

## 论著·临床研究

## 超声引导下颈部迷走神经阻滞联合胸椎旁阻滞在胸腔镜手术中的应用

程 晨, 范 坤, 张 瑛

上海交通大学附属第六人民医院麻醉科, 上海 200233

**[摘要]** **目的**·评估超声引导下颈部迷走神经阻滞(cervical vagal block, CVB)联合胸椎旁阻滞(thoracic paravertebral block, TPVB)在胸腔镜肺大疱切除术中的安全性和有效性。**方法**·纳入2019年1月—2020年2月于上海交通大学附属第六人民医院东院择期行胸腔镜下肺大疱切除术患者40例,采用随机数字表将其分为双腔支气管插管全身麻醉(general anaesthesia with double lumen tube, GA+DLT)组20例,以及非气管插管神经阻滞麻醉(non-intubated nerve block anaesthesia, NINBA)组20例。GA+DLT组采用支气管插管静吸复合全身麻醉,术后采用患者静脉自控镇痛(patient controlled intravenous analgesia, PCIA)。NINBA组行超声引导下CVB联合TPVB,予0.5%罗哌卡因40 mL。记录2组患者术中是否出现呛咳、出血量、低氧血症发生情况和手术时间,术后胸闷发生情况、运动视觉模拟评分(visual analogue score, VAS)、恶心呕吐发生率、术后帕瑞昔布钠使用次数、术后住院天数及Bruggermann舒适评分(Bruggermann Comfort Score, BCS)。用SPSS 19.0软件进行统计学分析,定量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用 $t$ 检验;定性资料采用 $\chi^2$ 检验。**结果**·2组患者术中均未出现低氧血症和呛咳,出血量和手术时间差异无统计学意义。NINBA组患者术后运动VAS较GA+DLT组低( $P=0.008$ ),术后帕瑞昔布钠使用次数较GA+DLT组少( $P=0.000$ );NINBA组患者BCS较GA+DLT组明显升高( $P=0.020$ );与NINBA组比较,GA+DLT组患者术后恶心呕吐发生率高。**结论**·超声引导下CVB联合TPVB可安全、有效地用于胸腔镜下肺大疱切除术。

**[关键词]** 迷走神经阻滞;胸椎旁阻滞;超声引导;胸腔镜;肺大疱切除术

**[DOI]** 10.3969/j.issn.1674-8115.2021.01.011 **[中图分类号]** R614.2 **[文献标志码]** A

## Application of ultrasound-guided cervical vagal block combined with thoracic paravertebral block in thoracoscopy

CHENG Chen, FAN Kun, ZHANG Ying

Department of Anaesthesiology, Shanghai Sixth People's Hospital, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200233, China

**[Abstract]** **Objective**·To evaluate the safety and effectiveness of ultrasound-guided cervical vagal block combined with thoracic paravertebral block in resection of pulmonary bullae by thoracoscopy. **Methods**·Forty patients, scheduled for the resection of pulmonary bullae by thoracoscopy in the East Branch of Shanghai Sixth People's Hospital, Shanghai Jiao Tong University from Jan. 2019 to Feb. 2020, were randomly divided into two groups ( $n=20$  each): general anaesthesia with double lumen tube (GA+DLT) group and non-intubated nerve block anaesthesia (NINBA) group. The GA+DLT group was treated with combined general anaesthesia and patient controlled intravenous analgesia (PCIA). In the NINBA group, cervical vagal block and thoracic paravertebral block were performed under the guidance of ultrasound, and 40 mL of 0.5% ropivacaine was given. Intraoperative cough, intraoperative hemorrhage, intraoperative hypoxemia, operation time, postoperative chest distress, visual analogue score (VAS) of sport, incidence of nausea and vomiting, time of parecoxib sodium use, postoperative hospital stay and Bruggermann Comfort Score (BCS) were recorded. SPSS 19.0 software package was used for statistical analysis. The data were expressed as  $\bar{x} \pm s$  with  $t$  test for group comparison, and  $\chi^2$  test was used for qualitative data. **Results**·There was no hypoxemia and cough in the two groups, and there was no significant difference in blood loss and operation time. The VAS of sport of the NINBA group was lower than that of the GA+DLT group ( $P=0.008$ ); the time of using parecoxib sodium of the NINBA group was less than that of the GA+DLT group ( $P=0.000$ ); the BCS of the patients in the NINBA group was significantly higher than that of the GA+DLT group ( $P=0.020$ ). Compared with the NINBA group, the incidence of postoperative nausea and vomiting was higher in the GA+DLT group. **Conclusion**·Ultrasound-guided cervical vagal block combined with thoracic paravertebral block can be safely and effectively used in the resection of pulmonary bullae by thoracoscopy.

**[Key words]** vagal block; thoracic paravertebral block; ultrasound-guided; thoracoscopy; resection of pulmonary bullae

传统胸腔镜手术麻醉采用双腔支气管插管全身麻醉(general anaesthesia with double lumen tube, GA+DLT)或

支气管封堵器肺隔离技术,但GA+DLT的应激反应强,术后并发症多。而非气管插管胸腔镜手术(non-intubated

**[基金项目]** 上海市第六人民医院东院区院级课题(DY2019022)。

**[作者简介]** 程 晨(1990—),男,护师,学士;电子信箱:chchen249@163.com。

**[通信作者]** 张 瑛,电子信箱:zhang198069ying@163.com。

**[Funding Information]** Project of Shanghai Sixth People's Hospital East (DY2019022).

**[Corresponding Author]** ZHANG Ying, E-mail: zhang198069ying@163.com.



video-assisted thoracic surgery, NIVATS) 的麻醉主要为硬膜外阻滞、胸椎旁阻滞 (thoracic paravertebral block, TPVB)、肋间神经阻滞等镇痛技术复合静脉麻醉, 由于能够保留患者自主呼吸, 逐渐被应用于临床<sup>[1-2]</sup>。TPVB是指将局部麻醉药注射到胸部脊神经的椎间孔穿出处 (即椎旁间隙处), 使注射部位同侧邻近多个节段的躯体和交感神经发生阻滞<sup>[3]</sup>。迷走神经颈段经颈静脉孔出颅, 在颈动脉鞘内, 与颈内动脉/颈总动脉和颈内静脉伴行, 经胸廓上口进入胸腔, 颈段迷走神经阻滞可抑制胸腔镜手术引起的咳嗽反射。本研究旨在评估超声引导下颈部迷走神经阻滞 (cervical vagal block, CVB) 联合 TPVB 在胸腔镜下肺大疱切除术中应用的可行性和安全性。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

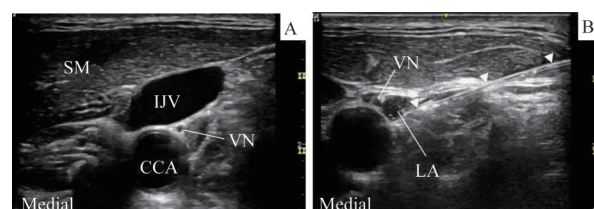
纳入 2019 年 1 月—2020 年 2 月于上海交通大学附属第六人民医院东院择期行胸腔镜下肺大疱切除术患者, 男女不限, 年龄 18~62 岁, 体质量指数 (body mass index, BMI) 18~25 kg/cm<sup>2</sup>, 美国麻醉医师学会 (American Society of Anesthesiologists, ASA) 分级 I~II 级。所有患者均无高血压、冠状动脉性心脏病、风湿性心脏病、先天性心脏病等心血管系统疾病史, 无慢性阻塞性肺疾病、睡眠呼吸暂停综合征等呼吸系统疾病史, 无既往胸部手术史, 无胃食管反流病史, 患者自愿参加。中途退出、术中中转开胸、术后随访失访者予以剔除。所有患者均由同一组胸外科医师完成手术。本研究获医院伦理委员会批准 (审批号 2019-023), 所有研究对象均签署知情同意书。

采用随机数字表将患者平均分为 2 组, 对照组为 GA+DLT 组 20 例, 试验组为非气管插管神经阻滞 (non-intubated nerve block anaesthesia, NINBA) 组 20 例。

### 1.2 麻醉方法

所有患者进入手术室后开放外周静脉, 监测血压 (blood pressure, BP)、心电图 (electrocardiogram, ECG)、呼吸频率 (respiratory rate, RR)、血氧饱和度 (pulse oximetry, SpO<sub>2</sub>)。NINBA 组, 予鼻导管吸氧 (氧流量为 2 L/min), 静脉泵注右美托咪定 (扬子江药业, 中国) 0.5 μg/kg 后行神经阻滞, 同时持续泵注右美托咪定每小时 0.5 μg/kg。患者取健侧卧位, 使用 S-NERVE 便携式超声仪 (SonoSite 公司, 美国) 线阵高频探头, 横置于胸锁关节与乳突连线上, 颈椎 C<sub>4</sub>~C<sub>7</sub> 棘突水平, 超声可示胸

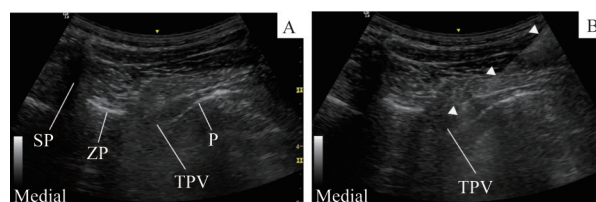
锁乳突肌、前斜角肌、甲状腺、颈总动脉 (颈内、颈外动脉)、颈内静脉等结构的影像; 在颈动脉与颈内静脉之间可探寻到 1 个圆形或椭圆形的影像, 即迷走神经 (图 1A), 用 25G 穿刺针在迷走神经附近回抽无血、无气, 即注射 0.5% 罗哌卡因 (AstraZeneca 公司, 英国) 3 mL (图 1B)。使用 2~5 MHz 低频凸阵探头放置在胸椎棘突间, 与脊柱方向垂直, 探头一端置于脊柱正中线上, 超声影像可示 3 个高回声影, 从左至右分别为棘突、关节突、横突 (图 2A); 将探头向头端移 0.5 cm 错开横突, 在横突水平下 1 cm 左右即为胸椎旁间隙 (图 2B), 沿超声探头外侧缘进针 (采取长轴平面内技术), 进针深度为横突水平下 1 cm, 回抽无血无气, 即注射 0.5% 罗哌卡因至胸椎旁间隙, 每个胸椎旁间隙注射 5 mL。神经阻滞由同一麻醉医师实施。



**Note:** A. Vagus nerve anatomical image. B. Needle image. VN—vagus nerve; SM—sternocleidomastoid; IJV—internal jugular vein; CCA—common carotid artery; LA—local anesthetic; arrow—needle direction.

图1 超声引导下迷走神经阻滞

Fig 1 Ultrasound-guided vagal block



**Note:** A. Paravertebral nerve anatomical image. B. Needle image. SP—spinous process; ZP—zygapophyseal; TPV—thoracic paravertebral space; P—pleura; arrow—needle direction.

图2 超声引导下胸椎旁阻滞

Fig 2 Ultrasound-guided thoracic paravertebral block

GA+DLT 组, 行常规麻醉诱导, 采用丙泊酚 2~2.5 mg/kg、舒芬太尼 0.4~0.5 μg/kg 和罗库溴铵 0.9 mg/kg 缓慢静脉注射, 待患者肌肉松弛后插入双腔支气管导管行机械通气, 采用光纤支气管镜确定正确导管位置。麻醉维持采用泵注 1% 丙泊酚 15~20 mL/h 联合吸入 2%~3% 七氟烷 (氧流量为 1.5 L/min), 根据需要间断追加舒芬太尼 10 μg/次; 机械通气参数: FiO<sub>2</sub> 100%, 潮气量 6~8 mL/kg, 通气频率 10~16 次/min, 吸呼比 1:2, 呼气末二氧化碳分压 (P<sub>ET</sub> CO<sub>2</sub>) 35~45 mmHg (1 mmHg=0.133 kPa)。患者在术后麻醉监护室 (postoperative anesthesia care unit, PACU) 开始接受患者静脉自控镇痛 (patient controlled

intravenous analgesia, PCIA) (舒芬太尼 100  $\mu\text{g}$  加生理盐水至 100 mL, 无负荷剂量, 背景剂量 2 mL/h, 单次注射剂量 2 mL, 锁定时间 15 min) 进行术后镇痛。

2 组患者术后根据镇痛需要予以静脉注射帕瑞昔布钠 (Pfizer 公司, 美国), 单次 40 mg, 每日最高剂量不超过 80 mg。

### 1.3 观察指标

术中观察指标包括呛咳、出血量、低氧血症、手术时间。

术后观察指标包括胸闷、运动视觉模拟评分 (visual analogue score, VAS)、恶心呕吐发生率、帕瑞昔布钠使用次数、术后住院天数, 以及 Bruggemann 舒适评分 (Bruggemann Comfort Score, BCS) [4]。

BCS: 0 分为持续性疼痛; 1 分为平卧安静时无痛, 深呼吸或咳嗽时疼痛严重; 2 分为平卧安静时无痛, 深呼吸或咳嗽时轻微疼痛; 3 分为深呼吸时亦无痛; 4 分为咳嗽时亦无痛。

### 1.4 统计学分析

用 SPSS 19.0 软件进行统计学分析。定量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示, 组间比较采用  $t$  检验; 定性资料用  $n$  (%) 表示, 采用  $\chi^2$  检验。  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 患者一般资料

2 组患者一般资料见表 1。年龄、性别比、BMI、术中出血量、术中低氧血症发生情况、术中呛咳发生情况、手术时间组间比较, 差异无统计学意义。

表 1 患者一般资料比较

Tab 1 Comparison of general data of patients

Indicator	Group	
	NINBA ( $n=20$ )	GA+DLT ( $n=20$ )
Age/year	29.5 $\pm$ 2.7	34.4 $\pm$ 2.8
Male/female/ $n$	19/1	19/1
BMI/( $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ )	22.7 $\pm$ 3.5	21.4 $\pm$ 5.8
Blood loss/mL	23.5 $\pm$ 4.6	18.9 $\pm$ 6.5
Hypoxemia of intraoperation/ $n$ (%)	0 (0)	0 (0)
Cough/ $n$ (%)	0 (0)	0 (0)
Operation time/h	42.0 $\pm$ 5.8	40.0 $\pm$ 9.5

### 2.2 术后观察指标

术后观察指标见表 2。NINBA 组患者术后运动 VAS

较 GA+DLT 组低, 差异有统计学意义 ( $P=0.008$ ); 帕瑞昔布钠使用次数较 GA+DLT 组少, 差异有统计学意义 ( $P=0.000$ ); NINBA 组患者 BCS 较 GA+DLT 组明显升高, 差异有统计学意义 ( $P=0.020$ ); 2 组患者的术后住院天数, 差异无统计学意义; NINBA 组患者术后无恶心、呕吐。

表 2 2 组患者术后观察指标比较

Tab 2 Comparison of postoperative observation indexes between the two groups

Indicator	Group	
	NINBA ( $n=20$ )	GA+DLT ( $n=20$ )
Hypoxemia of postoperation/ $n$ (%)	0 (0)	0 (0)
Nausea and vomiting of postoperation/ $n$ (%)	0 (0)	5 (25.0)
VAS of sport/score	2.3 $\pm$ 0.7 <sup>①</sup>	3.5 $\pm$ 2.8
Time of parecoxib sodium use/ $n$	1.6 $\pm$ 1.2 <sup>②</sup>	3.4 $\pm$ 2.6
BCS/score	2.9 $\pm$ 1.2 <sup>③</sup>	1.8 $\pm$ 0.7
Hospital stay/d	2.5 $\pm$ 0.6	2.8 $\pm$ 0.5

Note: ①  $P=0.008$ , ②  $P=0.000$ , ③  $P=0.020$ , compared with the GA+DLT group.

## 3 讨论

与 GA+DLT 相比, NINBA 可以加速术后康复, 减少围术期并发症 [5-7]。主要表现为: ①患者围术期的血流动力学更稳定。②患者保留自主呼吸, 不使用肌松药, 不需要机械通气, 肺部并发症少。③区域阻滞麻醉比全身麻醉的应激反应轻, 患者麻醉苏醒期及术后疼痛程度低, 阿片类药物用量少, 术后恶心、呕吐发生率低, 胃肠道功能恢复快, 可加快术后康复, 提高满意度。然而, NINBA 时医师对患者的气道控制难度较大, 在时间较长的手术中无法进行气管内吸引, 影响手术操作和胸腔镜下视野。本研究没有改变麻醉方式的病例, 可能与神经阻滞效果确切以及患者纳入准确有关。

颈部迷走神经位置表浅, 超声引导下的神经阻滞容易实施。同时, 迷走神经受颈动脉鞘包裹, 局麻药扩散范围受限, 局部血药浓度高, 所需局麻药药量小, 全身不良反应小, 作用持续时间长。胸腔镜下阻滞肺门部迷走神经需牵拉肺叶及肺门结构, 会导致患者呛咳体动, 甚至损及心脏、胸腔大血管等重要结构, 因此对外科医师要求较高而使其使用受限。迷走神经阻滞主要并发症为暂时性阻断喉返神经致声音嘶哑 [2]。患者出现声音嘶哑, 即可作为迷走神经阻滞成功的标志, 易于确定阻滞效果 [8]。本研究阻滞完成后 5 min 内患者出现声音嘶哑, 标志阻滞成功。迷走神经阻滞时予 0.5% 罗哌卡因 3 mL,

作用时间长达5 h以上,未观察到患者术后进饮进食受限。Lirio等<sup>[9]</sup>实施胸椎旁阻滞时采用0.1%利多卡因和0.25%左旋丁哌卡因的混合液,本研究中神经阻滞时采用0.5%罗哌卡因获得了满意的阻滞效果。

TPVB是将局麻药注射到胸椎旁间隙。胸椎旁间隙的横轴位呈三角形,其底部由后外侧椎体、椎间盘、椎间孔、关节突组成,其前外侧为壁层胸膜,而后缘为肋横突上韧带,其侧方为肋间肌腱膜延续而成,神经分布于相邻上下肋缘之间的肋间内膜。胸椎旁间隙内的脊神经并无筋膜鞘覆盖,这是其对局部麻醉阻滞敏感的原因。既往研究<sup>[10]</sup>多采用盲探经验法(阻力消失法)或由神经刺激器引导,本研究采用超声引导平面内进针技术,可直观显示针尖的具体位置及局麻药的扩散情况。超声引导平面内进针技术可降低刺破胸膜和进入椎间孔的风险。本研究在TPVB操作过程中无血肿、无全脊麻等严重并发

症,术后无胸闷、呼吸困难等不良反应。

TPVB镇痛好,对呼吸和循环的影响较小<sup>[11]</sup>。本研究过程中的监测发现NINBA组患者的术中及术后MAP、HR的波动范围相对较小;2组患者均未出现低氧血症;NINBA组患者术后运动VAS低于GA+DLT组,术后帕瑞昔布钠使用次数少于GA+DLT组,BCS明显升高( $P=0.020$ )。由于支配手术区域的传入神经纤维被阻滞,避免了手术刺激引起的血流动力学变化,从而维持稳定的麻醉深度及良好的术后镇痛。GA+DLT组患者术后恶心呕吐发生率达25.0%(5/20),NINBA组患者未出现术后恶心呕吐,可能与阿片类药物的使用较少有关。

综上,非气管插管胸腔镜下肺大疱切除术是可行的,且并非所有患者都需要插管或胸腔引流,超声引导下颈部迷走神经阻滞联合TPVB可获得良好的围术期麻醉及镇痛效果。

## 参·考·文·献

- [1] Pompeo E, Rogliani P, Atinkaya C, et al. Nonintubated surgical biopsy of undetermined interstitial lung disease: a multicentre outcome analysis[J]. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*, 2019, 28(5): 744-750.
- [2] Liu J, Cui F, Li SB, et al. Nonintubated video-assisted thoracoscopic surgery under epidural anesthesia compared with conventional anesthetic option: a randomized control study[J]. *Surg Innov*, 2015, 22(2): 123-130.
- [3] Karmakar MK. Thoracic paravertebral block[J]. *Anesthesiology*, 2001, 95(3): 771-780.
- [4] Vasseur E, Gibbons J, Rushen J, et al. Development and implementation of a training program to ensure high repeatability of body condition scoring of dairy cows[J]. *J Dairy Sci*, 2013, 96(7): 4725-4737.
- [5] Elkhoully A, Pompeo E. Nonintubated subxiphoid bilateral redo lung volume reduction surgery[J]. *Ann Thorac Surg*, 2018, 106(5): e277-e279.
- [6] Hung WT, Hung MH, Wang ML, et al. Nonintubated thoracoscopic surgery for lung tumor: seven years' experience with 1 025 patients[J]. *Ann Thorac Surg*, 2019, 107(6): 1607-1612.
- [7] Peng GL, Liu MY, Luo Q, et al. Spontaneous ventilation anesthesia combined with uniportal and tubeless thoracoscopic lung biopsy in selected patients with interstitial lung diseases[J]. *J Thorac Dis*, 2017, 9(11): 4494-4501.
- [8] Belvisi M. Overview of the innervation of the lung[J]. *Curr Opin Pharmacol*, 2002, 2(3): 211-215.
- [9] Lirio F, Galvez C, Bolufer S, et al. Tubeless major pulmonary resections[J]. *J Thorac Dis*, 2018, 10(Suppl 22): S2664-S2670.
- [10] Cheema S, Richardson J, McGurgan P. Factors affecting the spread of bupivacaine in the adult thoracic paravertebral space[J]. *Anaesthesia*, 2003, 58(7): 684-687.
- [11] Kaya FN, Turker G, Mogol EB, et al. Thoracic paravertebral block for video-assisted thoracoscopic surgery: single injection versus multiple injections[J]. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2012, 26(1): 90-94.

[收稿日期] 2020-03-11

[本文编辑] 徐 敏