

doi:10.3969/j.issn.1005-3697.2021.12.027

❖ 临床研究 ❖

# 超声引导菱形肌-肋间肌-低位前锯肌平面阻滞和胸椎旁神经阻滞对胸腔镜肺叶切除术后麻醉恢复质量的影响

周裕凯,游星,余茹,易思扬,张先杰

(德阳市人民医院麻醉科,四川 德阳 618000)

**【摘要】目的:** 比较超声引导菱形肌-肋间肌-低位前锯肌平面(RISS)阻滞和胸椎旁神经阻滞(TPVB)对胸腔镜肺叶切除术患者的影响。**方法:** 将145例经胸腔镜肺叶切除术的患者随机分为RISS组( $n=73$ )和TPVB组( $n=72$ )。全麻诱导前,0.25%罗哌卡因患侧单次阻滞,RISS组用40 mL,TPVB组用20 mL,术毕均采用患者自控静脉镇痛(PCIA)。记录准备间时( $T_0$ )、切皮即刻( $T_1$ )、手术开始30 min( $T_2$ )和入PACU即刻( $T_{pacu}$ )的平均动脉压(MAP)、心率(HR),术中舒芬太尼和间羟胺追加量,术后24 h康复质量评分(QoR-15);术后1、6、12、24 h静息及深呼吸时VAS评分,PCIA首次时间、术后24 h有效按压次数、曲马多补救例数及原因,术后24 h不良反应和并发症。**结果:** RISS组术后24 h QoR-15评分[105.0(91.5~121.5)]低于TPVB组[120.5(106.3~129.0)]( $P<0.05$ )。两组术后1 d内VAS评分均数 $<4$ 分。术后1、6和12 h,RISS组VAS评分高于同时点TPVB组( $P<0.05$ )。与TPVB组相比,RISS组PCIA首次使用时间较早,术后24 h有效按压次数和曲马多补救例数增多, $T_2$ 时点的HR亦增快,且术中舒芬太尼追加量增多,但间羟胺追加量减少( $P<0.05$ )。**结论:** RISS阻滞和TPVB均能有效缓解胸腔镜肺叶切除术患者的术后疼痛,且TPVB的术后康复质量和镇痛效果优于RISS阻滞。

**【关键词】** 胸腔镜肺叶切除术;菱形肌-肋间肌-低位前锯肌平面阻滞;胸椎旁神经阻滞;超声引导

**【中图分类号】** R614.4 **【文献标志码】** A

## Comparison of ultrasound-guided rhomboid intercostal and subserratus plane block versus thoracic paravertebral nerve block in thoracoscopic lobectomy

ZHOU Yu-kai, YOU Xing, YU Ru, YI Si-yang, ZHANG Xian-jie

(Department of Anesthesiology, People's Hospital of Deyang, Deyang 618000, Sichuan, China)

**【Abstract】 Objective:** To compare the effect of ultrasound-guided rhomboid intercostal and subserratus plane (RISS) block with thoracic paravertebral nerve block (TPVB) on patients undergoing video-assisted thoracoscopic lobectomy. **Methods:** 145 patients undergoing video-assisted thoracoscopic lobectomy were randomly divided into RISS group ( $n=73$ ) and TPVB group ( $n=72$ ). The single block on the affected side were performed before anesthesia induction in RISS group with 0.25% ropivacaine 40ml. And that were performed in TPVB group with 0.25% ropivacaine 20ml. The patient controlled intravenous analgesia (PCIA) was given to both groups postoperatively. The mean arterial pressure (MAP) and heart rate (HR) were recorded at preparation room admission ( $T_0$ ), skin incision ( $T_1$ ), 30min after surgery ( $T_2$ ) and post anesthesia care unit (PACU) admission ( $T_{PACU}$ ). The additional dosages of sufentanil and metamaminol were recorded during the operation. The quality of recovery-15 scale (QoR-15) score at 24 h, and visual analogue scale (VAS) score of pain at rest and deep breathing at 1 h, 6 h, 12 h, 24 h after surgery were evaluated. The first time of PCIA, the frequency of effective pressing, the cases and reasons of remedial tramadol, adverse reactions and complications were recorded within 24 h after surgery. **Results:** The QoR-15 scores were (105.0, 91.5~121.5) in RISS group at 24 h after surgery, which was significantly lower than (120.5, 106.3~129.0) in TPVB group ( $P<0.05$ ). All mean VAS scores of the two groups were less than 4 points within 1 d after surgery. At 1 h, 6 h and 12 h after surgery, the VAS scores in RISS group were significantly higher than that in TPVB group at the same time ( $P<0.05$ ). Compared with TPVB group, the first time of PCIA was significantly earlier, and the frequency of effective pressing and cases of remedial tramadol were significantly more in RISS group within 24 h after surgery ( $P<0.05$ ). The HR at  $T_2$  were significantly higher in RISS group ( $P<0.05$ ). The additional dosage of sufentanil was significantly more during the operation, and the dosage of metamaminol was significantly less in RISS group ( $P<0.05$ ). **Conclusion:** Both RISS block and TPVB can effectively alleviate the postoperative pain of patients undergoing thoracoscopic lobectomy, and the postoperative rehabilitation quality and anal-

gesic effect of TPVB are better than riss block.

**【Key words】** Video-assisted thoracoscopic lobectomy; Rhomboid intercostal and subserratus plane block; Thoracic paravertebral nerve block; Ultrasound-guided

胸腔镜较传统开胸手术具有创伤小,术后疼痛程度轻的优点<sup>[1]</sup>。但因胸壁神经丰富、胸膜炎性反应及胸腔引流管的影响,部分患者术后仍伴有中重度疼痛,影响术后康复<sup>[2]</sup>。随着超声可视化技术的推广,胸椎旁神经阻滞(thoracic paravertebral nerve block, TPVB)、竖脊肌阻滞和肋间神经阻滞等区域阻滞逐渐取代胸腔镜并被视为胸椎硬膜外镇痛的金标准。菱形肌-肋间肌-低位前锯肌平面(rhomboid intercostal and subserratus plane, RISS)阻滞具有超声图像易识别、利于持续置管和穿刺范围灵活等优点<sup>[3]</sup>,能为多发性肋骨骨折<sup>[4]</sup>、肺移植术<sup>[5]</sup>、乳腺癌改良根治术<sup>[6]</sup>等提供良好的术后镇痛。目前,RISS阻滞的研究多为病例报道,随机对照试验极少。本研究选用 TPVB<sup>[7]</sup>作对照,比较两种阻滞对胸腔镜肺叶切除术后麻醉恢复质量的影响。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

本研究经医学伦理委员会批准,选择2020年12月至2021年3月于德阳市人民医院麻醉科择期行三孔胸腔镜肺楔形切除术、肺叶切除术的256例患者作为研究对象。纳入标准:(1)美国麻醉医师协会(ASA)分级I-III级;(2)年龄18~70岁,体重 $\geq 40$  kg,身体质量指数18~30 kg/m<sup>2</sup>。排除标准:(1)区域阻滞麻醉禁忌症:穿刺点感染、凝血异常;(2)影响术后疼痛评估的患者:慢性疼痛、酒精、镇痛药物成瘾和精神疾患者;(3)双侧手术,全肺切除的患者;(4)麻醉药物过敏者;(5)术后送入ICU者;(6)拒绝使用术后镇痛泵者,与患者签署知情同意书<sup>[8]</sup>。154例患者分成RISS组和TPVB组,每组各77例。

### 1.2 神经阻滞操作

患者取健侧卧位,使用迈瑞 UMT-500 或华声 Navi u 超声,以 C<sub>7</sub> 棘突为标志计数胸椎棘突。RISS 组:患侧上臂内收,使肩胛骨向外侧移动,线阵探头(4~15 MHz)以头端向内,尾端向外斜矢状位放于肩胛骨内侧1~2 cm,脊柱外侧 T<sub>4-5</sub> 水平(图 1A),由上而下辨认出斜方肌、菱形肌、肋间肌及胸膜(图 1B)。长轴平面内从头端向尾端进针(Stimuplex D Plus, 0.71 × 80 mm, 22G, 德国贝朗),针尖达菱形肌和肋间肌间,注射 0.25% 罗哌卡因 20 mL(100 mg/10 mL, 10 mL/支,瑞典阿斯利康)。超声探头向尾侧和外侧移动,位于肩胛下角下方,腋后线后方,

T<sub>7-8</sub> 水平(图 1C),显示背阔肌、前锯肌、肋间肌和胸膜,长轴平面内从头端向外侧尾端进针,前锯肌和肋间肌间注射 0.25% 罗哌卡因 20 mL。TPVB 组:凸阵探头(1~5 MHz)由 T4 棘突斜向外沿胸椎横突走行移动 2~5 cm,显示 T5 横突、肋横突韧带和胸膜。长轴平面内进针,针尖位于肋横突韧带和胸膜间,穿刺回抽无血液、脑脊液,将 20 mL 0.25% 罗哌卡因缓慢注入患侧胸椎旁间隙,见胸膜下压(图 1D)。

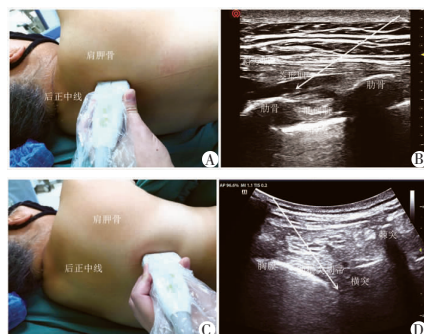


图1 超声引导下神经阻滞操作示意图

A. 菱形肌-肋间肌平面阻滞探头位置; B. 菱形肌-肋间肌平面阻滞超声图像; C. 低位前锯肌平面阻滞探头位置; D. 胸椎旁神经阻滞超声图像。

### 1.3 围术期管理

患者入手术间后监测心电图、有创动脉血压和脉搏血氧饱和度, Narcotrend 系统监测麻醉深度。麻醉诱导:注射咪达唑仑 0.05 mg/kg、舒芬太尼 0.5  $\mu$ g/kg、依托咪酯 0.2 mg/kg 及顺阿曲库铵 0.3 mg/kg, 双腔支气管导管插管, 纤支镜对位后行机械通气。100% 纯氧机械通气, 潮气量 5~8 mL/kg, 呼吸频率 12~18 次/min, 吸呼比为 1:1.5~2, 维持动脉血二氧化碳分压 35~45 mmHg。1.5%~3% 七氟烷和 0.05~0.2  $\mu$ g/(kg·min) 瑞芬太尼维持麻醉, 必要时追加顺阿曲库铵 2 mg/次。术中维持 Narcotrend 指数于 37~65, 平均动脉压(mean arterial pressure, MAP)降低超过基础值 20% > 3 min 静脉注射间羟胺 0.3 mg/次, 升高超过基础值 20% 注射舒芬太尼 5  $\mu$ g/次并记录用量。采用三孔胸腔镜技术:腋前线第 3 或第 4 肋间为主孔, 腋后线第 8 或第 9 肋间为副孔, 腋中线第 7 肋间为镜孔并于此安置胸引管。主孔约 3.0 cm, 副孔和镜孔各约 1.5 cm。手术结束时, 静脉注射托烷司琼 5 mg, 拔管送复苏室(post anesthesia care unit, PACU) 并观察至少 40 min。

### 1.4 术后镇痛

术后使用镇痛泵(CPE-101,珠海福尼亚),药液配置:舒芬太尼 2  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ,纳布啡 80 mg,托烷司琼 10 mg,加生理盐水稀释至 200 mL。PCA 设置:背景剂量 3.5 mL/h,自控静脉镇痛(patient controlled intravenous analgesia, PCIA) 剂量 1.5 mL/次,锁定时间 30 min。术后 1 天随访 VAS 疼痛评分时,如静息状态  $\geq 4$  分,静注曲马多 2 mg/kg。

### 1.5 观察指标

记录术后 24 h QoR-15 评分<sup>[8]</sup>,共 15 项,每项 0~10 分,总分 0~150 分,分数越高术后恢复越好。记录术后 1、6、12、24 h 静息及深呼吸时疼痛 VAS 评分(0 分为无痛,10 分为无法忍受的剧痛);PCIA 首次时间、术后 24 h 有效按压次数、曲马多补救例数及原因。记录时准备间( $T_0$ )、切皮即刻( $T_1$ )、手术开始后 30 min( $T_2$ )和入 PACU 即刻( $T_{\text{pacu}}$ )的 MAP、心率(heart rate, HR);术中舒芬太尼和间羟胺使用量。并记录术后 24 h 不良反应,如恶心呕吐、尿潴留、胸闷和头晕等及并发症,如气胸、局部血肿

和全脊麻等。

### 1.6 统计学分析

采用 SPSS 22.0 软件进行统计分析。计量资料符合正态分布的以( $\bar{x} \pm s$ )表示,组间比较采用  $t$  检验;非正态分布的计量资料以  $M(Q_1, Q_3)$  表示,组间比较采用 Mann-Whitney  $U$  检验;计数资料以  $[n(\%)]$  表示,采用  $\chi^2$  检验或 Fisher 确切概率法。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 一般资料比较

初始符合条件并纳入研究的患者共 154 例,每组各 77 例。RISS 组退出 4 例(更改手术方式 2 例,术后不愿继续参加研究 2 例),TPVB 组退出 5 例(更改手术方式 5 例),最终纳入研究共 145 例,RISS 组 73 例,TPVB 组 72 例。患者一般资料比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表 1。

表 1 两组患者一般情况比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	男/女(例)	年龄(岁)	ASA I/II/III级(例)	体质量指数( $\text{kg}/\text{m}^2$ )	手术时间(min)	出血量(mL)
RISS 组( $n=73$ )	40/33	51.9 $\pm$ 13.6	12/28/33	23.88 $\pm$ 2.00	118.11 $\pm$ 35.30	171.78 $\pm$ 82.64
TPVB 组( $n=72$ )	42/30	50.0 $\pm$ 13.6	11/31/30	23.31 $\pm$ 2.07	111.99 $\pm$ 30.93	162.92 $\pm$ 94.21
$\chi^2/t$ 值	0.185	0.842	0.332	1.685	1.110	0.603
$P$ 值	0.667	0.401	0.847	0.094	0.269	0.548

### 2.2 术后 24 h QoR-15 评分比较

两组患者术后 24 h QoR-15 评分不符合正态分布( $P < 0.05$ )。RISS 组评分为 105.0(91.5~121.5),TPVB 组为 120.5(106.3~129.0),组间差异有统计学意义( $Z = -4.449, P < 0.001$ )。

### 2.3 术后各时点静息及深呼吸 VAS 评分、术后镇痛观察指标的比较

两组术后 1 d 内静息、深呼吸 VAS 评分均数  $< 4$  分。术后 1 h、6 h 和 12 h,RISS 组高于同时时间点的 TPVB 组( $P < 0.05$ )。术后 24 h,两组 VAS 评分比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。术后镇痛观察指标中,与 TPVB 组相比,RISS 组 PCIA 首次时间较早,术后 24 h 有效按压次数和曲马多补救例数增多( $P < 0.05$ )。RISS 组 8 例曲马多补救患者中,5 例以内脏神经痛为主,3 例主孔疼痛;TPVB 组 1 例副孔疼痛。见表 2 及表 3。

### 2.4 各时点血流动力学指标、术中舒芬太尼和间羟胺追加量的比较

与 TPVB 组相比,RISS 组  $T_1$ 、 $T_2$  和  $T_{\text{pacu}}$  时点的 MAP 明显增高,且  $T_2$  时点的 HR 亦明显增高, $P < 0.05$ ,其余时点血流动力学指标差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。见图 2。RISS 组术中舒芬太尼追加量

多于 TPVB 组( $P < 0.05$ ),间羟胺追加量则更少( $P < 0.05$ )。见表 3。

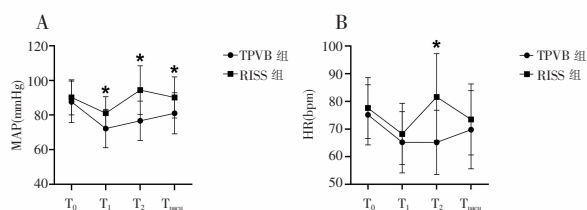


图 2 两组各时点血流动力学指标比较

A. 围术期 MAP 的比较;B. 围术期 HR 的比较。

\* $P < 0.05$ ,与同时点 TPVB 组相比。

表 2 术后各时点静息及深呼吸 VAS 评分比较( $\bar{x} \pm s$ )

状态	术后 VAS 评分			
	1 h	6 h	12 h	24 h
静息				
RISS 组( $n=73$ )	1.8 $\pm$ 0.9	2.2 $\pm$ 0.8	2.6 $\pm$ 0.8	2.8 $\pm$ 0.7
TPVB 组( $n=72$ )	1.0 $\pm$ 0.5	1.2 $\pm$ 0.6	1.9 $\pm$ 0.6	2.6 $\pm$ 0.5
$t$ 值	6.399	8.262	6.607	1.881
$P$ 值	$< 0.001$	$< 0.001$	$< 0.001$	0.062
深呼吸				
RISS 组( $n=73$ )	2.1 $\pm$ 0.8	2.9 $\pm$ 0.6	3.2 $\pm$ 1.0	3.4 $\pm$ 0.9
TPVB 组( $n=72$ )	1.2 $\pm$ 0.5	1.4 $\pm$ 0.5	2.4 $\pm$ 0.7	3.1 $\pm$ 0.9
$t$ 值	7.699	16.159	5.545	1.822
$P$ 值	$< 0.001$	$< 0.001$	$< 0.001$	0.071

### 2.5 不良反应和并发症的比较

RISS 组恶心呕吐 3 例 (4.11%), TPVB 组有 1

例 (1.39%), 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。两组未出现其余不良反应和并发症。

表 3 术后镇痛指标、术中舒芬太尼和间羟胺追加量的比较 [ $\bar{x} \pm s, n(\%)$ ,  $M(Q_1, Q_3)$ ]

组别	PCIA 首次时间 (h)	术后 24 h 有效按压次数 (次)	术后 24 h 曲马多补救	术中舒芬太尼追加量 ( $\mu\text{g}$ )	术中间羟胺追加量 (mg)
RISS 组 ( $n=73$ )	9.89 $\pm$ 1.99	5.0 $\pm$ 2.0	8 (10.96)	5.0 (0.0 ~ 10.0)	0.0 (0.0 ~ 0.3)
TPVB 组 ( $n=72$ )	12.56 $\pm$ 2.13	2.0 $\pm$ 2.0	1 (1.39)	0.0 (0.0 ~ 0.0)	0.3 (0.0 ~ 0.9)
$\chi^2/t/Z$ 值	-7.798	10.033	4.177	-6.950	-3.718
$P$ 值	<0.001	<0.001	0.041	<0.001	<0.001

## 3 讨论

随着快速康复医学的推广,为最大程度减轻围术期疼痛,减少阿片类药物恶心呕吐、呼吸抑制和成瘾等副作用<sup>[9]</sup>,超声引导区域阻滞为核心的多模式镇痛在麻醉领域迅速发展。RISS 阻滞是近期提出的全新阻滞,以上胸部竖脊肌-菱形肌-前锯肌深面是连续筋膜平面为解剖基础<sup>[10]</sup>,通过阻断胸段脊神经腹侧支的外侧皮支,提供单侧胸壁和上腹部镇痛<sup>[3]</sup>。

本研究以开展最广泛的三孔胸腔镜肺叶切除术为研究对象,排除切口数量差异对疼痛评估的干扰<sup>[11]</sup>。用 QoR-15 评分作为主要观察指标,从疼痛、身体舒适度、心理状态、情绪状态和行为独立等五方面<sup>[12]</sup>,综合评估 RISS 阻滞和 TPVB 对患者术后生理和心理状态的影响,提示 RISS 组术后康复质量低于 TPVB 组,但 2 组患者 24 h QoR-15 评分高于常规大手术 (92  $\pm$  23) 分<sup>[13]</sup>,说明 RISS 阻滞和 TPVB 均对促进术后康复有利。

本研究还使用简便、快捷的 VAS 评分动态评估了术后 1 d 静息及深呼吸时疼痛程度。两组所有 VAS 评分均低于 4 分,说明术后疼痛都被控制在轻度水平,但术后 1 ~ 12 h, RISS 阻滞对疼痛的抑制明显不如 TPVB 有效。单次 RISS 阻滞持续约 16 h<sup>[3]</sup>, TPVB 6 ~ 48 h<sup>[14]</sup>,随着镇痛作用减弱或消失,两组术后 24 h VAS 评分差异无统计学意义。Deng 等<sup>[15]</sup>通过比较 RISS 阻滞和菱形肌-肋间肌 (rhomboid intercostal, RI) 阻滞对胸腔镜手术镇痛的影响发现, RISS 阻滞更有效,术后 24 h 疼痛评分相比本研究更低,可能原因是其纳入的是第 4-5 肋间单孔胸腔镜手术,与本研究切口数量和位置不同。

RISS 组 PCIA 首次时间明显早于 TPVB 组 ( $P < 0.05$ ),除单次 RISS 阻滞作用时间更短外<sup>[3]</sup>,还可能由于第 3 或第 4 肋间的主孔在阻滞范围最高点附近<sup>[16]</sup>,镇痛作用最先消退。另外, RISS 阻滞不能扩散至硬膜外或椎旁<sup>[3]</sup>,无法抑制内脏神经反

射<sup>[17]</sup>,手术或胸引管刺激引起的内脏神经痛均能使 RISS 组术后镇痛观察指标更差,这一推测与 RISS 组曲马多补救患者的主述相符。本研究中, RISS 组有效按压次数和曲马多补救例数增多,增加了恶心呕吐的风险<sup>[9]</sup>,但组间比较差异无统计学意义,可能与术毕和术后均使用托烷司琼有关。所有患者均用针刺法确保阻滞成功,但 TPVB 组仍有 1 例曲马多补救患者,说明单穿刺点 TPVB 阻滞存在不可预知性。

手术开始 30 min ( $T_2$ ) 肺部操作时, RISS 组未能抑制由内脏神经传导的手术刺激<sup>[17]</sup>, HR 明显高于 TPVB 组,为维持 MAP 在基础值  $\pm 20\%$ ,需追加更多舒芬太尼才能抑制不良反射。TPVB 阻滞脊神经前后支及交通支,甚至可扩散至硬膜外腔,降低血管紧张性,容易出现低血压,术中需用更多间羟胺维持循环平稳。

筋膜阻滞效果个体差异大,胸膜下压征无法验证 TPVB 的成功性,本研究使用针刺法以确认阻滞起效,因此对患者未使用盲法,存在着一定的局限性。此外, TPVB 联合术后静脉镇痛泵是本院常规胸科镇痛模式,虽然有利于加强术后镇痛,但未设立单纯全麻术后镇痛空白组作为对照。

综上所述, RISS 阻滞和 TPVB 对三孔胸腔镜肺叶切除术患者的疗效较明显,且 TPVB 的术后康复质量和镇痛效果优于 RISS。

### 参考文献

- [1] Bayman EO, Parekh KR, Keech J, et al. A prospective study of chronic pain after thoracic surgery [J]. *Anesthesiology*, 2017, 126 (5): 938 - 951.
- [2] Kolettas A, Lazaridis G, Baka S, et al. Postoperative pain management [J]. *Journal of Thoracic Disease*, 2015, 7 (Suppl 1): S62 - S72.
- [3] Elsharkawy H, Maniker R, Bolash R, et al. Rhomboid intercostal and subserratus plane block: a cadaveric and clinical evaluation [J]. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*, 2018, 43 (7): 745 - 751.

(下转第 1662 页)