

· 论 著 ·

超声引导下 3 种阻滞技术对行电视辅助胸腔镜手术患者早期恢复影响比较*

胡柏龙¹, 谭立¹, 宋涛¹, 林鹏², 邹小华^{1△}

(贵州医科大学附属医院:1. 麻醉科;2. 胸外科, 贵州 贵阳 550004)

[摘要] 目的 探讨超声引导下竖脊肌平面阻滞(ESPB)、前锯肌平面阻滞(SAPB)、胸椎旁神经阻滞(TPVB)3种阻滞法对行电视辅助胸腔镜手术(VATS)患者术后早期恢复的影响。方法 选取年龄18~65岁、美国麻醉医师协会(ASA)分级Ⅰ~Ⅱ级,2020年7月至2021年12月于该院择期行VATS的患者90例,随机分为3组,分别行ESPB(E组)、SAPB(S组)和TPVB(T组),每组30例。观察比较3组患者术中阿片类药物、血管活性药物使用情况,术后第1天术后恢复质量(QoR-40)评分,以及术后2、4、8、12、24 h疼痛[视觉模拟评分法(VAS)]评分,镇痛泵首次按压时间,曲马朵镇痛补救率,患者满意度,神经阻滞穿刺时间,穿刺并发症发生情况,术中低血压发生率,首次下床活动时间,术后住院时间等。结果 3组患者术中舒芬太尼用量相近,术后第1天的QoR-40评分及术后2、4、12、24 h静息和咳嗽时疼痛VAS评分、患者满意度比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。E、S组患者术中血管活性药物使用率较T组明显降低,E、S组患者神经阻滞穿刺时间明显短于T组,而T组患者低血压发生率显著高于E、S组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。3组患者术后镇痛泵首次按压时间、有效按压次数、曲马朵镇痛补救率、首次下床活动时间、术后住院时间比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。3组患者穿刺均无气胸、误注入血管、血肿等并发症发生。结论 超声引导下ESPB和SAPB均能加快VATS患者术后康复和提供有效镇痛,且超声引导下ESPB和SAPB较TPVB操作更简单快捷,术中低血压发生率更低。

[关键词] 超声引导; 竖脊肌平面阻滞; 前锯肌平面阻滞; 胸椎旁阻滞; 电视辅助胸腔镜手术; 术后恢复

DOI:10.3969/j.issn.1009-5519.2023.03.006

中图法分类号:R614.4

文章编号:1009-5519(2023)03-0388-06

文献标识码:A

Comparison of the effects of three blocking techniques under ultrasound guidance on early recovery of patients undergoing video-assisted thoracoscopic surgery*

HU Bailong¹, TAN Li¹, SONG Tao¹, LIN Peng², ZOU Xiaohua^{1△}

(1. Department of anesthesiology; 2. Department of Thoracic Surgery, Affiliated Hospital of Guizhou Medical University, Guiyang, Guizhou 550004, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the effects of erector spinal plane block (ESPB), serratus anterior plane block (SAPB) and thoracic paravertebral nerve block (TPVB) under ultrasound guidance on the early postoperative recovery of patients undergoing video-assisted thoracoscopic surgery (VATS). **Methods** A total of 90 patients aged 18—65 years old, American Association of Anesthesiologists (ASA) Grade I—II, who underwent elective VATS in the Affiliated Hospital of Guizhou Medical University from July 2020 to December 2021 were selected, and they were randomly assigned into three groups: ESPB (group E), SAPB (group S) and TPVB (group T), with 30 cases in each group. The use of opioid and vasoactive drugs during the operation, the QoR-40 score on the first day after operation, and the pain score [visual mode Quasi-scoring method (VAS)] at 2, 4, 8, 12 and 24 hours after operation, first pressing time of analgesic pump, analgesic recovery rate of Tramadol, patient satisfaction, puncture time of nerve block, occurrence puncture complications, the incidence of intraoperative hypotension during operation, the time of getting out of bed for the first time, and the

* 基金项目:贵州省贵阳市科技局大健康项目(黔筑科字[2019]9-1-24号)。

作者简介:胡柏龙(1986—),硕士研究生,副主任医师,主要从事超声引导神经阻滞研究。△ 通信作者, E-mail: zouxiaohuazh@163.com。

postoperative hospitalization time in the three groups were observed and compared. **Results** The dosage of sufentanil in the three groups was similar. There was no significant difference in QoR-40 score on the first day after operation, VAS score at rest and cough at 2, 4, 12, 24 h after operation, and patient satisfaction ($P > 0.05$). The utilization rate of vasoactive substances in E and S groups was significantly lower than that in T group, and the puncture time of nerve block in E and S groups was significantly shorter than that in T group, while the incidence of hypotension in T group was significantly higher than that in E and S groups, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). There was no significant difference in the first compression time, effective compression times, analgesic recovery rate of Tramadol, first ambulation time and postoperative hospitalization time among the three groups ($P > 0.05$). There were no complications such as pneumothorax, accidental injection into blood vessels and hematoma in all three groups. **Conclusion** Both ESPB and SAPB under ultrasound guidance all can accelerate the postoperative rehabilitation of VATS patients and provide effective analgesia, and the operation of ESPB and SAPB under ultrasound guidance is simpler and faster than TPVB, and the incidence of intraoperative hypotension during operation is lower.

[Key words] Ultrasound guidance; Erector spinal plane block; Serratus anterior plane block; Thoracic paravertebral block; Video-assisted thoracic surgery; Postoperative recovery

电视辅助胸腔镜手术(VATS)在胸科手术患者中的应用越来越广泛。但由于肋间神经损伤、胸管刺激及手术切口等原因,临床上仍然有部分 VATS 患者会出现中、重度术后疼痛,严重影响患者的术后恢复和生活质量^[1-2]。因此,VATS 患者术后镇痛和快速康复依然是临床工作中亟待解决的关键问题。

周围神经阻滞(PNB)作为多模式镇痛的一部分,在 VATS 术后的恢复中发挥着越来越重要的作用^[3]。常见的 PNB 包括胸椎旁神经阻滞(TPVB)^[4]或肋间神经阻滞^[5]。然而,两者可能存在气胸、血管注射等风险,在临床应用受到一定的限制。新型筋膜平面阻滞,如前锯肌平面阻滞(SAPB)^[6-7]和竖脊肌平面阻滞(ESPB)^[8-9]具有操作简单、安全、镇痛效果确切等优点,能够为 VATS 提供有效地镇痛。然而,何种局部麻醉技术是最合适、安全、有效和及时的仍然存在很大争议,且目前缺乏研究比较 SAPB、ESPB 和 TPVB 对 VATS 患者术后恢复质量的影响。本研究旨在将 SAPB、ESPB 和 TPVB 用于 VATS 患者,通过比较术后恢复质量相关指标,观察 3 种阻滞方法对患者的影响,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 研究对象 本研究经本院医学伦理委员会通过,所有患者均签署知情同意书。选择本院 2019 年 12 月至 2021 年 12 月全身麻醉下行 VATS 切除肺叶的患者 90 例,美国麻醉医师协会(ASA)分级 I 或 II 级,年龄 18~65 岁,体重指数 18~24 kg/m²。排除标准:术前有严重心血管疾病及肝肾疾病;有局部麻醉药物过敏史;凝血功能异常;穿刺部位有解剖变异或局部感染。

1.2 方法

1.2.1 麻醉方法 所有患者术前禁饮 2 h,禁食 8 h。患者入室后常规监测心电图、脉搏氧饱和度、无创血压,开放外周静脉,局部麻醉下行有创动脉检测。麻醉诱导予咪达唑仑 0.05 mg/kg、丙泊酚 2.0~2.5 mg/kg、舒芬太尼 0.5 μg/kg、罗库溴铵 0.6 mg/kg,待肌肉松弛药物起效后行气管插管。设置呼吸参数(潮气量 8 mL/kg,呼吸频率 12~20 次/分),维持呼气末二氧化碳分压(Pet CO₂)在 35~45 mm Hg(1 mm Hg=0.133 kPa),维持脑电双频指数在 40~60,按需给予罗库溴铵。通过计算机随机分组,将患者随机分为 3 组:SAPB 组(E 组, n=30)、ESPB 组(S 组, n=30)和 TPVB 组(T 组, n=30)。全身麻醉诱导后手术开始前 30 min 行超声引导下神经阻滞。E 组神经阻滞操作:患者取侧卧位,使用华声超声仪(深圳华声医疗技术股份有限公司,型号:指南针),6-13 MHz 线型超声探头平行放置于脊柱正中线,定位 T₅ 横突,超声图像显示斜方肌、菱形肌、竖脊肌和 T₅ 横突。采用平面内进针,当针尖位于 T₅ 横突和竖脊肌深面时,推注 0.375%罗哌卡因 20 mL。S 组神经阻滞操作:患者取侧卧位,高频线型超声探头放置于腋中线 4~5 肋间,超声图像显示前锯肌、背阔肌、第 5 肋骨、胸膜。采用平面内进针,在前锯肌表面和深面各注射 0.375%罗哌卡因 10 mL。T 组神经阻滞操作:患者取侧卧位,高频线型超声探头垂直于脊柱正中线,定位 T₅ 横突,探头稍作调整直至超声图像显示胸膜、T₅ 横突、肋横突韧带及椎旁间隙。采用平面内进针,在肋横突韧带和胸膜之间的椎旁间隙注射 0.375%罗哌卡因 20 mL,观察胸膜下压及向邻近上下椎旁间隙扩散。

3 组操作均由同一名熟练掌握超声引导神经阻滞

技术的主治医师完成,且该主治医师对本研究不知情。操作结束 20 min 后开始手术,术中吸入 1.0~1.5 MAC 的七氟烷维持麻醉。若术中心率(HR)或平均动脉压(MAP)超过基础值 20%时追加舒芬太尼 0.1 μg/kg,必要时给予艾司洛尔 20 mg 或尼莫地平 0.2 mg。若 HR 或 MAP 低于基础值 20%时,适当减浅麻醉,必要时给予阿托品 0.01 mg/kg 或麻黄碱 6 mg 或间羟胺 0.5 mg,根据病情需要选择合适血管活性药物,必要时重复使用。手术结束前 10 min,给予舒芬太尼 0.1 μg/kg。术毕将患者送至麻醉恢复室继续观察。3 组患者术后均行舒芬太尼静脉自控镇痛:舒芬太尼 2 μg/kg+帕诺洛司琼 0.25 mg+氟比洛芬酯 100 mg 稀释至 100 mL,背景剂量 2 mL/h,自控剂量 2 mL/h,锁定时间 15 min。若静息状态下疼痛视觉模拟评分法(VAS)评分大于 4 分,静脉注射曲马朵 1 mg/kg 补救镇痛,必要时重复使用。

1.2.2 观察指标 (1)主要观察指标为术后第 1 天的术后恢复质量(QoR-40)评分。QoR-40 评分包括舒适类、情感类、社交类、行为独立类及疼痛 5 个维度的评估,分值为 40~200 分,分数越高代表恢复质量越高。(2)次要观察指标包括术后 2、4、8、12、24 h 静息和咳嗽时 VAS 评分,患者满意度,穿刺时间,术中低血压发生率,术中血管活性药物使用情况,阿片类

用量,液体出入量,镇痛泵首次按压时间,有效按压次数,曲马朵镇痛补救率,首次下床活动时间,术后住院时间等。

1.3 统计学处理 应用 SPSS22.0 统计学软件进行数据处理。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 或 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,行正态性和方差齐性检验,组间比较采用单因素方差分析,组内不同时间点比较采用重复测量方差分析。计数资料以率或构成比表示,组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法,等级资料比较采用秩和检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 3 组患者一般资料比较 3 组患者年龄、性别、身高、体重、手术时间、出血量、ASA 分级、术前 QoR40 评分等一般资料比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。

2.2 3 组患者术后 QoR40 评分、满意度、首次下床活动时间和术后住院时间比较 3 组患者术后第 1 天的 QoR40 评分总分及各维度评分比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$);3 组患者在非常满意、一般、不满意方面比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$);3 组患者首次下床活动时间和术后住院时间比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表 2。

表 1 3 组患者一般资料比较

指标	E 组(n=30)	S 组(n=30)	T 组(n=30)	$\chi^2/F/Z$	P
年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	52.3 ± 2.5	50.7 ± 2.7	51.5 ± 2.4	2.984	0.813
性别(男/女, n/n)	16/14	17/13	15/15	0.268	0.964
身高($\bar{x} \pm s$, cm)	164.0 ± 7.7	163.0 ± 5.8	161.0 ± 6.6	1.539	0.316
体重($\bar{x} \pm s$, kg)	64.6 ± 5.4	66.1 ± 5.8	65.1 ± 4.9	0.809	0.667
ASA 分级(I/II, n/n)	14/16	13/17	14/16	0.090	0.956
手术时间($\bar{x} \pm s$, min)	120.6 ± 18.5	125.1 ± 19.8	118.1 ± 20.4	0.984	0.933
出血量($\bar{x} \pm s$, mL)	190.7 ± 37.7	188.5 ± 37.9	192.8 ± 38.2	0.005	0.997
术前 QoR-40 评分[M(P_{25}, P_{75}), 分]	193(192, 195)	194(193, 196)	193(192, 195)	0.632	0.944

表 2 3 组患者术后第 1 天 QoR-40 评分、满意度、首次下床活动时间和术后住院时间比较

指标	E 组(n=30)	S 组(n=30)	T 组(n=30)	$\chi^2/F/Z$	P
QoR-40 总分[M(P_{25}, P_{75}), 分]	193(192, 194)	194(193, 196)	195(192, 197)	1.481	0.280
舒适类[M(P_{25}, P_{75}), 分]	53(52, 54)	53(53, 55)	54(53, 55)	0.947	0.352
情感类[M(P_{25}, P_{75}), 分]	38(36, 39)	38(37, 39)	39(37, 40)	0.832	0.463
社交类[M(P_{25}, P_{75}), 分]	34(32, 36)	34(33, 35)	35(33, 36)	0.745	0.582
行为独立类[M(P_{25}, P_{75}), 分]	21(19, 23)	22(20, 23)	22(20, 24)	0.891	0.679
满意度(非常满意/一般/不满意, n/n/n)	22/7/1	23/6/1	23/7/0	1.129	0.890
首次下床活动时间($\bar{x} \pm s$, h)	14.9 ± 2.1	14.2 ± 2.5	13.8 ± 1.9	2.241	0.326
术后住院时间($\bar{x} \pm s$, d)	7.9 ± 1.1	7.3 ± 0.9	7.4 ± 0.8	3.014	0.221

2.3 3 组患者术中阿片类药物使用、术后 VAS 评分、术后镇痛泵使用情况比较 3 组患者术中舒芬太尼用量相近,差异无统计学意义($P>0.05$);3 组患者术后 2、4、8、12、24 h 的静息和咳嗽疼痛 VAS 评分比较,差异均无有统计学意义($P>0.05$);3 组患者术后镇痛泵首次按压时间、有效按压次数、曲马朵镇痛补救率比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表 3。

2.4 3 组患者神经阻滞穿刺时间、术中血管活性药物使用率、低血压发生率、穿刺并发症发生情况比较 E、S 组患者神经阻滞穿刺时间明显短于 T 组, T 组患者低血压发生率显著高于 E、S 组, E、S 组患者术中血管活性药物使用率较 T 组明显降低,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 4。3 组患者穿刺均无气胸、误注入血管、血肿等并发症发生。

表 3 3 组患者术中阿片类药物使用、术后 VAS 评分、术后镇痛泵使用情况比较

指标	E 组(n=30)	S 组(n=30)	T 组(n=30)	F/ χ^2	P
舒芬太尼($\bar{x}\pm s, \mu\text{g}$)	52.3 \pm 3.5	53.6 \pm 3.7	51.5 \pm 3.3	0.373	0.829
术后 2 h VAS 评分($\bar{x}\pm s$, 分)					
静息	2.2 \pm 0.7	2.5 \pm 0.5	2.4 \pm 0.6	3.182	0.203
咳嗽	3.3 \pm 0.4	3.4 \pm 0.3	3.2 \pm 0.4	2.927	0.231
术后 4 h VAS 评分($\bar{x}\pm s$, 分)					
静息	2.1 \pm 0.4	2.2 \pm 0.3	2.1 \pm 0.2	1.034	0.360
咳嗽	3.2 \pm 0.5	3.5 \pm 0.4	3.3 \pm 0.6	4.587	0.110
术后 8 h VAS 评分($\bar{x}\pm s$, 分)					
静息	2.3 \pm 0.4	2.2 \pm 0.5	2.3 \pm 0.3	0.600	0.551
咳嗽	3.3 \pm 0.4	3.5 \pm 0.4	3.4 \pm 0.5	1.978	0.372
术后 12 h VAS 评分($\bar{x}\pm s$, 分)					
静息	2.5 \pm 0.3	2.7 \pm 0.4	2.6 \pm 0.5	1.800	0.192
咳嗽	3.7 \pm 0.4	3.6 \pm 0.3	3.5 \pm 0.3	3.319	0.191
术后 24 h VAS 评分($\bar{x}\pm s$, 分)					
静息	2.7 \pm 0.3	2.8 \pm 0.4	2.6 \pm 0.4	2.927	0.231
咳嗽	3.9 \pm 0.4	3.8 \pm 0.3	3.7 \pm 0.4	2.927	0.231
镇痛泵首次按压时间($\bar{x}\pm s$, h)	9.9 \pm 3.7	10.5 \pm 3.3	9.2 \pm 3.1	0.933	0.627
有效按压次数($\bar{x}\pm s$, 次)	2.5 \pm 0.4	2.7 \pm 0.4	2.5 \pm 0.3	2.927	0.231
曲马朵镇痛补救[n(%)]	3(10.0)	3(10.0)	2(6.0)	0.274	0.872

表 4 3 组患者神经阻滞穿刺时间、术中血管活性药物使用率、低血压发生率比较

指标	E 组(n=30)	S 组(n=30)	T 组(n=30)	F/ χ^2	P
穿刺时间($\bar{x}\pm s$, min)	5.3 \pm 1.5 ^a	7.6 \pm 1.7 ^a	9.5 \pm 3.3	24.83	0.001
血管活性药物使用情况[n(%)]	3(10.0) ^a	2(6.7) ^a	10(33.3)	9.120	0.015
低血压[n(%)]	2(6.7) ^a	1(3.3) ^a	7(26.7)	6.975	0.031

注:与 T 组比较,^a $P<0.05$ 。

3 讨 论

加速术后快速恢复(ERAS)是近年来提出的一种通过多模式、多学科、多措施优化围手术期治疗与处理的方法,最终达到缩短患者术后住院时间,降低术后并发症发生率的理念^[10]。VATS 虽然是微创手术,但 VATS 仍然会导致严重的急性术后疼痛,并有 20%~30% 发展为慢性疼痛,影响患者的术后恢复和生活质量^[11]。因此,如何为此类患者提供有效的镇痛,加速其快速康复,日渐成为麻醉医师关注的焦点。

传统观点认为,硬膜外麻醉和 TPVB 是 VATS 镇痛的首选^[12],但由于胸段硬膜外麻醉风险较大,可能会出现全脊髓麻醉、硬膜外血肿和低血压等并发症,且具有较多禁忌证。而 TPVB 则操作难度较大,且可能存在气胸、误注入血管等风险^[13],在一定程度上限制了硬膜外麻醉和 TPVB 在胸科手术的应用。因此,近年来,麻醉医师一直致力于寻找更为安全有效、操作简单、并发症少的胸科手术镇痛方法。

随着胸科 ERAS 策略和超声可视化技术的推广

应用,新型的筋膜平面阻滞,如 SAPB^[14-15]和 ESPB^[16-17]等区域神经阻滞技术,在胸科手术镇痛中发挥着越来越重要的作用。既往的研究大多着眼于 3 种神经阻滞在镇痛方面的区别和差异,关注患者术后康复质量的研究甚少。本研究结果显示,超声引导下 ESPB、SAPB 和 TPVB 均能为 VATS 患者提供有效的镇痛,加快患者快速康复和提高康复质量。QoR-40 评分是公认的评价术后恢复质量的常用量表,包括舒适类、情感类、社交类、行为独立类及疼痛 5 个维度和 40 个问题,分数越高代表恢复质量越高^[18]。本研究中,3 组患者术后第 1 天的 QoR-40 评分相近,首次下床活动时间和术后住院时间也无差异,说明 3 种神经阻滞均能为 VATS 患者提供有效镇痛,促进患者快速康复。

术后疼痛是影响手术患者快速康复和满意度的重要因素之一。本研究结果显示,3 组患者术后不同时间点 VAS 评分、满意度、术后镇痛泵使用情况及曲马朵镇痛补救率比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),提示 3 种神经阻滞均可作为 VATS 患者提供有效的镇痛。另一方面,有效的术后镇痛可能也是患者术后快速康复的重要原因之一,也解释了 3 组患者术后第 1 天的 QoR-40 评分相近的原因。

此外,本研究发现,E、S 组患者穿刺时间较 T 组短,与 BAYTAR 等^[19]的研究结果相似,印证了 ESPB 和 SAPB 操作较为简单。此外,T 组患者血管活性药物的使用率、低血压发生率也较高,与 DING 等^[20]研究结果相反,一方面可能与 TPVB 直接阻滞了交感神经、进入硬膜外腔有关;另一方面可能与本研究 TPVB 是单点注射有关。而 SAPB 和 ESPB 阻滞的是肋间神经分支,对交感神经几乎无影响,因此,对血流动力学的影响相对较小^[21]。

本研究结果显示,超声引导下 ESPB 和 SAPB 均可为 VATS 提供良好的术中及术后镇痛,加速此类患者快速康复,且操作简单,用时少,并发症少。但本研究也有不足之处,如神经阻滞操作后未评价阻滞效果,考虑到实际手术需求,神经阻滞操作是在全身麻醉后完成的,尽管操作医生是熟练掌握超声引导下神经阻滞技术的,但在保证 3 组患者神经阻滞效果方面可能存在一些偏移。此外,本研究样本量偏少,因此,未来仍需大样本随机对照试验进一步证实 ESPB 和 SAPB 用于 VATS 的优越性。

综上所述,超声引导下 SAPB 和 ESPB 均能加快 VATS 患者术后康复和提供有效镇痛,且超声引导下 ESPB 和 SAPB 较 TPVB 操作更简单快捷,术中低血压发生率更低。

参考文献

- [1] ABD-ELSHAFY S K, ABDALLAL F, KAMEL E Z, et al. Paravertebral dexmedetomidine in video-assisted thoracic surgeries for acute and chronic pain prevention [J]. *Pain physician*, 2019, 22(3): 271-280.
- [2] CATTIONI M, ROTOLO N, MASTROMARINO M G, et al. Chronic chest pain and paresthesia after video-assisted thoracoscopy for primary pneumothorax [J]. *J Thorac Dis*, 2021, 13(2): 613-620.
- [3] PICCIONI F, SEGAT M, FALINI S, et al. Enhanced recovery pathways in thoracic surgery from Italian VATS group: perioperative analgesia protocols [J]. *J Thorac Dis*, 2018, 10 (Suppl 4): S555-563.
- [4] KOMATSU T, SOWA T, TAKAHASHI K, et al. Paravertebral block as a promising analgesic modality for managing post-thoracotomy pain [J]. *Ann Thorac Cardiovasc Surg*, 2014, 20(2): 113-116.
- [5] UMARI M, FALINI S, SEGAT M, et al. Anesthesia and fast-track in video-assisted thoracic surgery (VATS): From evidence to practice [J]. *J Thorac Dis*, 2018, 10 (Suppl 4): S542-554.
- [6] KISS G, CASTILLO M. Non-intubated anesthesia in thoracic surgery-technical issues [J]. *Ann Transl Med*, 2015, 3(8): 109.
- [7] CORSO R M, PIRACCINI E, BYRNE H, et al. The serratus anterior plane block for pediatric non-intubated video-assisted thoracoscopic surgery [J]. *Minerva Anesthesiol*, 2017, 83(7): 775-776.
- [8] HU B, ZHOU H, ZOU X. The erector spinae plane block (ESPB) for non-intubated video-assisted thoracoscopic surgery [J]. *J Clin Anesth*, 2019, 54: 50-51.
- [9] PATEL H R, CERANTOLA Y, VALERIO M, et al. Enhanced recovery after surgery: are we ready, and can we afford not to implement these pathways for patients undergoing radical cystectomy? [J]. *Eur Urol*, 2014, 65(2): 263-266.
- [10] SCIMIA P, BASSORICCI E, DROGHETTI A, et al. The ultrasound-guided continuous erector spinae plane block for postoperative analgesia

- in video-assisted thoracoscopic lobectomy[J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2017, 42(4):537.
- [11] SHANTHANNA H, MOISUIK P, O' HARE T, et al. Survey of postoperative regional analgesia for thoracoscopic surgeries in Canada[J]. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2018, 32(4):1750-1755.
- [12] SCHUG S A, BRUCE J. Risk stratification for the development of chronic postsurgical pain[J]. *Pain Rep*, 2017, 2(6):e627.
- [13] COOK T M, COUNSELL D, WILD SMITH J. Major complications of central neuraxial block: Report on the third national audit project of the Royal College of Anaesthetists[J]. *Br J Anaesth*, 2009, 102(2):179-190.
- [14] BLANCO R, PARRAS T, MCDONNELL J G, et al. Serratus plane block: A novel ultrasound-guided thoracic wall nerve block[J]. *Anaesthesia*, 2013, 68(11):1107-1113.
- [15] MADABUSHI R, TEWARI S, GAUTAM S K, et al. Serratus anterior plane block: A new analgesic technique for post-thoracotomy pain[J]. *Pain Physician*, 2015, 18(3):E421-424.
- [16] TAKETA Y, LRISAWA Y, FUJITANI T. Comparison of ultrasound-guided erector spinae plane block and thoracic paravertebral block for postoperative analgesia after video-assisted thoracic surgery: A randomized controlled non-inferiority clinical trial[J/OL]. *Reg Anesth Pain Med*, (2019-11-08) [2022-03-07]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31704789/>.
- [17] FORERO M, ADHIKARY S D, LOPEZ H, et al. The erector spinae plane block: A novel analgesic technique in thoracic neuropathic pain[J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2016, 41(5):621-627.
- [18] GORNALL B F, MYLES P S, SMITH C L, et al. Measurement of quality of recovery using the QoR-40: A quantitative systematic review[J]. *Br J Anaesth*, 2013, 111(2):161-169.
- [19] 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.
- [20] DING W, CHEN Y, LI D, et al. Investigation of single-dose thoracic paravertebral analgesia for postoperative pain control after thoracoscopic lobectomy—a randomized controlled trial[J]. *Int J Surg*, 2018, 57:8-14.
- [21] ELSABEENY W Y, SHEHAB N N, WADOD M A, et al. Perioperative analgesic modalities for breast cancer surgeries: A prospective randomized controlled trial[J]. *J Pain Res*, 2020, 13:2885-2894.
- (收稿日期:2022-05-07 修回日期:2022-12-14)
-
- (上接第 387 页)
- [23] CIURLEO R, BONANNO L, DI LORENZO G, et al. Metabolic changes in de novo Parkinson's disease after dopaminergic therapy: A proton magnetic resonance spectroscopy study[J]. *Neurosci Lett*, 2015, 599:55-60.
- [24] ALMUQBEL M, MELZER T R, MYALL D J, et al. Metabolite ratios in the posterior cingulate cortex do not track cognitive decline in Parkinson's disease in a clinical setting[J]. *Parkinsonism Relat Disord*, 2016, 22:54-61.
- [25] 杨钊, 王红, 马景旭, 等. 帕金森患者丘脑区磁共振波谱研究价值[J]. *磁共振成像*, 2020, 11(3):183-189.
- [26] CAO H, SHI J, CAO B, et al. Evaluation of the Braak staging of brain pathology with ¹H-MRS in patients with Parkinson's disease[J]. *Neurosci Lett*, 2017, 660:57-62.
- [27] CALABRESI P, GALLETTI F, SAGGESE E, et al. Neuronal networks and synaptic plasticity in Parkinson's disease: Beyond motor deficits[J]. *Parkinsonism Relat Disord*, 2007, 13:S259-S262.
- [28] KLIETZ M, BRONZLIK P, NOSEL P, et al. Altered neurometabolic profile in early Parkinson's disease: A study with short echo-time whole brain MR spectroscopic imaging[J]. *Front Neurol*, 2019, 10:777.
- (收稿日期:2022-04-06 修回日期:2022-12-02)