

论著·临床研究

复合脊神经阻滞用于单孔胸腔镜下肺段/叶切除术的镇痛效果

王子涵, 沈 杰, 罗 艳

上海交通大学医学院附属瑞金医院麻醉科, 上海 200025

[摘要] **目的**·研究复合脊神经阻滞对单孔胸腔镜下肺段/叶切除术后切口痛和内脏痛的镇痛效果及安全性。**方法**·连续入选2020年5月—10月于上海交通大学医学院附属瑞金医院择期全身麻醉下行单孔胸腔镜下肺段/叶切除术的121例患者,随机分为单点胸椎旁阻滞(thoracic paravertebral block, TPVB)组(T组, 60例)和复合脊神经阻滞组(multiple spinal nerve block group, M组; 61例)。T组使用0.3%罗哌卡因40 mL行超声引导下第5胸椎水平单点TPVB; M组使用0.3%罗哌卡因行超声引导下四点法神经阻滞(第5肋间水平前锯肌平面阻滞10 mL, 第5胸椎水平竖脊肌平面阻滞10 mL, 第5胸椎水平椎板阻滞10 mL, 第3胸椎水平椎板阻滞10 mL)。比较2组患者围手术期血流动力学参数、术后皮肤切口痛与内脏痛数字评分量表(numeric rating scale, NRS)评分、不良反应等。**结果**·2组患者的一般临床资料、术中血流动力学参数及血管活性药使用情况差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)。M组术后24 h静息及咳嗽时皮肤和内脏NRS评分较T组降低(静息时:皮肤 $P=0.001$, 内脏 $P=0.000$ 。咳嗽时:皮肤 $P=0.000$, 内脏 $P=0.000$)。术后48 h咳嗽时内脏NRS评分较T组降低($P=0.006$)。与T组比较, M组术后48 h内患者自控静脉镇痛按压次数减少($P=0.000$), 术后48 h内氟比洛芬使用量减少($P=0.000$), 术后首次疼痛出现时间出现推迟($P=0.002$), 术后首次下床时间提前($P=0.000$), 术后48 h内呕吐发生率降低($P=0.025$), 差异均有统计学意义。**结论**·复合脊神经阻滞对单孔胸腔镜下肺段/叶切除术后切口痛和内脏痛的镇痛效果显著优于TPVB, 其临床安全性与TPVB相同。

[关键词] 胸椎旁阻滞; 复合脊神经阻滞; 术后疼痛; 胸腔镜手术

[DOI] 10.3969/j.issn.1674-8115.2021.08.011 **[中图分类号]** R614 **[文献标志码]** A

Analgesic effect of multiple spinal nerve block on video-assisted thoracoscopic segmentectomy or lobectomy

WANG Zi-han, SHEN Jie, LUO Yan

Department of Anesthesiology, Ruijin Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200025, China

[Abstract] **Objective**·To investigate the analgesic effect and clinical safety of multiple spinal nerve block in incision pain and visceral pain in patients undergoing video-assisted thoracoscopic segmentectomy or lobectomy. **Methods**·From May 2020 to October 2020, 121 consecutive general anaesthesia patients scheduled for video-assisted thoracoscopic segmentectomy or lobectomy in Ruijin Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine were allocated to thoracic paravertebral block (TPVB) group (group T, $n=60$) or multiple spinal nerve block group (group M, $n=61$). Group T received ultrasound-guided TPVB on the T_5 level with 40 mL 0.3% ropivacaine. Group M received ultrasound-guided multiple spinal nerve block including serratus anterior plane block on the 5th intercostal space with 10 mL 0.3% ropivacaine, erector spinae plane block on the T_5 level with 10 mL 0.3% ropivacaine, retrolaminar block on the T_5 level with 10 mL 0.3% ropivacaine, and retrolaminar block on the T_3 level with 10 mL 0.3% ropivacaine. Perioperative hemodynamic characters, postoperative Numeric Rating Scale (NRS) scores of incision pain and visceral pain, and major adverse events were compared between the two groups. **Results**·There was no significant difference in clinical characteristics, perioperative hemodynamic characters, and the use and dose of intraoperative analgesics or vasoactive drugs between the two groups ($P>0.05$). The NRS scores of incision pain and visceral pain in group M were lower than those in group T during postoperative 24 h (Calm: incision pain, $P=0.001$; visceral pain, $P=0.000$. Coughing: incision pain, $P=0.000$; visceral pain, $P=0.000$). NRS scores of visceral during pain postoperative 48 h in group M were significantly lower than those of group T ($P=0.006$) when coughing. Compared with group T, the pressing times of patient-controlled intravenous analgesia pump and the usage of flurbiprofen decreased in group M within 48 h after operation (both $P=0.000$), and the time of first postoperative pain was delayed ($P=0.002$). The postoperative activity time was advanced ($P=0.000$), and the incidence of vomiting decreased within 48 h after operation ($P=0.025$). **Conclusion**·Multiple spinal nerve block has better analgesic effect on video-assisted thoracoscopic segmentectomy or lobectomy than TPVB, which relieves both incision pain and visceral pain. There is no difference in clinical safety between the multiple spinal nerve block and TPVB.

[Key words] thoracic paravertebral block (TPVB); multiple nerve block; postoperative pain; video-assisted thoracoscopic surgery

近年来,随着肺相关肿瘤发病率逐年升高,胸外科手术量与日俱增。常规胸外科肺部手术可能压迫、损伤甚至离断肋间神经,造成术后中-重度急性疼痛,严重影响

患者的临床康复和术后生活质量。目前,肺部手术大多采用胸腔镜手术,但其术后疼痛程度不亚于传统开胸手术^[1-2]。

[作者简介] 王子涵(1990—),女,住院医师,博士生;电子信箱: pamelas310@126.com。

[通信作者] 罗 艳,电子信箱: ly11087@rjh.com.cn。

[Corresponding Author] LUO Yan, E-mail: ly11087@rjh.com.cn.

[网络首发] <https://kns.cnki.net/kcms/detail/31.2045.R.20210617.1613.004.html> (2021-06-18 08:49:05)。



胸腔镜下肺部手术镇痛的经典方法主要包括患者自控静脉镇痛 (patient-controlled intravenous analgesia, PCIA)、胸段硬膜外阻滞 (thoracic epidural block, TEB) 和胸椎旁阻滞 (thoracic paravertebral block, TPVB)。PCIA 常合并恶心、呕吐、呼吸抑制等问题; TEB 镇痛效果完善但操作难度较大, 存在硬膜外血肿等并发症, 且不适用于凝血功能异常的患者; TPVB 被认为是胸外科手术镇痛的金标准, 但目前临床常用的在手术切口肋间对应的胸椎水平进行 TPVB 对肺丛阻滞的效果及缓解内脏痛的作用不明确, 且存在气胸等风险^[3-4]。近年来先后提出的新型胸段阻滞技术包括椎板阻滞 (retrolaminar block, RLB)、竖脊肌平面阻滞 (erector spinae plane block, ESPB) 和前锯肌平面阻滞 (serratus anterior plane block, SAPB)。临床实践和研究^[5-7]表明这些阻滞方法操作更简单, 并均可通过不同机制阻滞脊神经的部分支配区域。然而, 胸外科肺部手术中单独使用上述某种阻滞方法均很难达到完善的镇痛效果。对于胸段脊神经的复合阻滞, 目前尚无足够的临床经验。

本研究旨在比较复合脊神经阻滞和传统单点 TPVB 用于单孔胸腔镜下肺段/叶切除术围术期镇痛的有效性和安全性。

1 对象与方法

1.1 研究对象

本研究经上海交通大学医学院附属瑞金医院伦理委员会批准 (审批号 2020-53), 患者均签署知情同意书。连续入选 2020 年 5 月—10 月于上海交通大学医学院附属瑞金医院择期行全身麻醉下单孔胸腔镜下肺段/叶切除术、年龄 18~70 岁、体质指数 (body mass index, BMI) 18~25 kg/cm²、美国麻醉医师协会 (American Society of Anesthesiologists, ASA) 评分 I~II 级的患者 126 例。排除标准包括: 严重心脑血管疾病; 肝肾功能不全; 凝血功能异常; 穿刺部位感染; 酒精依赖或长期服用镇静镇痛药物; 明确的局部麻醉药过敏史; 沟通困难或无法理解随访内容; 拒绝签署知情同意书。2 例患者因术中中转开胸、1 例患者因非计划二次手术、2 例患者因 TPVB 刺破胸膜退出本研究, 最终共纳入 121 例患者。使用随机数字表将患者分为复合脊神经阻滞组 (multiple spinal nerve block group, M 组) 61 例和单点 TPVB 组 (T 组) 60 例。

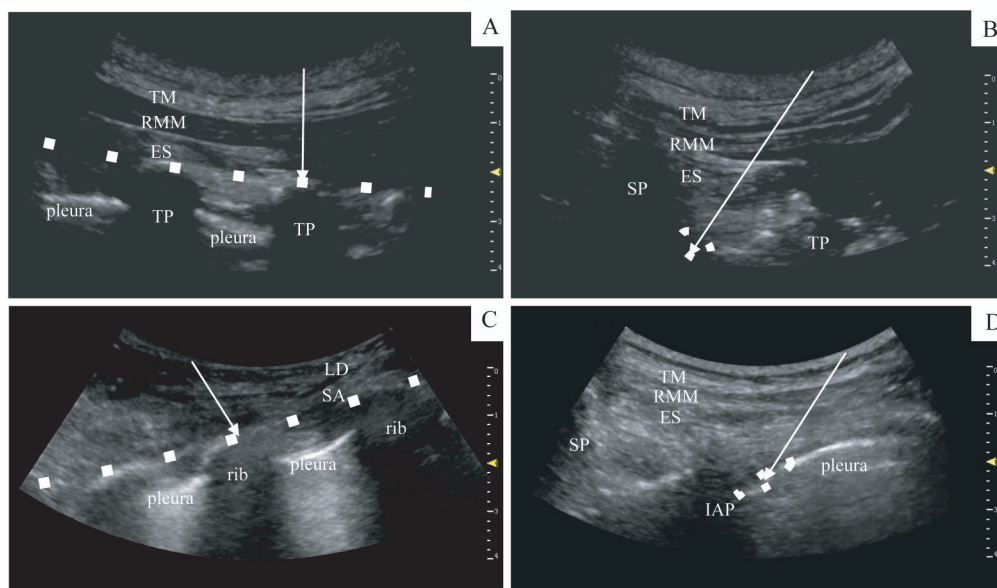
1.2 麻醉和镇痛方法

患者入室后常规监测无创血压 (non-invasive blood pressure, NIBP)、氧饱和度 (pulse oxygen saturation,

SpO₂)、心电图和麻醉深度 (德国 Narcotrend 脑电意识深度监测系统)。使用 18G 及以上型号静脉留置针开放外周静脉通路, 并给予 5 mL/kg 的乳酸钠林格液补充血容量, 局部麻醉下行桡动脉穿刺置管监测有创动脉血压 (invasive blood pressure, IBP)。所有患者均行全身麻醉。麻醉诱导使用丙泊酚 1.5~2.0 mg/kg、罗库溴铵 0.6~0.8 mg/kg 和舒芬太尼 0.4~0.6 μg/kg。诱导后插双腔支气管导管, 确认导管对位良好后进行健侧单肺通气, 调整机械通气参数以维持氧合, 保持单肺气道压力 <30 cmH₂O (1 cmH₂O=97.8 Pa)、呼气末二氧化碳 (end-tidal carbon dioxide, EtCO₂) 30~40 mmHg (1 mmHg=133 Pa)。麻醉维持使用地氟烷 6%~7%, 控制最低肺泡有效浓度 (minimum alveolar concentration, MAC) 为 0.9~1.0, 维持 Narcotrend 参数范围 D2~E0、瑞芬太尼 0.10~0.15 μg/(kg·min), 按需追加罗库溴铵和舒芬太尼。术中使用目标导向的补液策略。如术中 IBP 下降幅度超过基础值的 30% 或有创平均动脉压 (mean arterial pressure, MAP) ≤60 mmHg 判定为低血压, 可使用麻黄碱或去氧肾上腺素升压; 如术中心率 (heart rate, HR) ≤45 次/min 判定为心动过缓, 可使用阿托品升 HR; 术中使用输液加温及暖风机维持体温于 36.5~37.0 °C。

神经阻滞操作在麻醉诱导平稳后、手术开始之前进行, 局部麻醉药均使用 0.3% 罗哌卡因 40 mL (罗哌卡因安全剂量为 ≤200 mg^[8])。所有神经阻滞操作均由同一位熟悉操作流程且执业 3 年以上的麻醉医师完成。M 组患者采用超声引导下四点法神经阻滞 (图 1): 第 5 肋间水平 SAPB (于前锯肌深面注射局部麻醉药 10 mL), 第 5 胸椎水平 ESPB (于竖脊肌深面注射局部麻醉药 10 mL), 第 5 胸椎水平 RLB (于椎板表面注射局部麻醉药 10 mL), 第 3 胸椎水平 RLB (于椎板表面注射局部麻醉药 10 mL)。T 组患者采用超声引导下第 5 胸椎水平单点 TPVB (图 1, 于椎旁间隙注射局部麻醉药 40 mL)。操作过程中如刺破胸膜或胸腔镜直视下见清亮血性积液, 则认为阻滞失败, 患者退出研究。

所有患者手术结束前 10 min 停止应用地氟烷及瑞芬太尼, 术毕转运至麻醉复苏室 (postanesthesia care unit, PACU) 进行复苏, 达到拔管标准后拔除双腔支气管导管。拔管后 10 min 开始使用 PCIA。静脉镇痛药配方为氟比洛芬 100 mg+布托啡诺 15 mg, 用 0.9% 生理盐水稀释至 100 mL。无负荷剂量, 背景剂量 2 mL/h, 单次按压注射 1 mL, 锁定 15 min。拔管后观察时间为 60 min, 期间患者如有疼痛 [数字评分量表 (numeric rating scale, NRS) 评分 >3 分, 判定为疼痛], 可补救性追加舒芬太尼。术后患者送返病房, 术后 48 h 内如有疼痛, 可补救性使用氟比洛芬 50~100 mg 静脉滴注镇痛。



Note: A. ESPB. B. RLB. C. SAPB. D. TPVB. The arrow indicates the direction of needle. The dotted line indicates the diffusion of local anesthetics. ES—erector spinae; TM—trapezius muscle; TP—Transverse process; RMM—rhomboid muscle major; SP—spinous process; LD—latissimus dorsi; SA—serratus anterior; IAP—inferior articular process.

图1 ESPB、RLB、SAPB和TPVB的超声图像

Fig 1 Ultrasound images of ESPB, RLB, SAPB and TPVB

1.3 观察指标

生命体征数据包括MAP、HR和 SPO_2 ，于下列时间点采集：入室后、镇静后、阻滞前、划皮时、划皮5 min后、划皮30 min后、拔管后。疼痛评价采用NRS分别评估皮肤切口痛（询问患者“伤口附近”的疼痛）和内脏痛（询问患者“背部”或“里面”的疼痛），评估术后1、24和48 h静息和咳嗽时NRS评分。用药数据包括术中舒芬太尼使用量、血管活性药物用量、补液量、PCIA按压次数、于PACU及回病房后补救性镇痛药物使用量。时间数据包括阻滞操作时间、复苏时间、术后首次下床活动时间等。不良事件包括恶心、呕吐等。

1.4 统计学分析

使用SPSS 20.0软件进行统计分析。符合正态分布的定量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示，数据比较使用独立样本 t 检验；不符合正态分布的定量资料以 $M(Q_1, Q_3)$ 表示，数据比较使用Mann-Whitney U 检验；定性资料以 $n(\%)$ 表示，数据比较采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 流行病学资料与术中随访

T组与M组患者年龄、性别、BMI、ASA评分、慢性病史和手术类型的差异均无统计学意义（均 $P > 0.05$ ，表1）。与T组相比，M组患者神经阻滞操作时间显著延

长 $[(6.6 \pm 0.7) \text{ min vs } (3.9 \pm 0.7) \text{ min}]$ ，差异有统计学意义（ $P = 0.000$ ）。手术麻醉和复苏过程中，2组患者血管活性药使用量、舒芬太尼总用量、舒芬太尼追加用量和补液量，差异均无统计学意义（均 $P > 0.05$ ，表1）。

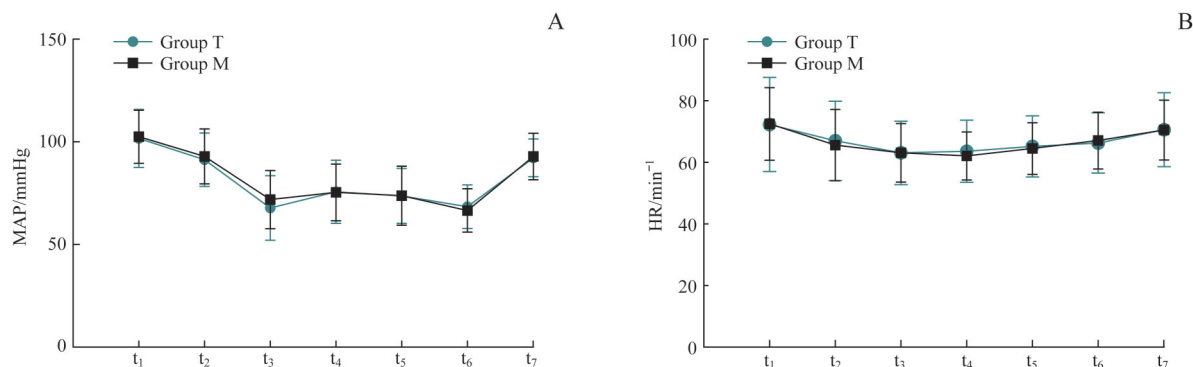
表1 T组与M组一般临床资料和用药情况比较

Tab 1 Comparison of epidemiological data and medication dose between group T and group M

Index	Group T ($n=60$)	Group M ($n=61$)	P value
Age/year	60.0 (50.0, 67.8)	58.0 (48.5, 65.0)	0.842
Gender (male/female)/ n	22/38	29/32	0.226
BMI/($\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$)	22.9 \pm 2.0	22.5 \pm 2.0	0.270
ASA (I/II)/ n	12/48	10/51	0.607
Hypertension/ $n(\%)$	19 (31.7)	17 (27.9)	0.648
Coronary artery disease/ $n(\%)$	2 (3.3)	4 (6.5)	0.691
Diabetes/ $n(\%)$	9 (15.0)	7 (11.5)	0.567
Surgery (lobectomy/ segmentectomy)/ n	43/17	36/25	0.144
Operation time/min	106.5 \pm 36.1	117.9 \pm 36.4	0.087
Anesthesia time/min	123.0 \pm 37.7	136.1 \pm 36.2	0.054
Recovery time/min	9.3 \pm 2.1	9.3 \pm 2.0	0.975
Infusion quality/mL	2 120.0 \pm 355.4	2 240.2 \pm 462.5	0.111
Atropine/mg	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0.984
Ephedrine/mg	15.0 (10.0, 30.0)	20.0 (10.0, 30.0)	0.242
Phenylephrine/ μg	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0.962
Use of sufentanil when incision/ μg	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0.260
Total interoperative sufentanil/ μg	50.0 (40.0, 50.0)	45.0 (37.5, 50.0)	0.137
Use of sufentanil in PACU/ μg	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0.313

术中各时间点包括入室后 (t_1)、镇静后 (t_2)、阻滞
后 (t_3)、划皮时 (t_4)、划皮 5 min 后 (t_5)、划皮 30 min 后

(t_6)、拔管后 (t_7)。在上述时间点 2 组间 MAP 和 HR 的差
异均无统计学意义 (均 $P>0.05$, 图 2)。



Note: A. MAP. B. HR.

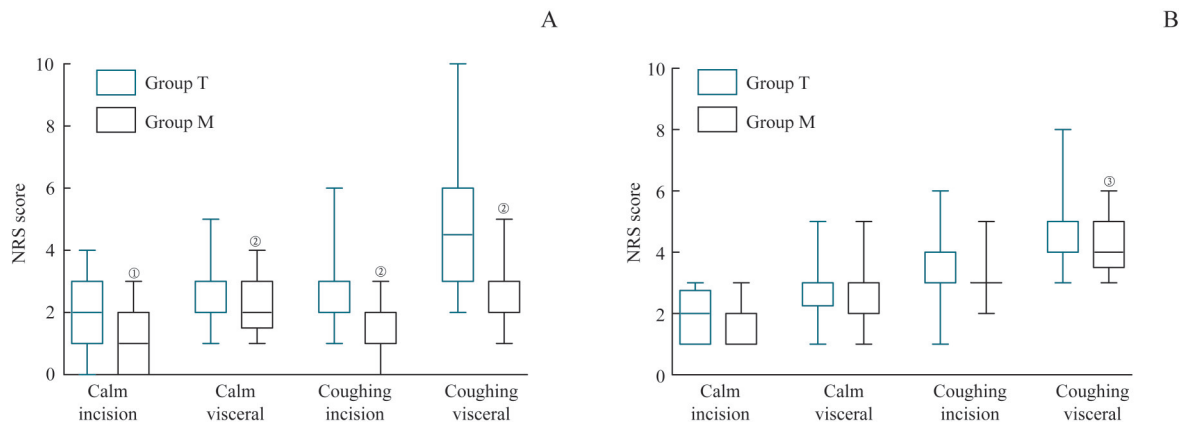
图2 术中各时间点 MAP 及 HR 变化情况

Fig 2 Changes of MAP and HR at different time points during operation

2.2 术后随访

T 组与 M 组术后 1 h 静息、咳嗽时皮肤和内脏 NRS 评
分差异均无统计学意义 (均 $P>0.05$)。与 T 组相比, M 组
术后 24 h 静息时皮肤 NRS 评分 [1.0 (0.0, 2.0) 分 vs 2.0
(1.0, 3.0) 分, $P=0.001$]、静息时内脏 NRS 评分 [2.0
(1.5, 3.0) 分 vs 3.0 (2.0, 3.0) 分, $P=0.000$]、咳嗽时

皮肤 NRS 评分 [2.0 (1.0, 2.0) 分 vs 3.0 (2.0, 3.0) 分,
 $P=0.000$] 及咳嗽时内脏 NRS 评分 [3.0 (2.0, 3.0) 分 vs
4.5 (3.0, 6.0) 分, $P=0.000$] 均显著降低。与 T 组相比,
M 组术后 48 h 咳嗽时内脏 NRS 评分显著降低 [4.0 (3.5,
5.0) 分 vs 5.0 (4.0, 5.0) 分, $P=0.006$], 差异有统计学
意义 (图 3)。



Note: A. 24 h postoperative NRS. B. 48 h postoperative NRS. Data are expressed as median (interquartile range). ① $P=0.001$, ② $P=0.000$, ③ $P=0.006$, compared with group T.

图3 2组患者术后 24 h 和 48 h NRS 评分比较

Fig 3 Comparison of NRS scores postoperative 24 h and 48 h between group T and group M

与 T 组相比, M 组术后 48 h 内 PCIA 按压次数显著减
少 [2.0 (0, 5.0) 次 vs 5.0 (2.3, 6.0) 次, $P=0.000$],
术后 48 h 内氟比洛芬的补救性使用量明显降低 [0 (0,
0) mg vs 0 (0, 50) mg, $P=0.000$], 术后首次疼痛出现
时间显著延长 [(21.9±5.6) h vs (18.9±4.9) h, $P=$
0.002], 术后首次下床时间明显提前 [(22.7±7.6) h vs
(30.8±11.2) h, $P=0.000$], 差异均有统计学意义 (表 2)。
与 T 组相比, M 组术后 48 h 内出现呕吐发生率显著降低
(3.2% vs 15.0%, $P=0.025$), 差异有统计学意义; 2 组间

出现恶心和眩晕的比例差异无统计学意义 ($P>0.05$)。

3 讨论

肺部手术术后疼痛主要包括皮肤切口锐痛及内脏钝
痛。临床上, 患者往往可以明确定位皮肤/切口痛的部位,
而对于内脏痛, 患者主观感受范围较广、定位不明确。
切口痛来源于切口组织损伤、肋间神经受压、肋骨损伤
等, 内脏痛来源于胸膜刺激、肺和纵隔组织损伤等^[9]。

表2 2组患者术后48 h内临床观察情况比较

Tab 2 Comparison of clinical observation within 48 h after surgery between group T and group M

Index	Group T (n=60)	Group M (n=61)	P value
Nausea/n(%)	22 (36.7)	20 (32.8)	0.654
Vomit/n(%)	9 (15.0)	2 (3.2)	0.025
Dizziness/n(%)	33 (55.0)	26 (42.6)	0.173
Time of first postoperative pain/h	18.9±4.9	21.9±5.6	0.002
Postoperative activity time/h	30.8±11.2	22.7±7.6	0.000
Postoperative PCIA bolus/time	5.0 (2.3, 6.0)	2.0 (0, 5.0)	0.000
Use of postoperative flurbiprofen/mg	0 (0, 50)	0 (0, 0)	0.000

从解剖学来讲,胸部浅表组织和壁层胸膜的痛觉由相应肋间的脊神经支配,胸腔镜手术可能涉及的腋前线、腋中线或腋后线切口处在相应脊神经的前支和后支的支配范围内;肺及纵隔组织器官的痛觉由发自第2胸椎到第5胸椎神经节的肺丛内脏感觉神经支配,而内脏感觉神经常与交感神经伴行^[10]。因此,如需获得较好的术后镇痛效果,需同时阻滞切口所在肋间隙的脊神经支以解除皮肤切口痛、阻滞手术操作相关部位的内脏神经丛以解除内脏痛。

既往对于胸腔镜手术常采用手术切口肋间对应的胸椎水平的单点TPVB进行镇痛。TPVB的局部麻醉药进入椎旁间隙,可同时阻滞该胸椎水平的脊神经支和交感神经,对于相应肋间的切口痛可达到理想的镇痛效果。但对于单点TPVB在脊柱纵轴的扩散节段,从局部麻醉药局限在单一节段到可上下扩散1~3个节段均有报道,不同研究^[11-12]呈现的结果不同,可以看出其扩散范围难以精确控制;传统的第5胸椎水平TPVB的局部麻醉药不能保证扩散至第3胸椎椎旁间隙内,其阻滞肺丛、缓解内脏痛的效果难以确定。

新型的胸段脊神经阻滞方法各有优缺点。ESPB可以直接阻滞脊神经背侧支,但对脊神经腹侧支的阻滞效果不明确或欠佳^[13-14]。SAPB可以直接阻滞脊神经腹侧支,同时也可以阻滞胸长神经^[15],但其阻滞范围常局限在前胸壁^[16]。RLB是近年来临床上替代TPVB的阻滞方法,RLB的局部麻醉药可穿透肋横突韧带或从脊椎小关节前方的疏松组织渗透入椎旁间隙^[7,17],对脊神经支和交感神经均可产生阻滞效果,从而可以不同程度地减轻手术切口痛和内脏痛。本研究综合上述各新型阻滞方式的优点,在切口肋间水平行SAPB阻滞脊神经腹侧支和胸长神经、行ESPB阻滞脊神经背侧支、行RLB兼顾交感神经,可以有效地阻滞切口皮肤痛;在肺丛即第3胸椎水平行RLB,可以有效阻断内脏痛。既往复合臂丛阻滞与单

点臂丛阻滞镇痛效果的比较研究^[18]也证实,复合阻滞术后镇痛更完善、爆发痛更少。但目前复合脊神经阻滞方面相关研究较少。

本研究结果表明,复合脊神经阻滞和单点TPVB在术后早期(术后1 h)的各项疼痛评分均较低,此时神经阻滞的镇痛效果与残余麻醉药物的镇静、镇痛作用协同,患者少有疼痛主诉。术后24 h,复合脊神经阻滞的静息和咳嗽时疼痛指标评分均低于单点TPVB,表明复合脊神经阻滞对皮肤和内脏的感觉阻断效果更佳,可有效缓解术后各种疼痛。术后48 h 2组疼痛评分均有所上升,可能与罗哌卡因药物代谢、神经阻滞效果消退有关^[19],且此时胸引管尚未拔除,异物刺激疼痛突显;在该时间点复合脊神经阻滞组患者咳嗽时的内脏痛评分更低,可能与早期肺丛阻滞减少了内脏神经刺激和炎症、降低痛觉过敏有关。复合脊神经阻滞术后PCIA按压次数和补救性镇痛药使用量更少,术后首次主观疼痛出现时间更晚,术后首次下床时间也更早,患者整体舒适度明显提高。综合来看,在镇痛的有效性方面,复合脊神经阻滞显著优于单点TPVB。

在麻黄碱、去氧肾上腺素这2种升压药的应用方面,复合脊神经阻滞和单点TPVB无明显差异,2组间的血流动力学稳定性类似。通常,由于局部麻醉药的血管扩张效应,区域阻滞后可出现血压降低。当单点TPVB的局部麻醉药容量较大时,局部麻醉药可能通过在椎旁间隙纵向扩散,其交感阻滞范围可及1~3个脊神经节段^[11-12]。而本研究使用的第3胸椎和第5胸椎水平的RLB的局部麻醉药容量均较小,其交感阻滞范围局限在单个脊神经节段;ESPB和SAPB仅阻滞脊神经支、仅对注射附近的血管产生扩张作用。因此,复合脊神经阻滞和单点TPVB所扩张的血管床面积可能类似,此推测有待于进一步的研究证实。从研究结果来看,复合脊神经阻滞在血流动力学稳定性方面与单点TPVB差异无统计学意义。第3胸椎水平RLB属于高位脊神经阻滞,而支配心脏和肺组织的交感神经均发自第2胸椎到第5胸椎脊髓侧角^[10]。局部麻醉药作用于交感神经有可能引起HR下降。但本研究的生命体征监测数据表明,在第3胸椎水平进行较低浓度、较小容量的阻滞,HR下降情况不明显。在阿托品的应用方面,2组间差异也无统计学意义,且阿托品的使用量均较小。在操作难度方面,TPVB属于高风险穿刺,存在突破胸膜、神经损伤等风险;复合脊神经阻滞中,SAPB和ESPB的穿刺目标位置为肌肉筋膜间隙,RLB的穿刺目标位置为骨性结构,针尖均远离胸膜、血管等重要结构,不易出现严重并发症。综合来看,在镇痛的安

全性方面,复合脊神经阻滞安全性与单点TPVB相同。

在不良反应方面,单点TPVB组出现呕吐者较多,此现象可能与疼痛本身引起胃肠道功能紊乱有关;另外,PCIA和其他镇痛药物也可引发恶心、呕吐、眩晕等不良反应^[20]。有效的区域阻滞镇痛可以减少PCIA按压次数和补救性镇痛药物的使用,从而减少术后呕吐及不适的发生。

本研究存在一定的局限性。首先,疼痛的感受和表达存在个体差异,如能扩大样本量,可能研究结果更具说服力;疼痛本身是一种主观感觉,如能在记录疼痛评分的同时监测炎症因子、糖皮质激素、血糖等指标,可

能够更客观地体现患者术后身体机能的变化情况。其次,本研究涉及的复合脊神经阻滞为四点法阻滞,操作相对复杂;是否存在更简单的复合阻滞方法能够达到类似镇痛效果,有待进一步探索。另外,对于不同阻滞方法的血管床扩张面积,研究者仅根据经验做了推测,仍需进一步研究明确。

综上所述,复合脊神经阻滞可以有效地减轻患者单孔胸腔镜下肺段/叶切除术术后的切口痛和内脏痛,减少术后不良反应,有助于术后早期下床,对患者的术后快速康复有益,且能有效降低临床医疗成本,值得临床推广。

参 · 考 · 文 · 献

- [1] Shariat A, Bhatt H. Successful use of serratus plane block as primary anesthetic for video-assisted thoracoscopic surgery (VATS)-assisted pleural effusion drainage[J]. J Cardiothorac Vasc Anesth, 2018, 32(1): e31-e32.
- [2] Xu JH, Yang XY, Hu XB, et al. Multilevel thoracic paravertebral block using ropivacaine with/without dexmedetomidine in video-assisted thoracoscopic surgery[J]. J Cardiothorac Vasc Anesth, 2018, 32(1): 318-324.
- [3] Yeung JH, Gates S, Naidu BV, et al. Paravertebral block *versus* thoracic epidural for patients undergoing thoracotomy[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2016, 2: CD009121.
- [4] Onishi E, Toda N, Kameyama Y, et al. Comparison of clinical efficacy and anatomical investigation between retrolaminar block and erector spinae plane block[J]. Biomed Res Int, 2019, 2019: 2578396.
- [5] Ueshima H, Otake H. Clinical experiences of ultrasound-guided erector spinae plane block for thoracic vertebra surgery[J]. J Clin Anesth, 2017, 38: 137.
- [6] Hanley C, Wall T, Bukowska I, et al. Ultrasound-guided continuous deep serratus anterior plane block *versus* continuous thoracic paravertebral block for perioperative analgesia in videoscopic-assisted thoracic surgery[J]. Eur J Pain, 2020, 24(4): 828-838.
- [7] Voscopoulos C, Palaniappan D, Zeballos J, et al. The ultrasound-guided retrolaminar block[J]. Can J Anaesth, 2013, 60(9): 888-895.
- [8] Gitman M, Fettiplace MR, Weinberg GL, et al. Local anesthetic systemic toxicity: a narrative literature review and clinical update on prevention, diagnosis, and management[J]. Plast Reconstr Surg, 2019, 144(3): 783-795.
- [9] El-Tahan MR. Role of thoracic epidural analgesia for thoracic surgery and its perioperative effects[J]. J Cardiothorac Vasc Anesth, 2017, 31(4): 1417-1426.
- [10] 柏树令. 系统解剖学[M]. 2版. 北京: 人民卫生出版社, 2010.
- [11] Agnoletti V, Piraccini E, Corso R, et al. Methylene blue diffusion after multilevel thoracic paravertebral blocks[J]. J Cardiothorac Vasc Anesth, 2011, 25(2): e5-e6.
- [12] Bouman EAC, Sieben JM, Balthasar AJR, et al. Boundaries of the thoracic paravertebral space: potential risks and benefits of the thoracic paravertebral block from an anatomical perspective[J]. Surg Radiol Anat, 2017, 39(10): 1117-1125.
- [13] Balaban O, Tulgar S, Ahiskalioglu A, et al. Blockage of thoracoabdominal nerves through perichondrial approach (TAPA) for surgical anesthesia after failed erector spinae plane block in mini-laparotomy[J]. J Clin Anesth, 2019, 55: 74-75.
- [14] Ueshima H, Otake H. Limitations of the erector spinae plane (ESP) block for radical mastectomy[J]. J Clin Anesth, 2018, 51: 97.
- [15] Mayes J, Davison E, Panahi P, et al. An anatomical evaluation of the serratus anterior plane block[J]. Anaesthesia, 2016, 71(9): 1064-1069.
- [16] Kunigo T, Murouchi T, Yamamoto S, et al. Spread of injectate in ultrasound-guided serratus plane block: a cadaveric study[J]. JA Clin Rep, 2018, 4(1): 10.
- [17] Costache I, Sinclair J, Farrash FA, et al. Does paravertebral block require access to the paravertebral space?[J]. Anaesthesia, 2016, 71(7): 858-859.
- [18] 方婕, 张晓光. 单次神经阻滞术后暴发痛的研究进展[J]. 外科理论与实践, 2018, 23(2): 181-184.
- [19] Li M, Wan L, Mei W, et al. Update on the clinical utility and practical use of ropivacaine in Chinese patients[J]. Drug Des Devel Ther, 2014, 8: 1269-1276.
- [20] Ochroch EA, Gottschalk A. Impact of acute pain and its management for thoracic surgical patients[J]. Thorac Surg Clin, 2005, 15(1): 105-121.

[收稿日期] 2021-01-04

[本文编辑] 崔黎明