

竖脊肌平面阻滞与胸椎旁神经阻滞用于胸腔镜肺叶切除术患者术后镇痛比较:一项随机、双盲、前瞻性研究

孙玲玲 穆婧 高斌 胡佳俊 胡永贺 何焕钟

[摘要] **目的** 比较超声引导竖脊肌平面阻滞(ESPB)和胸椎旁神经阻滞(TPVB)用于胸腔镜肺叶切除术(VATS)患者术后镇痛的效果。**方法** 收集择期行双孔VATS的患者90例,采用随机数字表法分为ESPB组和TPVB组。ESPB组在胸5横突与竖脊肌之间注入0.5%罗哌卡因20ml,TPVB组在胸5胸椎旁间隙注入0.5%罗哌卡因20ml。两组患者均使用舒芬太尼进行术后自控镇痛。观察记录术后2h、6h、8h、12h、24h、48h静息和咳嗽时疼痛视觉模拟评分(VAS)、术后恶心呕吐(PONV)发生的例数、麻醉后复苏室(PACU)停留时间、首次下床活动时间、引流管拔除时间、术后住院时间、术后舒芬太尼用量及补救镇痛例数等。**结果** 两组患者术后2h、6h、8h、12h、24h、48h静息和咳嗽时VAS、24h及48h舒芬太尼用量比较,差异均无统计学意义(t 分别=0.53、-0.12、1.56、0.41、0.18、1.59、-0.89、-0.87、0.23、-0.97、-0.90、-1.34、1.13、1.05, P 均>0.05);PACU停留时间、首次下床活动时间、引流管拔除时间、术后住院时间、48h内PONV发生率和补救镇痛例数比较,差异均无统计学意义(t 分别=-1.16、-1.30、0.68、1.34, χ^2 分别=1.64、0.31, P 均>0.05)。**结论** 超声引导单次ESPB为VATS提供可靠的术后镇痛,与TPVB相比有相似镇痛效果,但操作更简单安全易行。

[关键词] 胸腔镜; 胸椎旁阻滞; 竖脊肌平面阻滞; 疼痛

Postoperative analgesia in thoracoscopic lobectomy patients using erector spinae plane block versus thoracic paravertebral block: A randomized, double-blind, prospective study SUN Lingling, MU Jing, GAO Bin, et al. Department of Anesthesiology, Huzhou Central Hospital, Huzhou 313000, China.

[Abstract] **Objective** To compare the efficacy of ultrasound-guided erector spinae plane block and thoracic paravertebral block for postoperative analgesia in patients with thoracoscopic lobectomy. **Methods** A total of 90 patients who underwent double-port thoracoscopic lobectomy were randomly divided into erector spinae plane block (ESPB) group and thoracic paravertebral block (TPVB) group. In the ESPB group, 0.5% ropivacaine 20ml was injected between the transverse process of T5 and the erector spinae muscle, and in the TPVB group, 0.5% ropivacaine 20ml was injected into the thoracic paravertebral space of T5. Both groups received sufentanil for postoperative controlled analgesia. Visual analogue score (VAS) in resting and coughing at 2h, 6h, 8h, 12h, 24h, 48h, the number of postoperative nausea and vomiting (PONV), postanesthesia care unit (PACU) stay time, first ambulation time, drainage tube removal time, postoperative hospital length of stay, postoperative sufentanil dosage and rescue analgesic cases were recorded. **Results** There was no significant difference in VAS in resting and coughing at 2h, 6h, 8h, 12h, 24h, 48h and sufentanil dosage in 24h and 48h between two groups after surgery ($t=0.53, -0.12, 1.56, 0.41, 0.18, 1.59, -0.89, -0.87, 0.23, -0.97, -0.90, -1.34, 1.13, 1.05, P > 0.05$). There was no significant difference in PACU duration, first ambulation time, drainage tube removal time, postoperative length of stay, incidence of PONV and rescue analgesic cases ($t=-1.16, -1.30, 0.68, 1.34, \chi^2=1.64, 0.31, P > 0.05$). **Conclusion** Ultrason-guided ESPB provided reliable postoperative analgesia and have similar analgesic effects compared to TPVB, but it was simpler, safer and easier to operate.

DOI: 10.13558/j.cnki.issn1672-3686.2023.004.003

基金项目:浙江省医药卫生科技项目(2019KY212)

作者单位:313000 浙江湖州,湖州市中心医院、湖州师范学院附属中心医院麻醉科

[Key words] thoracoscope; thoracic paravertebral block; erector spinae plane block; pain

胸腔镜手术可以减少手术创伤,获得更好的术后结果,但肋间神经、肋骨和肺实质等损伤都会导致患者胸腔镜术后中重度疼痛^[1,2]。有效的镇痛对减轻肺功能损害、减轻应激及炎症反应、降低围术期并发症的发生率、改善预后都有积极的意义^[3,4]。胸段硬膜外镇痛已不再是胸腔镜手术的首选^[5]。胸椎旁神经阻滞(thoracic paravertebral block, TPVB)可阻滞同侧躯体感觉和交感神经,镇痛效果良好^[6],但有气胸的风险,且操作难度较高^[7]。竖脊肌平面阻滞(erector spinae plane block, ESPB)是一项间接TPVB技术,多项研究表明,ESPB在有效性、安全性和易用性方面具有优势^[8-10]。本次研究拟比较超声引导下ESPB和TPVB在胸腔镜肺叶切除术(video-assisted thoracoscopic surgery, VATS)患者术后镇痛中的效果。

1 资料与方法

1.1 一般资料

收集湖州市中心医院2019年1月至2020年12月择期行双孔VATS的患者,年龄18~80岁,美国麻醉医师协会(American society of anesthesiologists, ASA)分级I~II级,术前均未接受放疗、化疗以及辅助免疫治疗,手术均采用双孔VATS,术后接负压胸腔闭式引流瓶。并剔除:①中转开胸和非双孔胸腔镜患者;②二次胸科手术患者;③参加其他临床干预试验的患者;④有精神病史的患者;⑤慢性疼痛或长期使用镇痛药患者。本研究已获本院医学伦理委员会批准,患者均签署知情同意书。最终纳入90例患者,采用随机数字表法分为TPVB组和ESPB组,每组45例。分组结果装入密闭不透明信封,由一名麻醉医师(阻滞的操作者)保管,随后试验中医生与患者均不知晓分组情况。在研究期间,有2例患者因转入开放式手术、2例患者行非双孔胸腔镜手术和1例患者因技术问题退出研究,最终TPVB组41例、ESPB组44例纳入研究。两组患者一般资料见表1,两组比较,差异均无统计学意义(P 均 >0.05)。

表1 两组患者一般资料比较

一般资料	TPVB组($n=41$)	ESPB组($n=44$)
年龄/岁	58.02±10.53	54.93±13.39
体重指数/kg/m ²	22.94± 3.02	21.92± 4.22
手术时间/min	138.20±51.40	123.05±60.95
性别(男/女)	18/23	15/29
ASA分级(I/II)	1/40	3/41
吸烟史/例(%)	15(36.59)	13(29.55)

1.2 方法

在术前准备间开放外周静脉通路,监测血压、心率、心电图和脉氧饱和度,予咪达唑仑注射液0.04 mg/kg后,TPVB组和ESPB组分别行超声引导患侧TPVB和ESPB,均注入0.5%罗哌卡因注射液20 ml。两组操作者为同一位高年资主治医师。TPVB组操作:取健侧卧位,常规消毒铺巾,1%利多卡因局部浸润麻醉,采用Konica Minolta Sonimage HS1超声低频凸阵探头定位于胸5椎旁间隙,超声图像可见横突、肋横突韧带和胸膜形成的三角形的胸椎旁间隙,采用横向入路,平面内技术,神经刺激针穿刺回抽无血液和脑脊液后将药物注入椎旁间隙,注入后可见胸膜被下压。ESPB组操作:取健侧卧位,常规消毒铺巾,1%利多卡因局部浸润麻醉,高频线阵探头置于胸5椎旁矢状位,后正中线上旁开3 cm,超声可见斜方肌、菱形肌、竖脊肌及横突,采用平面内技术,头向尾端进针,神经刺激针穿刺回抽无血液和脑脊液后将药物注入竖脊肌和横突之间,注入后可见横突和竖脊肌被局麻药分离。

入室后予标准监测并吸氧,麻醉诱导:舒芬太尼0.5 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 、丙泊酚1.5 mg/kg、罗库溴铵0.9 mg/kg,双腔支气管导管插管,纤支镜定位后行机械通气。采用容量控制通气模式,单肺通气时,设置 V_T 4~6 ml/kg, I:E为1:2,术中通过调节呼吸频率和氧浓度(0.6~1)维持 $P_{\text{ET}}\text{CO}_2$ 35~45 mmHg、氧饱和度 $>95\%$ 。术中持续吸入1%~1.5%的七氟烷,静脉输注丙泊酚1.5~3.0 $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ 和瑞芬太尼6~10 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ 维持麻醉,血压和心率波动幅度不超过基础水平20%,并间断给予维库溴铵2~4 mg/40 min,维持脑电双频指数值在40~60。关胸前,静脉注射吗啡0.1 mg/kg和格拉司琼3 mg。术毕立即使用静脉自控镇痛泵,配方为舒芬太尼(1 $\mu\text{g}/\text{ml}$)100 ml,背景剂量为0.03~0.05 $\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$,剂量为0.02~0.03 ml/kg,锁定时间15 min。术毕拔除气管导管后送入麻醉后复苏室(postanesthesia care unit, PACU),疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS) >3 分时,建议患者按自控镇痛泵按钮。如果没有得到缓解,静脉注射帕瑞昔布钠40 mg作为补救,当Aldrete评分达到8分时出PACU^[11]。

1.3 观察指标

①记录术后2 h、6 h、8 h、12 h、24 h、48 h静息及咳嗽时VAS评分;②记录24 h和48 h舒芬太尼用量、补救镇痛例数、PACU停留时间、首次下床活动时间、引流管拔除时间、术后住院时间、48 h内恶心呕吐(postoperative nausea and

vomiting, PONV)发生率。

1.4 统计学方法 采用SPSS 17.0统计软件进行数据分析。计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较采用 t 检验,计数资料采用 χ^2 检验。设 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者术后各时点静息和咳嗽时VAS评分比较见表2

表2 两组患者各时点静息和咳嗽时VAS评分比较/分

组别		静息VAS评分	咳嗽VAS评分
TPVB组	术后2 h	0.61±0.49	1.41±0.84
	术后6 h	1.29±0.56	2.24±1.07
	术后8 h	1.34±0.58	2.20±0.75
	术后12 h	1.39±0.83	2.27±1.03
	术后24 h	1.27±0.90	2.10±1.22
	术后48 h	0.88±0.40	1.73±0.74
ESPB组	术后2 h	0.52±0.95	1.61±1.19
	术后6 h	1.32±1.24	2.45±1.15
	术后8 h	1.07±1.00	2.16±0.71
	术后12 h	1.30±1.29	2.50±1.17
	术后24 h	1.23±1.20	2.32±1.03
	术后48 h	0.70±0.59	1.91±0.42

由表2可见,两组患者术后各时点静息和咳嗽VAS评分比较,差异均无统计学意义(t 分别=0.53、-0.12、1.56、0.41、0.18、1.59、-0.89、-0.87、0.23、-0.97、-0.90、-1.34, P 均 >0.05)。

2.2 两组患者其他指标比较见表3

表3 两组患者其他指标比较

指标	TPVB组($n=41$)	ESPB组($n=44$)
舒芬太尼用量/ μg		
24 h用量	46.32± 7.10	43.76±12.77
48 h用量	93.66±13.72	89.11±24.90
PACU停留时间/min	53.29± 9.91	56.14±12.43
首次下床活动时间/h	24.83±13.54	28.91±15.21
引流管拔除时间/h	73.09±42.07	67.61±28.54
术后住院时间/d	5.39± 2.50	4.77± 1.70
48 h内PONV/例(%)	5(12.20)	2(4.50)
补救镇痛例数/例(%)	4(9.80)	6(13.60)

由表3可见,两组患者24 h和48 h舒芬太尼用量、PACU停留时间、首次下床活动时间、引流管拔除时间、术后住院时间、48 h内PONV例数及补救镇

痛例数比较,差异均无统计学意义(t 分别=1.13、1.05、-1.16、-1.30、0.68、1.34, χ^2 分别=1.64、0.31, P 均 >0.05)。

3 讨论

胸腔镜手术是越来越受欢迎的一种手术方案,它与减少疼痛、保护肺功能和更短住院时间有关。而VATS因其手术位置位于侧胸壁,它在术后仍会引起明显的急性疼痛,甚至可能导致慢性神经病理痛综合征。胸腔镜手术的患者中约18.8%患者在术后2个月出现持续疼痛^[12]。目前在胸科手术术后辅助镇痛技术中常采用椎旁或肋间神经阻滞。Forero等^[13]报道,在胸5横突平面进行ESPB,将0.5%罗哌卡因20 ml注射至竖脊肌与椎体之间筋膜内,使局麻药在其中呈头尾双向扩散,可阻滞同侧胸3~胸9脊神经支配的广泛区域。

本次研究比较超声引导下ESPB和TPVB用于VATS患者术后镇痛的效果,两种阻滞均保证了有效的疼痛控制。本次研究结果显示,两种阻滞的患者术后48 h内各时点静息和咳嗽VAS评分、阿片类药物累计用量及补救镇痛率无明显差异,说明超声引导下ESPB用于VATS术后镇痛效果与TPVB一致。

TPVB单侧单针阻滞可达到单侧硬膜外阻滞效果,但存在一定的技术挑战和气胸、血肿及脊髓损伤的风险。肋间神经阻滞,操作简单,术后早期可以降低疼痛评分,但持续时间有限^[14]。在尸体解剖和磁共振成像研究中,ESPB显示注射药物从硬膜外和神经孔扩散,肋间隙超过5至9个层次^[15,16]。ESPB有效地控制了乳房、腹腔镜胆囊切除术和腹股沟疝手术中的躯体和内脏痛^[17~19]。一项随机对照研究比较TPBV和ESPB在胸腔镜手术中镇痛效果,结果显示两组间无明显差异^[20],与本次研究结论一致。

本次研究结果显示两组患者PACU停留时间、首次下床活动时间、引流管拔除时间和术后住院时间无明显差异。本研究中2例患者出现穿刺部位血肿,均来自TPVB组。TPVB由于靠近胸膜、神经等重要结构,操作难度较大,在超声引导下,解剖结构也难以清晰识别。因此,可能会引起血肿、气胸或神经损伤等并发症。超声引导ESPB经椎旁进入,远离胸膜和神经结构,同时超声图像容易识别三层肌肉结构,这使得ESPB比包括TPVB在内的中枢阻滞更安全。ESPB可能是胸壁阻滞的一种替代方法。

综上所述,超声引导单次ESPB可为VATS提供

可靠的术后镇痛,与 TVPB 相比有相似镇痛效果,但操作更简单安全易行。

参考文献

- 1 Marshall K, McLaughlin K. Pain management in thoracic surgery[J]. *Thorac Surg Clin*, 2020, 30(3): 339-346.
- 2 Slater B, Frost E. Pain management after thoracic surgery [J]. *Topics in Pain Management*, 2012, 28: 1-8.
- 3 Zhang S, Huang Q, Xie J, et al. Factors influencing post-operative length of stay in an enhanced recovery after surgery program for primary total knee arthroplasty[J]. *J Orthop Surg Res*, 2018, 13: 29.
- 4 Hernandez-Vaquero D, Vigil-Escalera C, Pérez Méndez I, et al. Survival after thoracoscopic surgery or open lobectomy: Systematic review and meta-analysis[J]. *Ann Thorac Surg*, 2020, 111: 302-313.
- 5 Campos JH, Peacher D. Choosing the best method for postoperative regional analgesia after video-assisted thoracoscopic surgery[J]. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2020, 34(7): 1877-1880.
- 6 Baidya DK, Khanna P, Maitra S. Analgesic efficacy and safety of thoracic paravertebral and epidural analgesia for thoracic surgery: A systematic review and meta-analysis[J]. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*, 2014, 18(5): 626-635.
- 7 Kelly ME, Mc Nicholas D, Killen J, et al. Thoracic paravertebral blockade in breast surgery: Is pneumothorax an appreciable concern? A review of over 1 000 cases [J]. *Breast J*, 2018, 24(1): 23-27.
- 8 Saadawi M, Layera S, Aliste J, et al. Erector spinae plane block a narrative review with systematic analysis of the evidence pertaining to clinical indications and alternative truncal blocks[J]. *J Clin Anesth*, 2021, 68: 110063.
- 9 Ciftci B, Ekinçi M, Celik EC, et al. Efficacy of an ultrasound-guided erector spinae plane block for postoperative analgesia management after video-assisted thoracic surgery: A prospective randomized study[J]. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2020, 34(2): 444-449.
- 10 Chaudhary O, Baribeau Y, Urits I, et al. Use of erector spinae plane block in thoracic surgery leads to rapid recovery from anesthesia[J]. *Ann Thorac Surg*, 2020, 110(4): 1153-1159.
- 11 Aldrete JA. The post-anesthesia recovery score revisited [J]. *J Clin Anesth*, 1995, 7: 89-91.
- 12 Homma T, Doki Y, Yamamoto Y, et al. Risk factors of neuropathic pain after thoracic surgery[J]. *J Thorac Dis*, 2018, 10(5): 2898-2907.
- 13 Forero M, Adhikary SD, 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.
- 14 Taylor R, Massey S, Stuart-Smith K. Postoperative analgesia in video-assisted thoracoscopy: The role of intercostal blockade[J]. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2004, 18(3): 317-321.
- 15 Adhikary SD, Bernard S, Lopez H, et al. Erector spinae plane block versus retrolaminar block: A magnetic resonance imaging and anatomical study[J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2018, 43(7): 756-762.
- 16 Yang HM, Choi YJ, Kwon HJ, et al. Comparison of injectate spread and nerve involvement between retrolaminar and erector spinae plane blocks in the thoracic region: A cadaveric study[J]. *Anaesthesia*, 2018, 73(10): 1244-1250.
- 17 Yao YS, Li H, He QL, et al. Efficacy of ultrasound-guided erector spinae plane block on postoperative quality of recovery and analgesia after modified radical mastectomy: Randomized controlled trial[J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2020, 45(1): 5.
- 18 Aksu C, Gurkan Y. Opioid sparing effect of Erector Spinae Plane block for pediatric bilateral inguinal hernia surgeries[J]. *J Clin Anesth*, 2018, 50: 62-63.
- 19 Hong B, Bang S, Chung W, et al. Multimodal analgesia with multiple intermittent doses of erector spinae plane block through a catheter after total mastectomy: A retrospective observational study[J]. *Korean J Pain*, 2019, 32(3): 206-214.
- 20 Taketa Y, Irisawa 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 noninferiority clinical trial[J]. *BMJ*, 2020, 45(1): 1-6.

(收稿日期 2022-05-24)

(本文编辑 葛芳君)