

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2022.14.016  
文章编号: 1005-8982 (2022) 14-0089-06

临床研究·论著

## 基于快速康复外科理念的超声引导胸椎旁阻滞 在胸腔镜肺叶切除术中的应用价值评估\*

易治国, 李琳, 邓建冬, 戴长宗

(长沙市第一医院 麻醉科, 湖南 长沙 410005)

**摘要:** **目的** 基于快速康复外科(ERAS)理念探讨超声引导胸椎旁阻滞(TPVB)在胸腔镜(VATS)肺叶切除术中的应用价值。**方法** 选取2019年4月—2021年10月于长沙市第一医院接受VATS肺叶切除术的早期肺癌患者106例纳入研究。将患者分为TPVB组和EA组,各53例。TPVB组采用超声引导下TPVB+全身麻醉,EA组采用硬膜外阻滞+全麻。比较两组镇痛效果、生命体征、肺功能、术后恢复情况、术后并发症等。**结果** 两组患者术后6 h、12 h、24 h、48 h的静息状态下视觉模拟评分法(VAS)评分比较,经重复测量设计的方差分析,结果:①不同时间点间的静息状态下VAS评分比较有差异( $F=25.842, P<0.05$ )。②两组患者静息状态下VAS评分比较有差异( $F=101.268, P<0.05$ ),TPVB组静息状态下VAS评分比EA组低,相对镇痛效果好。③两组患者静息状态下VAS评分变化趋势比较有差异( $F=42.638, P<0.05$ )。两组患者不同时间点的平均动脉压(MAP)、心率(HR)、血氧饱和度( $SpO_2$ )比较,经重复测量设计的方差分析,结果:①不同时间点的MAP、HR、 $SpO_2$ 比较有差异( $F=19.635、27.415、40.362$ ,均 $P<0.05$ )。②两组患者MAP、HR、 $SpO_2$ 比较有差异( $F=12.845、24.632、31.486$ ,均 $P<0.05$ ),TPVB组切皮时高于EA组。③两组患者MAP、HR、 $SpO_2$ 变化趋势比较有差异( $F=89.563、102.542、117.635$ ,均 $P<0.05$ )。两组患者拔管后第1秒用力呼气容积( $FEV_1$ )、肺活量(VC)、每分钟最大通气量(MVV)比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),TPVB组术后48 h的 $FEV_1$ 、VC、MVV及拔管后与术后48 h的差值大于EA组( $P<0.05$ )。两组患者术后拔管时间比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),TPVB组首次排气时间、排便时间、下床活动时间、术后住院时间短于EA组( $P<0.05$ )。TPVB组术后并发症总发生率低于EA组( $P<0.05$ )。**结论** 超声引导下TPVB应用于VATS肺叶切除术的镇痛效果确切,有助于稳定患者血流动力学,保护肺功能,降低术后并发症风险,符合ERAS理念。

**关键词:** 胸椎旁阻滞麻醉;肺叶切除术;快速康复外科;镇痛效果;术后恢复;超声

**中图分类号:** R614.2

**文献标识码:** A

## Application of ultrasound-guided thoracic paravertebral block in VATS lobectomy based on ERAS concept\*

Zhi-guo Yi, Lin Li, Jian-dong Deng, Chang-zong Dai

(Department of Anesthesiology, The First Hospital of Changsha, Changsha, Hunan 410005, China)

**Abstract: Objective** To explore the value of ultrasound-guided thoracic paravertebral block (TPVB) in video-assisted thoracoscopic surgery (VATS) lobectomy based on the concept of enhanced recovery after surgery (ERAS). **Methods** A total of 106 patients with early lung cancer who underwent VATS lobectomy in our hospital from April 2019 to October 2021 were included in the study. They were randomly divided into TPVB group and EA group, with 53 cases in each group. The TPVB group was treated with ultrasound-guided TPVB and general anesthesia, while the EA group was treated with epidural anesthesia and general anesthesia. The analgesic effect,

收稿日期: 2022-04-06

\* 基金项目: 长沙市科技局指令性项目(No: kzd2001082)

vital signs, pulmonary function, postoperative recovery and postoperative complications were compared between the two groups. **Results** The Visual Analogue Scale (VAS) scores at rest of the TPVB group were compared with those of EA group at 6 h, 12 h, 24 h and 48 h after operation. The repeated measures analysis of variance showed that there were significant differences in VAS scores at rest among the time points ( $F = 25.842, P < 0.05$ ) and between TPVB group and EA group ( $F = 101.268, P < 0.05$ ). The VAS score at rest of TPVB group was lower than that of EA group, indicating a better analgesic effect. Besides, there were significant differences in the change trends of VAS scores at rest between TPVB group and EA group ( $F = 42.638, P = 0.000$ ). The MAP, HR, and  $SpO_2$  were also different among the time points ( $F = 19.635, 27.415$  and  $40.362$ , all  $P < 0.05$ ) and between the two groups ( $F = 12.845, 24.632$  and  $31.486$ , all  $P < 0.05$ ). The MAP, HR and  $SpO_2$  during skin incision in TPVB group were higher than those in EA group. There were significant differences in the change trends of MAP, HR and  $SpO_2$  between the two groups ( $F = 89.563, 102.542$  and  $117.635$ , all  $P < 0.05$ ). There was no difference in forced expiratory volume in one second ( $FEV_1$ ), vital capacity (VC) and minute ventilation volume (MVV) after the extubation between the two groups ( $P > 0.05$ ), while  $FEV_1$ , VC, MVV at 48 h after operation and the differences of  $FEV_1$ , VC, MVV after the extubation and at 48 h after operation were higher in TPVB group than those in EA group ( $P < 0.05$ ). There was no difference in the extubation time between the two groups ( $P > 0.05$ ). The time to first flatus, defecation, and off-bed activity and the length of hospital stay in TPVB group were shorter than those in EA group ( $P < 0.05$ ). The overall incidence of postoperative complications in TPVB group was lower than that in EA group ( $P < 0.05$ ). **Conclusions** The ultrasound-guided TPVB is effective for analgesia in VATS lobectomy, and is conducive to stabilizing the hemodynamics, protecting the lung function, and reducing the risk of postoperative complications, which is in line with the ERAS concept.

**Keywords:** ultrasound-guided thoracic paravertebral block; lobectomy; ERAS; analgesic effect; postoperative recovery

早期肺癌多发生于局部, 通过外科手术联合放化疗可彻底清除病灶, 其中胸腔镜(video-assisted thoracic surgery, VATS)肺叶切除术凭借创伤小、恢复快等优势已成为早期肺癌外科手术治疗的首选方案<sup>[1-2]</sup>。近年来有学者提出快速康复外科(enhanced recovery after surgery, ERAS)的理念, 通过有效的措施控制运动痛、减少并发症, 进而加速术后康复进程<sup>[3]</sup>。随着该理念的不断发展, 现已逐渐延伸至胸外科, 麻醉是ERAS的重要环节之一, 优化麻醉管理可在一定程度上减少麻醉药物对患者生理机能的负面影响<sup>[4]</sup>。有学者指出, 胸椎旁阻滞(thoracic paravertebral block, TPVB)镇痛效果与硬膜外阻滞相似, 但术后并发症较少<sup>[5]</sup>。因此, 为优化VATS肺叶切除术中麻醉管理环节, 本研究基于ERAS理念探讨超声引导下TPVB在VATS肺叶切除术中的应用价值。现报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取2019年4月—2021年10月于长沙市第一医院接受VATS肺叶切除术的早期肺癌患者106例纳入研究。将患者分为TPVB组和EA组, 各53例。

TPVB组患者中男性29例, 女性24例; 年龄44~70岁, 平均( $58.26 \pm 5.17$ )岁; 体质指数(body mass index, BMI) 20~25  $kg/m^2$ , 平均( $22.98 \pm 1.23$ )  $kg/m^2$ ; ASA分级: I级15例, II级30例, III级8例。EA组患者中男性28例, 女性25例; 年龄45~70岁, 平均( $57.93 \pm 5.05$ )岁; BMI 20~25  $kg/m^2$ , 平均( $23.08 \pm 1.19$ )  $kg/m^2$ ; ASA分级: I级14例, II级32例, III级7例。

纳入标准: ①经病理学检查确诊为非小细胞肺癌, 接受择期VATS肺叶切除术者; ②年龄<70岁; ③美国麻醉医师协会(American Society of Anesthesiologists, ASA)分级I~III级; ④心功能美国纽约心脏病学会(New York Heart Association, NYHA)分级I、II级。

排除标准: ①合并严重心脑血管疾病者; ②合并慢性阻塞性肺疾病或慢性支气管炎者; ③对阿片类药物过敏者; ④合并精神疾病者; ⑤合并血液系统或免疫系统疾病者。

本研究获医学伦理委员会批准, 患者及其家属自愿签署知情同意书。两组患者性别比例、年龄、BMI和ASA分级比较, 差异无统计学意义( $P > 0.05$ ), 具有可比性。见表1。

表 1 两组患者一般资料比较 ( $n=53$ )

组别	男/女/例	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$ )	BMI/(kg/m <sup>2</sup> , $\bar{x} \pm s$ )	ASA 分级/例		
				I 级	II 级	III 级
TPVB 组	29/24	58.26 ± 5.17	22.98 ± 1.23	15	30	8
EA 组	28/25	57.93 ± 5.05	23.08 ± 1.19	14	32	7
$\chi^2/t/Z$ 值	0.038	0.332	0.425		0.025	
$P$ 值	0.846	0.741	0.672		0.980	

## 1.2 方法

两组患者常规接心电监护设备, 监测平均动脉压(MAP)、心率(HR)、血氧饱和度(SpO<sub>2</sub>)等生命体征。

**1.2.1 TPVB 组** 患者采用超声引导胸椎旁阻滞+全麻, 方法: 患者侧卧位, 术侧向上, 弓背屈曲, 将经无菌薄膜包裹后的超声探头置于脊中线旁手术切口(2.5 cm)的肋间隙平行位置, 向术侧方向移动探头, 依次检测横突、肋横突韧带、壁层胸膜; 定位后将探头固定于横突间, 从两横突中点进穿刺针, 超声平面外穿刺, 缓缓进针至横突韧带刺破, 注入 0.5% 盐酸罗哌卡因(齐鲁制药有限公司, 国药准字 H20153781) 10 mL。麻醉平面稳定后进行麻醉诱导: 选用 0.4  $\mu$ g/kg 舒芬太尼(宜昌人福药业, 国药准字 H20054171)、0.01 mg/kg 盐酸戊乙奎醚(锦州奥鸿药业有限责任公司, 国药准字 H20020606)、2 mg/kg 丙泊酚(西安力邦制药有限公司, 国药准字 H19990282)、0.15 mg/kg 苯磺顺阿曲库铵注射液(杭州澳亚生物技术股份有限公司, 国药准字 H20213438), 先面罩供氧 2 min 后采用双腔气管内插管, 接麻醉呼吸机机械通气, 全程吸入七氟烷, 持续静脉泵注瑞芬太尼(宜昌人福药业有限责任公司, 国药准字 H20030197), 间断推注 0.03 mg/kg 苯磺顺阿曲库铵注射液。术后采用自控镇痛泵, 镇痛药物选用舒芬太尼 200  $\mu$ g, 10 mg 地佐辛(扬子江药业集团有限公司, 国药准字 H20080329), 将自控泵背景剂量设置为 2 mL/h, 单次剂量 1 mL, 锁定 10 min。

**1.2.2 EA 组** 患者采用硬膜外阻滞+全麻, 体位同 TPVB 组, 于 T<sub>6</sub>~T<sub>7</sub> 间隙行硬膜外穿刺, 穿刺成功后置入导管, 间断推注 0.5% 盐酸罗哌卡因 15 mL, 后续操作同 TPVB 组。

## 1.3 评价指标

**1.3.1 镇痛效果** 于术后 6 h、12 h、24 h、48 h 采用视觉模拟评分法(visual analogue scale, VAS)评估患者静息时疼痛情况。VAS 分值 0~10 分, 0 分无痛, 10 分最痛, 分值与疼痛程度呈正相关。

**1.3.2 血流动力学** 比较两组患者入室后、切皮时、拔管前 MAP、HR、SpO<sub>2</sub> 的变化。

**1.3.3 肺功能** 采用 CHEST-肺功能测试仪(南京奥邦医疗科技有限公司)测定患者拔管后、术后 48 h 肺功能, 包括第 1 秒用力呼气容积(forced expiratory volume in one second, FEV<sub>1</sub>)、肺活量(vital capacity, VC)、每分钟最大通气量(maximal voluntary ventilation, MVV)。

**1.3.4 术后恢复情况** 比较两组患者术后拔管时间、首次排气时间、排便时间、下床活动时间、术后住院时间。

**1.3.5 术后并发症** 收集患者术后并发症的临床资料, 包括肺不张、肺部感染、尿潴留、恶心呕吐、呼吸衰竭, 对两组患者的总发生率进行比较。

## 1.4 统计学方法

数据分析采用 SPSS 24.0 统计软件。计量资料以均数  $\pm$  标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示, 比较用  $t$  检或重复测量设计的方差分析; 计数资料以率(%)表示, 比较用  $\chi^2$  检验; 等级资料以频数表示, 比较用秩和检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组患者术后不同时间点静息状态下 VAS 评分比较

两组患者术后 6 h、12 h、24 h、48 h 的静息状态下 VAS 评分比较, 经重复测量设计的方差分析, 结果: ①不同时间点的静息状态下 VAS 评分比较有差异( $F=25.842, P=0.000$ )。②两组患者静息状

态下 VAS 评分比较有差异 ( $F=101.268, P=0.000$ ), TPVB 组比 EA 组低, 相对镇痛效果好。③两组患者静息状态下 VAS 评分变化趋势比较有差异 ( $F=42.638, P=0.000$ )。见表 2。

表 2 两组患者术后不同时间点静息状态下 VAS 评分比较 ( $n=53$ , 分,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	术后 6 h	术后 12 h	术后 24 h	术后 48 h
TPVB 组	2.52 ± 0.66 <sup>†</sup>	3.03 ± 0.81 <sup>†</sup>	3.41 ± 1.02 <sup>†</sup>	2.88 ± 0.75 <sup>†</sup>
EA 组	3.04 ± 0.72	3.56 ± 0.93	3.92 ± 1.09	3.33 ± 0.82

注: † 与 EA 组比较,  $P < 0.05$ 。

## 2.2 两组患者不同时间点的 MAP、HR、SpO<sub>2</sub> 比较

两组患者不同时间点的 MAP、HR、SpO<sub>2</sub> 比较, 经重复测量设计的方差分析, 结果: ①不同时间点的 MAP、HR、SpO<sub>2</sub> 比较有差异 ( $F=19.635、27.415$  和  $40.362$ , 均  $P=0.000$ )。②两组患者 MAP、HR、SpO<sub>2</sub> 比较有差异 ( $F=12.845、24.632$  和  $31.486$ , 均  $P=0.000$ ), TPVB 组切皮时 MAP、SpO<sub>2</sub> 高于 EA 组, HR 快于 EA 组。③两组患者 MAP、HR、SpO<sub>2</sub> 变化趋势比较有差异 ( $F=89.563、102.542$  和  $117.635$ , 均  $P=0.000$ )。见表 3。

表 3 两组患者不同时间点的 MAP、HR、SpO<sub>2</sub> 比较 ( $n=53$ ,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	MAP/mmHg			HR/(次/min)			SpO <sub>2</sub> /%		
	入室后	切皮时	拔管前	入室后	切皮时	拔管前	入室后	切皮时	拔管前
TPVB 组	89.58 ± 8.43	83.16 ± 7.95	88.84 ± 8.18	74.11 ± 6.93	71.02 ± 6.80	74.94 ± 7.04	98.81 ± 1.59	95.21 ± 1.23	97.92 ± 1.30
EA 组	90.08 ± 8.51	80.05 ± 7.86	88.67 ± 8.23	74.35 ± 6.85	68.45 ± 6.38	73.66 ± 6.69	98.77 ± 1.63	93.51 ± 1.12	97.78 ± 1.25

## 2.3 两组患者不同时间点 FEV<sub>1</sub>、VC、MVV 比较

两组患者拔管后 FEV<sub>1</sub>、VC、MVV 比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。两组患者术后 48 h 的 FEV<sub>1</sub>、

VC、MVV 及拔管后与术后 48 h 的差值比较, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), TPVB 组大于 EA 组。见表 4。

表 4 两组患者不同时间点 FEV<sub>1</sub>、VC、MVV 水平比较 ( $n=53$ ,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	FEV <sub>1</sub> /L			VC/L			MVV/L		
	拔管后	术后 48 h	差值	拔管后	术后 48 h	差值	拔管后	术后 48 h	差值
TPVB 组	2.80 ± 0.59	2.67 ± 0.49	-0.13 ± 0.10	1.63 ± 0.32	2.88 ± 0.55	1.25 ± 0.23	75.84 ± 11.26	68.14 ± 10.54	-7.70 ± 0.72
EA 组	2.85 ± 0.63	2.15 ± 0.42	-0.70 ± 0.21	1.60 ± 0.43	2.41 ± 0.47	0.81 ± 0.21	76.08 ± 11.63	62.15 ± 9.86	-13.93 ± 1.77
<i>t</i> 值	0.422	5.866	17.841	0.407	4.730	10.285	0.108	3.021	23.736
<i>P</i> 值	0.674	0.000	0.000	0.685	0.000	0.000	0.914	0.003	0.000

## 2.4 两组患者术后恢复情况比较

两组患者术后拔管时间比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。两组患者首次排气时间、排便时

间、下床活动时间、术后住院时间比较, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), TPVB 组短于 EA 组。见表 5。

表 5 两组患者术后恢复情况比较 ( $n=53$ ,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	术后拔管时间/min	首次排气时间/d	排便时间/d	下床活动时间/d	术后住院时间/d
TPVB 组	140.91 ± 35.14	2.89 ± 0.37	3.51 ± 0.59	5.76 ± 0.87	10.29 ± 1.27
EA 组	143.15 ± 36.81	3.16 ± 0.58	3.94 ± 0.64	6.55 ± 1.02	11.06 ± 1.41
<i>t</i> 值	0.320	2.857	3.596	4.290	2.954
<i>P</i> 值	0.750	0.005	0.000	0.000	0.004

## 2.5 两组患者术后并发症比较

两组患者术后并发症总发生率比较, 差异有

统计学意义 ( $\chi^2=4.711, P=0.030$ ), TPVB 组低于 EA 组。见表 6。

表 6 两组患者术后并发症比较

组别	肺部感染/例	肺不张/例	恶性呕吐/例	尿潴留/例	呼吸衰竭/例	总发生率/%
TPVB组	2	1	1	0	0	7.55
EA组	4	3	2	2	1	22.64

### 3 讨论

ERAS 理念以循证医学为基础,通过麻醉、外科、营养、护理等多科室协作,采取多种措施优化路径,减少围手术期应激反应,降低并发症风险,加速康复<sup>[6]</sup>。目前此理念已发展延伸至胸外科,传统的开胸手术已基本被胸腔镜手术取代,且由多孔腔镜手术发展到单孔腔镜,极大减少了手术创伤,缩短了住院时间。以往 VATS 肺叶切除术的麻醉多采用硬膜外麻醉联合全麻,虽可有效镇痛,但对心交感神经有一定的抑制作用,患者易出现心动过缓、低血压等症状,而术中低血压可进一步引发低灌注,对重要器官造成一定损伤,增加了术后并发症风险,延长了患者康复时间<sup>[7]</sup>。随着 ERAS 理念的兴起,优化麻醉环节成为胸外科研究热点问题。

TPVB 是指将局麻药物注射至位于胸段椎间孔的脊神经周围,使注射部位附近多个节段与同侧躯体获得感觉、运动及交感阻滞效果<sup>[8]</sup>。该方法对患者自身循环的干扰较小,对机体的损伤也较小,并可减少全身麻醉药物使用量,有助于术后快速康复,符合 ERAS 理念,在胸外科手术中的应用越来越广泛<sup>[9]</sup>。疼痛是患者术后主要的应激因素之一,不仅可引发患者严重的生理反应,还可导致患者出现紧张、恐惧等消极情绪,不利于术后康复。因此,疼痛管理是 ERAS 手术的重要环节之一,根据多模式镇痛理论,临床 ERAS 手术多采用全身麻醉联合复合区域神经阻滞麻醉。本研究结果提示 TPVB 相较于硬膜外阻滞在 VATS 肺叶切除术中具有较好的镇痛效果。究其原因在于,临床 TPVB 多在超声引导下完成,借助超声技术可较清楚地观察到穿刺针路径和局部麻醉药物的扩散情况,有效提高导管置入椎旁间隙内的精准性,提高穿刺成功率,不仅可避免对周围血管组织、神经组织不必要的损伤,还可保证局麻药物充分扩散,延长神经阻滞镇痛的有效时间,提高镇痛效果;不仅可减少镇痛药物的使用量,降低麻醉镇痛药物引发的不良反应风险,有助于术

后快速康复,还可缓解患者焦虑、紧张等负面情绪,提高治疗依从性,有助于术后康复训练的实施,进而加速康复进程<sup>[10-11]</sup>。

以往实践发现,VATS 肺叶切除术中常规全身麻醉并不能完全控制机体的应激反应,患者常出现血流波动情况<sup>[12]</sup>。EA 组切皮时 MAP、SpO<sub>2</sub> 明显降低,HR 变慢,是全麻药物与神经阻滞药物集中作用的结果,会造成心肌收缩力减弱,血压呈一定程度的降低<sup>[13]</sup>。TPVB 组对血流动力学的改变较小,则是由于实施单侧 TPVB 仅对单侧胸脊神经产生阻滞,药物作用范围有限,且对同侧交感神经链产生阻滞作用,阻断疼痛等伤害性刺激传导通路,进而降低围手术期应激反应,而 ERAS 的核心理念就是通过减少应激反应达到术后快速康复的目的,避免严重应激反应对术后恢复造成影响,因此 TPVB 较为符合 ERAS 理念<sup>[14]</sup>。

本研究结果显示,TPVB 组首次排气时间、排便时间、下床活动时间、术后住院时间均短于 EA 组,提示 TPVB 应用于 VATS 肺叶切除术可加速术后康复进程。究其原因在于,TPVB 镇痛效果较好,可有效缩短术后急性疼痛的持续时间,减少术后镇痛药物的使用量,降低恶心呕吐、肺部感染等并发症发生率<sup>[15]</sup>。患者术后长期卧床,肺顺应性降低,呼吸道纤毛运动减弱,不利于痰液排出,易继发呼吸道感染,对肺功能造成损伤<sup>[16]</sup>。本研究结果提示超声引导下 TPVB 应用于 VATS 肺叶切除术可在一定程度上起到保护肺功能的作用,与何彩云等<sup>[17]</sup>研究结果相似。究其原因在于,TPVB 仅作用于肺部单侧,采用单次注药,神经阻滞效果一般仅局限于 3~5 个胸肋节段,对肺功能的影响较小;且 TPVB 可缩短 VATS 肺叶切除患者卧床时间,在一定程度上可改善肺功能<sup>[18-19]</sup>。

综上所述,超声引导下 TPVB 应用于 VATS 肺叶切除术的镇痛效果确切,有助于稳定患者血流动力学,保护肺功能,降低术后并发症风险,符合 ERAS 理念。

#### 参 考 文 献 :

- [1] HAAGER B, SCHMID D, ESCHBACH J, et al. Regional versus systemic analgesia in video-assisted thoracoscopic lobectomy: a retrospective analysis[J]. BMC Anesthesiol, 2019, 19(1): 183.

- [2] WEI W, ZHENG X, GU Y, et al. Effect of general anesthesia with thoracic paravertebral block on postoperative delirium in elderly patients undergoing thoracoscopic lobectomy: a randomized-controlled trial[J]. BMC Anesthesiol, 2022, 22(1): 1.
- [3] ZHENG C, WANG J, XIE S. Ultrasound-guided thoracic paravertebral nerve block on postoperative pain, quality of life, and recovery in patients with non-small-cell lung cancer[J]. Biomed Res Int, 2021, 2021(2): 1-6.
- [4] MARTSINIV V V, LOSKUTOV O A, STROKAN A M, et al. Efficacy of pectoral nerve block type II versus thoracic paravertebral block for analgesia in breast cancer surgery[J]. Wiadomości lekarskie (Warsaw, Poland: 1960), 2020, 73(7): 1470-1475.
- [5] 郭善亮, 范龙成, 苏华凤, 等. 超声引导下胸椎旁神经阻滞联合全麻对腔镜下肺癌根治术患者术后谵妄及苏醒质量的影响[J]. 赣南医学院学报, 2021, 41(8): 502-506.
- [6] 李玉洁, 曲宁. 超声引导下神经阻滞在腹部手术中的研究进展[J]. 河北医药, 2021, 43(8): 1241-1245.
- [7] KANG K, MENG X, LI B, et al. Effect of thoracic paravertebral nerve block on the early postoperative rehabilitation in patients undergoing thoracoscopic radical lung cancer surgery[J]. World J Surg Oncol, 2020, 18(1): 298.
- [8] AGARWAL S, BHARATI SJ, BHATNAGAR S, et al. The comparison of the efficacy of ultrasound-guided paravertebral block versus erector spinae plane block for postoperative analgesia in modified radical mastectomy: a randomized controlled trial[J]. Saudi J Anaesth, 2021, 15(2): 137-143.
- [9] PANGTHIPAMPAI P, KARMAKAR MK, SONGTHAMWAT B, et al. Ultrasound-guided multilevel thoracic paravertebral block and its efficacy for surgical anesthesia during primary breast cancer surgery[J]. J Pain Res, 2020, 13: 1713-1723.
- [10] KIM J, LEE H J, LEE Y J, et al. Ultrasound-guided thoracic paravertebral block as a sympathetic blockade for upper extremity neuropathic pain: a prospective pilot study[J]. J Pain Res, 2020, 13: 3395-3403.
- [11] 陈益, 李启飞, 刘伟伟, 等. 胸椎旁神经阻滞复合非气管插管闭环靶控输注全身麻醉在胸外科ERAS中的应用效果研究[J]. 现代医药卫生, 2021, 37(21): 3632-3635.
- [12] OZEN V, DERDIYOK O, KARACALAR S. Ultrasound-guided thoracic paravertebral block for awake thoracoscopic lobectomy in a high-risk patient: The first reported case[J]. J Minim Access Surg, 2021, 17(4): 562-565.
- [13] 岳耀存, 隋炎炎, 孙立新. 胸椎旁神经阻滞与硬膜外麻醉对非气管插管肺叶切除术患者镇痛和免疫的影响[J]. 中国现代医学杂志, 2020, 30(22): 25-30.
- [14] 赵义, 龙明绵, 黄桂华, 等. 超声引导胸椎旁神经阻滞复合全麻在老年单孔胸腔镜肺癌根治术中的应用价值[J]. 中国老年学杂志, 2021, 41(7): 1428-1431.
- [15] ZHENG Y, WANG H, MA X, 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.
- [16] YAMAN F, TUĞLU D. Analgesic efficacy of ultrasound guided paravertebral block in percutaneous nephrolithotomy patients: a randomized controlled clinical study[J]. BMC Anesthesiol, 2020, 20(1): 250.
- [17] 何彩云, 樊龙昌, 许环航, 等. 全身麻醉复合胸椎旁神经阻滞在胸腔镜肺癌根治术中麻醉效果研究[J]. 临床军医杂志, 2021, 49(2): 208-209.
- [18] MA Y, LI B, SUN L, et al. A prospective randomized comparison of the efficacy of standard antiviral therapy versus ultrasound-guided thoracic paravertebral block for acute herpes zoster[J]. Ann Med, 2022, 54(1): 369-378.
- [19] 刘家鹏, 卓娜, 韩建阁. 超声引导胸椎旁神经阻滞在胸腔镜肺叶切除术中应用的临床观察研究[J]. 中国中西医结合外科杂志, 2020, 26(2): 249-253.

(李科 编辑)

**本文引用格式:** 易治国, 李琳, 邓建冬, 等. 基于快速康复外科理念的超声引导胸椎旁阻滞在胸腔镜肺叶切除术中的应用价值评估[J]. 中国现代医学杂志, 2022, 32(14): 89-94.

**Cite this article as:** YI Z G, LIN LI L, DENG J D, et al. Application of ultrasound-guided thoracic paravertebral block in VATS lobectomy based on ERAS concept[J]. China Journal of Modern Medicine, 2022, 32(14): 89-94.