计学意义 ( $F=10.262$ 、 $17.306$  和  $14.285$ , 均  $P=0.000$ );②3组 IgA、IgG、IgM 水平比较,差异均无统计学意义 ( $F=2.395$ 、 $2.370$  和  $1.695$ ,  $P=0.139$ 、 $0.146$  和  $0.182$ );③3组 IgA、IgG、IgM 水平变化趋势比较,差异均无统计学意义 ( $F=1.305$ 、 $1.822$  和  $2.337$ ,  $P=0.214$ 、 $0.166$  和  $0.152$ )。见表 7。

表 6 3 组术后不同时间点血清炎症因子水平比较 (n=66,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	hs-CRP/(mg/L)		TNF- $\alpha$ /( $\mu$ g/L)		IL-6/(ng/L)	
	术后 1 d	术后 3 d	术后 1 d	术后 3 d	术后 1 d	术后 3 d
TPVB 组	5.22 $\pm$ 0.85	2.48 $\pm$ 0.73	3.09 $\pm$ 0.81	1.46 $\pm$ 0.72	11.28 $\pm$ 2.69	7.95 $\pm$ 2.96
EB 组	5.48 $\pm$ 1.13	3.06 $\pm$ 0.81	3.36 $\pm$ 1.17	1.48 $\pm$ 0.55	11.91 $\pm$ 3.35	8.48 $\pm$ 3.02
对照组	6.08 $\pm$ 2.05	4.92 $\pm$ 1.55	3.85 $\pm$ 1.32	1.89 $\pm$ 0.84	13.29 $\pm$ 4.16	10.55 $\pm$ 3.76

表 7 3 组术后不同时间点体液免疫功能比较 (n=66, g/L,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	IgA		IgG		IgM	
	术后 1 d	术后 3 d	术后 1 d	术后 3 d	术后 1 d	术后 3 d
TPVB 组	3.36 $\pm$ 0.84	2.37 $\pm$ 0.73	13.29 $\pm$ 5.44	11.79 $\pm$ 3.48	2.93 $\pm$ 0.56	0.89 $\pm$ 0.36
EB 组	3.51 $\pm$ 0.78	2.52 $\pm$ 0.36	14.03 $\pm$ 3.96	12.08 $\pm$ 4.29	2.81 $\pm$ 0.42	0.96 $\pm$ 0.32
对照组	3.69 $\pm$ 0.95	2.61 $\pm$ 0.82	14.57 $\pm$ 3.25	12.26 $\pm$ 3.77	3.02 $\pm$ 0.57	1.02 $\pm$ 0.65

### 2.7 3 组不良反应比较

3 组心律失常、肺不张、低氧血症发生率比较, 差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); 3 组低血压发生率比较, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。见表 8。

表 8 3 组不良反应比较 [n=66, 例(%)]

组别	心律失常	肺不张	低氧血症	低血压
TPVB 组	6(9.09)	3(4.55)	1(1.52)	5(7.58) <sup>†</sup>
EB 组	8(12.12)	5(7.58)	2(3.03)	13(19.70)
对照组	5(7.58)	6(9.09)	1(1.52)	3(4.55) <sup>†</sup>
$\chi^2$ 值	0.815	1.076	0.510	8.949
P 值	0.665	0.584	0.775	0.011

注: † 与 EB 组比较,  $P < 0.05$ 。

## 3 讨论

胸外科手术创伤较大, 术后疼痛强烈, 因此完善术中镇痛方式具有重要意义<sup>[10]</sup>。TPVB 和 EB 是胸外科手术中常用的神经阻滞方法, TPVB 具有明确的镇痛效果, 有利于减少低血压、尿潴留等不良反应, TPVB 阻滞能够作用于邻近多个神经节段的交感神经和胸椎旁神经, 减少围手术期不良反应<sup>[11-12]</sup>。EB 复合支气管插管全身麻醉有利于降低阿片类药物的剂量, 并减轻患者的应激反应<sup>[13-14]</sup>。但目前 TPVB 和 EB 在非气管插管保留自主呼吸麻醉中研究尚不多见, 对患者疼痛介质和炎症因子等因素的影响报道较少。

本研究结果显示, TPVB 组和 EB 组  $T_4$  时 HR、MAP 水平低于对照组, 提示手术过程中 TPVB 组和

EB 组患者生命体征波动较小, 两种方法在手术过程中均有较好的麻醉效果。而 TPVB 组术后 48 h 时 VAS 评分、Ramsay 镇静评分低于 EB 组, 且 TPVB 组术后 3 d 时血清 5-HT、SP、NE、DA 水平低于 EB 组, 提示 TPVB 和 EB 均有较好的镇痛效果, 但 TPVB 术后的镇痛效果更持久。TPVB 能够阻断椎旁间隙的脊神经交通支、前支、后支传导, 同时还可对交感神经、运动和感觉神经起到阻滞作用<sup>[15-16]</sup>。有研究显示, 单侧 TPVB 术后镇痛能够明显减少应激激素释放, 具有良好的镇痛效果<sup>[17]</sup>。超声引导 TPVB 的过程中将局部麻醉药物注入胸椎两侧间隙内的脊神经根附近, 对肋间神经及其分支起到阻滞作用从而达到镇痛效果。由于椎旁间隙具有连续性, 因此麻醉药物能够向多个神经节段中扩散, 起到阻滞作用, 加强镇痛效果<sup>[18-19]</sup>。

本研究结果显示, TPVB 组术后 3 d 时血清 hs-CRP、TNF- $\alpha$ 、IL-6 水平低于 EB 组, 提示 TPVB 有利于减轻机体炎症反应。手术创伤性刺激可对机体中抗炎细胞因子和炎症细胞因子的平衡造成破坏, 引发炎症反应, 导致机体损伤加重<sup>[20]</sup>。TNF- $\alpha$ 、IL-6 均为促炎细胞因子, 手术创伤可导致血清 TNF- $\alpha$ 、IL-6 水平异常升高, 能够反映机体的炎症反应, 并与患者的疼痛具有相关性<sup>[21-22]</sup>。麻醉药物的扩散对于神经阻滞效果具有明显影响, 同样剂量的局部麻醉药物在胸椎旁间隙中比在肌肉筋膜间隙中更容易扩散, 因而超声引导下 TPVB 对于内脏、胸壁的镇痛效果更好, 有利于减轻手术创伤导致的免疫抑制和炎症反应<sup>[23-24]</sup>。

本结果显示,3组术后1、3 d时血清IgA、IgM、IgG水平均有所降低,但3组间血清IgA、IgM、IgG水平比较无差异,提示手术创伤对机体的免疫功能造成损伤,对免疫应答具有一定的抑制作用,而TPVB和EB对患者体液免疫的影响相当。但目前有研究认为胸腔镜手术中TPVB有利于减轻对细胞免疫的抑制<sup>[25-26]</sup>,吴悠扬等<sup>[27]</sup>研究TPVB在胸腔镜肺癌根治术的价值,结果显示TPVB复合全身麻醉联合自控镇痛可减轻对细胞免疫的抑制,术后T淋巴细胞水平(CD4<sup>+</sup>、CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup>)明显高于全麻组,提示TPVB对体液免疫的影响有限,但有利于减轻胸腔镜手术对细胞免疫的抑制。

本结果显示,TPVB组低血压发生率低于EB组,在传统的椎管内神经阻滞中,可能对交感神经起到阻滞作用从而导致循环血管阻力降低、回心血量减少,并且血液再分布、心室充盈不足能够减弱交感神经活动,加强副交感神经活动,引发低血压<sup>[28-29]</sup>。但TPVB组与对照组低血压发生率无差异,且均低于EB组,其原因可能是TPVB只对单侧交感神经起到阻滞作用<sup>[30]</sup>。

综上所述,非气管插管胸腔镜肺叶切除术前使用TPVB和EB进行神经阻滞均有较好的镇痛效果,TPVB的镇痛效果更持久稳定,并且TPVB在抑制血清疼痛介质和炎症因子方面效果更明显,在非气管插管胸腔镜肺叶切除术中具有较好的应用价值。

#### 参 考 文 献 :

- [1] 鄯丽民,吕占赞,郭永强.胸腔镜肺叶切除术不同手术方式对非小细胞肺癌患者近期疼痛因子和远期生存率的影响[J].中国药物与临床,2020,20(21):3633-3635.
- [2] YANG L, HUANG X Y, CUI Y L, et al. Combined programmed intermittent bolus infusion with continuous infusion for the thoracic paravertebral block in patients undergoing thoracoscopic surgery: a prospective, randomized, and double-blinded study[J]. Clin J Pain, 2022, 38(6): 410-417.
- [3] ZHANG W Q, LI J B, HUANG Y, et al. The median effective volume of ultrasound-guided thoracic paravertebral nerve block with 0.3% ropivacaine in radical thoracoscopic surgery for lung cancer[J]. Technol Health Care, 2022, 30(6): 1343-1350.
- [4] FERAY S, LUBACH J, JOSHI G P, et al. PROSPECT guidelines for video-assisted thoracoscopic surgery: a systematic review and procedure-specific postoperative pain management recommendations[J]. Anaesthesia, 2022, 77(3): 311-325.
- [5] CHEN J Q, YANG X L, GU H, et al. The role of serratus anterior plane block during in video-assisted thoracoscopic surgery[J]. Pain Ther, 2021, 10(2): 1051-1066.
- [6] TURHAN Ö, SIVRIKOZ N, SUNGUR Z, et al. Thoracic paravertebral block achieves better pain control than erector spinae plane block and intercostal nerve block in thoracoscopic surgery: a randomized study[J]. J Cardiothorac Vasc Anesth, 2021, 35(10): 2920-2927.
- [7] 白艳艳,张立娜,毛宇,等.单次注射椎旁阻滞、椎旁导管和胸椎硬膜外导管镇痛对单侧胸腔镜手术患者术后疼痛的影响[J].临床和实验医学杂志,2020,19(21):2322-2325.
- [8] 谢晓平,陈天庆,邱海平,等.罗哌卡因肋间神经阻滞对单孔胸腔镜术后患者SP、PGI<sub>2</sub>、NPY水平及VAS评分、Prince-Henry评分的影响[J].现代医学,2018,46(6):616-620.
- [9] 陈顺富,陈雷,叶钢.羟考酮联合肋间神经阻滞用于胸腔镜下肺叶切除术后镇痛[J].中国现代医学杂志,2017,27(5):100-103.
- [10] 刘克,叶文学,郑观荣,等.无阿片类药物麻醉在非插管胸腔镜手术中的应用[J].中国现代医学杂志,2021,31(17):46-51.
- [11] BAYTAR M S, YILMAZ C, KARASU D, et al. Comparison of ultrasonography guided serratus anterior plane block and thoracic paravertebral block in video-assisted thoracoscopic surgery: a prospective randomized double-blind study[J]. Korean J Pain, 2021, 34(2): 234-240.
- [12] YILDIRIM K, SERTCAKACILAR G, HERGUNSEL G O. Comparison of the results of ultrasound-guided thoracic paravertebral block and modified pectoral nerve block for postoperative analgesia in video-assisted thoracoscopic surgery: a prospective, randomized controlled study[J]. J Cardiothorac Vasc Anesth, 2022, 36(2): 489-496.
- [13] 胡渤,扶超,李照菊,等.硬膜外阻滞联合全麻对胸腔镜肺癌根治患者术后智能化静脉病人自控镇痛效应的影响[J].广东医学,2020,41(11):1106-1111.
- [14] 邱郁薇,赵政政,吴镜湘,等.复合右美托咪定或硬膜外阻滞对全身麻醉下胸腔镜肺癌手术患者围手术期炎症因子的影响[J].国际麻醉学与复苏杂志,2020,41(1):43-47.
- [15] 杨勇坡,董小齐,王军亮.胸腔镜手术对非小细胞肺癌患者血清炎症因子及疼痛应激指标的影响[J].实用癌症杂志,2022,37(3):425-427.
- [16] 俞晓东,张文奇,康文越,等.瑞马唑仑联合舒芬太尼对行胸腔镜手术患者炎症因子及疼痛介质和应激反应指标水平的影响[J].中国医药,2022,17(1):93-97.
- [17] JACK J M, MCLELLAN E, VERSYCK B, et al. The role of serratus anterior plane and pectoral nerves blocks in cardiac surgery, thoracic surgery and trauma: a qualitative systematic review[J]. Anaesthesia, 2020, 75(10): 1372-1385.
- [18] 朱肖萌,范飒.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[J].重庆医学,2021,50(21):3691-3698.
- [19] 刘竞,胡杰.超声引导下SAPB与TPVB对胸腔镜下肺叶切除术后镇痛效果的比较[J].医学综述,2021,27(10):2066-2070.
- [20] 尹彦,韩涛,李宏芹,等.单孔胸腔镜肺癌根治术对血清炎症因子及免疫功能的影响研究[J].腹腔镜外科杂志,2019,24(11):814-818.

- [21] MOGAHED M M, ELKAHWAGY M S. Paravertebral block versus intercostal nerve block in Non-Intubated uniportal video-assisted thoracoscopic surgery: a randomised controlled trial[J]. *Heart Lung Circ*, 2020, 29(5): 800-807.
- [22] TAKETA Y, IRISAWA Y, FUJITANI T. Programmed intermittent bolus infusion versus continuous infusion of 0.2% levobupivacaine after ultrasound-guided thoracic paravertebral block for video-assisted thoracoscopic surgery: a randomised controlled trial[J]. *Eur J Anaesthesiol*, 2019, 36(4): 272-278.
- [23] SERTCAKACILAR G, PEKTAS Y, YILDIZ G O, et al. Efficacy of ultrasound-guided erector spinae plane block versus paravertebral block for postoperative analgesia in single-port video-assisted thoracoscopic surgery: a retrospective study[J]. *Ann Palliat Med*, 2022, 11(6): 1981-1989.
- [24] 范成龙, 吴勇, 周鑫, 等. PCIA 联合 TPVB 或 ESPB 对肺癌开胸手术镇痛效果血流动力学及血清炎症因子影响[J]. *河北医学*, 2021, 27(4): 567-571.
- [25] SHI Z Y, ZHANG Z H, RONG G X, et al. The application of serratus anterior plane block combined with thoracic paravertebral nerve block in non-intubated spontaneous ventilation video-assisted thoracoscopic surgery[J]. *Asian J Surg*, 2022, 45(5): 1220-1221.
- [26] LIU X L, AN J. Effects of serratus anterior plane block and thoracic paravertebral nerve block on analgesia, immune function and serum tumor markers in patients after thoracoscopic radical resection of lung cancer[J]. *Nagoya J Med Sci*, 2022, 84(3): 506-515.
- [27] 吴悠扬, 周春丽. 超声引导下胸椎旁神经阻滞对胸腔镜肺癌根治术患者术后红细胞免疫、细胞免疫和应激水平的影响[J]. *现代中西医结合杂志*, 2018, 27(32): 3624-3627.
- [28] ZHENG Y F, WANG H, MA X D, et al. Comparison of the effect of ultrasound-guided thoracic paravertebral nerve block and intercostal nerve block for video-assisted thoracic surgery under spontaneous-ventilating anesthesia[J]. *Rev Assoc Med Bras*, 2020, 66(4): 452-457.
- [29] YEAP Y L, WOLFE J W, BACKFISH-WHITE K M, et al. Randomized prospective study evaluating single-injection paravertebral block, paravertebral catheter, and thoracic epidural catheter for postoperative regional analgesia after video-assisted thoracoscopic surgery[J]. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2020, 34(7): 1870-1876.
- [30] 张冉, 金佳, 田龙, 等. 胸椎旁神经阻滞对全麻胸腔镜肺部手术患者术中低血压的影响[J]. *中华麻醉学杂志*, 2020, 40(5): 528-532.

(李科 编辑)

**本文引用格式:** 孙志明, 张帅帅, 王晓萌, 等. 非气管插管胸腔镜肺叶切除术前 TPVB 及 EB 的术后镇痛效果及对血清炎症因子、疼痛介质水平影响[J]. *中国现代医学杂志*, 2024, 34(6): 66-73.

**Cite this article as:** SUN Z M, ZHANG S S, WANG X M, et al. Postoperative analgesic efficacy of TPVB and EB before non-intubated thoracoscopic lobectomy and their effects on serum inflammatory factors and pain mediators[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2024, 34(6): 66-73.