

· 临床研究 ·

胸椎旁神经阻滞联合喉罩全麻在肺大泡切除术中的应用

付凯文 周志东 余树春 黎合剑 邓伟 徐国海

【摘要】 目的 评估超声引导下胸椎旁神经阻滞联合保留自主呼吸的喉罩全麻在胸腔镜下肺大泡切除术的安全性和有效性。**方法** 选择择期行胸腔镜下行肺大泡切除术患者 60 例,男 36 例,女 24 例,年龄 17~30 岁,ASA I 或 II 级,随机分为两组,每组 30 例。A 组采用传统双腔支气管导管全麻,实现术中单肺通气。B 组清醒时在超声引导下行胸椎旁神经阻滞,丙泊酚静脉诱导后置入喉罩,术中不使用肌松药,保留患者的自主呼吸,在自主呼吸状态下术侧肺因大气压和肺的弹性回缩塌陷。B 组仅用七氟醚维持麻醉深度。术后两组患者均采用 PCIA。记录术中 SpO_2 最低值、 $\text{P}_{\text{ET}}\text{CO}_2$ 最大值;记录术野暴露情况评分、麻醉时间、手术时间、苏醒时间、术后住院时间及住院费用;观察术中是否有呼吸抑制和咳嗽;观察术后有无恶心呕吐、咽部不适、声嘶发生。**结果** 两组术中 SpO_2 最低值、 $\text{P}_{\text{ET}}\text{CO}_2$ 最大值、术野暴露情况评分、麻醉时间、手术时间差异无统计学意义。B 组术中无呼吸抑制。与 A 组比较,B 组苏醒时间、术后住院时间明显缩短 ($P<0.05$),住院费用明显降低 ($P<0.05$),恶心呕吐、术后咽痛、声嘶发生率明显降低 ($P<0.05$)。**结论** 超声引导下胸椎旁神经阻滞联合保留自主呼吸的喉罩全麻可安全用于胸腔镜下肺大泡切除术,且可加快患者术后康复。

【关键词】 胸椎旁神经阻滞;胸腔镜;肺大泡切除术

Application of thoracic paravertebral nerve block combined with laryngeal mask application in pulmonary bullae operation FU Kaiwen, ZHOU Zhidong, YU Shuchun, LI Hejian, DENG Wei, XU Guohai. Department of Anesthesiology, the Second Affiliated Hospital of Nanchang University, Nanchang 330006, China

Corresponding author: XU Guohai, Email: xuguohai@sina.com

【Abstract】 Objective To evaluate the feasibility and safety of ultrasound-guided thoracic paravertebral nerve block combined with spontaneous breathing anesthesia with laryngeal mask in thoracoscopic resection of pulmonary bullae. **Methods** Sixty patients undergoing thoracoscopic bullectomy, 36 males and 24 females, aged 17 - 30 years, ASA physical status I or II, were randomly divided into two groups, 30 cases in each group. In group A, conventional double-lumen endobronchial catheters were used to achieve single-lung ventilation during surgery. In group B, the thoracic paravertebral nerve block was guided by ultrasound and the laryngeal mask was placed after vein induction with propofol. Muscle relaxant was not used during the operation. The patient's spontaneous breathing was retained and only the sevoflurane was used to maintain the depth of anesthesia. Under the spontaneous breathing state, the operative lung collapses due to atmospheric pressure and elastic retraction of the lung. Postoperative PCIA was used in both groups. The lowest value of SpO_2 during surgery, the maximum value of $\text{P}_{\text{ET}}\text{CO}_2$, the operative field exposure score, anesthesia time, operation time, recovery time, postoperative hospital stay and hospitalization costs were recorded. The presence of respiratory depression and cough response in the operation and postoperative nausea and vomiting, throat discomfort, and hoarseness were observed. **Results** There was no significant difference in the values of SpO_2 , $\text{P}_{\text{ET}}\text{CO}_2$, surgical field exposure, anesthesia time and operation time between the two groups. There was no respiratory depression in group B. Compared with group A, awakening time and postoperative hospital stay were significantly shorter in group B, and hospitalization costs were significantly lower ($P < 0.05$). The incidence of nausea and vomiting, postoperative sore throat and hoarseness was significantly lower in group B than in group A ($P < 0.05$). **Conclusion** Ultrasound guided thoracic paravertebral nerve block combined with spontaneous breathing anesthesia with laryngeal mask can be safely used in thoracoscopic resection of pulmonary bullae and can accelerate postoperative recovery.

【Key words】 Thoracic paravertebral nerve block; Thoracoscopic; Pulmonary bullae operation

DOI:10.12089/jca.2019.08.002

作者单位:330006 南昌大学第二附属医院麻醉科

通信作者:徐国海,Email:xuguohai@sina.com

超声引导下胸椎旁神经阻滞是通过将局麻药注射进椎旁间隙内实现,阻滞包括同侧躯体神经和交感神经,具有麻醉效果确切、操作简单和并发症少的特点^[1]。有研究表明胸椎旁神经阻滞复合右美托咪定可安全用于胸腔镜交感神经切断术^[2]。双腔气管导管单肺通气可引起插管损伤、机械通气肺损伤和术后肺不张等并发症。保留患者自主呼吸的非气管插管麻醉可安全用于胸腔镜手术^[3]。本研究探讨超声引导下 TPVB 复合保留自主呼吸的喉罩全麻在胸腔镜下肺大泡切除术中的安全性和有效性,为该类手术的临床麻醉选择提供参考。

资料与方法

一般资料 本研究通过医院伦理委员会批准,与患者签署知情同意书。选取本院 2017 年 3—12 月择期行胸腔镜下肺大泡切除术的患者,性别不限,年龄 17~30 岁,体重 45~60 kg,ASA I 或 II 级。既往无冠心病、糖尿病等慢性疾病,非复杂性肺大泡。排除标准:先天性或获得性口咽畸形,既往喉部手术,手术涉及双侧,穿刺部位有感染,胸椎旁神经阻滞失败。采用随机数字表法将患者分为 A 组和 B 组。

麻醉方法 术前常规禁食 8 h、禁饮 4 h。入室后监测 ECG、NIBP、SpO₂。开放外周静脉输液通道,行右侧桡动脉穿刺监测有创血压,并行血气分析。A 组患者取平卧位,术前用药为盐酸戊乙喹醚 0.5 mg 静脉注射,麻醉诱导采用咪达唑仑 0.05 mg/kg、舒芬太尼 0.5~1.0 μg/kg、顺式阿曲库铵 0.20 mg/kg、丙泊酚 1.5~2.5 mg/kg,面罩纯氧通气 5 min 后由具有 5 年以上临床经验的麻醉科医师插入双腔支气管导管(男 37 F,女 35 F),左侧手术选右管,右侧手术选左管,纤维支气管镜定位,经听诊确保目的侧上下肺叶呼吸音均衡,而对侧无呼吸音后,使用胶布和牙垫固定双腔支气管导管并行机械通气。

麻醉维持采用丙泊酚联合瑞芬太尼靶控输注,维持 BIS 40~60,根据需要间断静注顺式阿曲库铵。转为侧卧位后再次使用纤维支气管镜定位。外科医师在患侧腋中线第 6 肋间隙切开皮肤约 1 cm,置入戳卡和胸腔镜,于腋前线第 4 肋间、腋后线第 6 肋间分别做一长 0.5 cm 切口作为操作孔。进胸后行单肺通气,维持气道压 28~35 cmH₂O, PaCO₂<60 mmHg, SpO₂>90%。术侧肺完全塌陷后,由主刀外科医师对操作视野进行术野暴露情况评分。根据

血气分析调节电解质及酸碱平衡。所有患者手术结束前 30 min 停止静注顺式阿曲库铵,手术结束前 5 min 停止泵注丙泊酚和瑞芬太尼,并静注舒芬太尼 0.1 μg/kg,帕瑞昔布钠 40 mg,昂丹司琼 4 mg。术毕将患者送至 PACU 监测生命体征,待患者恢复自主呼吸后,静注新斯的明 1 mg 和阿托品 0.5 mg 以拮抗肌松药的残余作用,充分吸痰后膨肺,待患者完全清醒后拔除双腔气管导管。

B 组患者取健侧卧位,弓背。定位 T₃ 棘突,选择距脊柱中线 2 cm 术侧区域为穿刺点,常规消毒铺巾。使用 Navis 型彩色多普勒超声诊断仪,采用 7~12 MHz 线阵高频超声探头,无菌袖套包裹。将超声探头垂直于脊柱中线,在穿刺点旁扫查,可见横突和肋骨为强回声结构并有声影在其下方,横突旁可见随着呼吸运动的强回声亮线,即壁层胸膜,椎旁间隙在图像上显示为楔形低回声。1%利多卡因行穿刺点局部浸润,采用平面内进针法,在超声实时引导下将 20 G 局麻针缓慢进针,回抽无血、气和脑脊液后,将 0.5%罗哌卡因 20 ml 注射至椎旁间隙,可见局麻药将壁层胸膜下压,观察局麻药的扩散范围。10 min 后测定平面(以术侧皮肤痛觉消失,阻滞范围不小于 T₄—T₈为阻滞成功),而对侧胸壁无麻醉效应,阻滞失败的患者剔除出此次研究,并行双腔支气管导管全麻完成手术。

转为平卧位后开始全麻诱导。术前用药为盐酸戊乙喹醚 0.5 mg 静脉注射,静脉诱导仅静注丙泊酚 2~3 mg/kg,2 min 后观察 BIS 值在 40~60 后置入喉罩(30~50 kg 3 号,50~70 kg 4 号)。经听诊双肺呼吸音清晰对称后使用胶布固定喉罩。将患者转为侧卧位后使用纤维支气管镜观察喉罩位置。外科医师在患侧腋中线第 6 肋间隙切开皮肤约 1 cm,置入戳卡和胸腔镜,在自主呼吸状态下术侧肺因大气压和肺的弹性回缩塌陷。术侧肺完全塌陷后,由同一名外科医师对操作视野进行术野暴露情况评分。于腋前线第 4 肋间、腋后线第 6 肋间分别做一长 0.5 cm 切口作为操作孔。术中不使用顺式阿曲库铵,维持自主呼吸。设置氧浓度为 60%,氧流量 1.5~2.5 L/min,仅吸入 1.5%~2.5%七氟醚维持麻醉,维持 V_T 200~300 ml,RR 10~15 次/分, PaCO₂<60 mmHg, SpO₂>90%。手术结束前 5 min 停止吸入七氟醚,并静注舒芬太尼 0.1 μg/kg,帕瑞昔布钠 40 mg,昂丹司琼 4 mg。术毕将患者送至 PACU 监测生命体征,充分吸尽痰液,当患者恢复意识时,拔出喉罩。待患者完全清醒后,嘱其做数次深呼吸并咳

嗽,以扩张塌陷的肺。

观察指标 记录术中 SpO_2 最低值、 $\text{P}_{\text{ET}}\text{CO}_2$ 最大值;记录术野暴露情况评分(1 分,肺完全萎陷,术野暴露完全;2 分,肺大体萎陷,术野可以暴露;3 分,肺没有萎陷,术野暴露差)^[4];记录麻醉时间、手术时间、苏醒时间、术后住院时间及住院费用;观察术中是否有呼吸抑制和咳嗽,观察术后恶心呕吐、咽部不适、声嘶等术后并发症发生情况。

统计分析 采用 SPSS 19.0 软件进行统计学分析。正态分布计量资料以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较采用成组 t 检验。计数资料以例数和百分比(%)表示,并采用 χ^2 检验进行分析。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

本研究共纳入 60 例患者,每组 30 例。两组患者性别、年龄、BMI、ASA 分级等一般情况差异无统计学意义(表 1)。

表 1 两组患者一般情况的比较

组别	例数	男/女 (例)	年龄 (岁)	BMI (kg/m^2)	ASA I/II 级 (例)
A 组	30	17/13	20.1 $\pm$ 6.3	23.9 $\pm$ 1.8	11/19
B 组	30	19/11	19.5 $\pm$ 6.5	24.2 $\pm$ 1.4	13/17

两组术野暴露情况评分差异无统计学意义(表 2)。

表 2 两组患者术野暴露情况的比较[例(%)]

组别	例数	1 分	2 分	3 分
A 组	30	27(90)	3(10)	0(0)
B 组	30	25(83)	5(17)	0(0)

两组喉罩和双腔气管导管均置入成功,术中血流动力学均平稳。B 组无呼吸抑制、咳嗽、喉罩移位、中转插管等意外发生。两组术中 SpO_2 最低值、 $\text{P}_{\text{ET}}\text{CO}_2$ 最大值、术野暴露情况评分、麻醉时间、手术时间差异无统计学意义。与 A 组比较,B 组苏醒时间、术后住院时间明显缩短($P<0.05$),住院费用明显降低($P<0.05$),术后恶心呕吐、咽痛、声嘶发生率明显降低($P<0.05$)(表 3)。

讨 论

随着微创外科技术的发展,电视胸腔镜手术

表 3 两组患者临床麻醉情况的比较

指标	A 组($n=30$)	B 组($n=30$)
SpO_2 最低值(%)	98.5 $\pm$ 1.3	98.2 $\pm$ 1.5
$\text{P}_{\text{ET}}\text{CO}_2$ 最大值(mmHg)	42.3 $\pm$ 5.5	44.5 $\pm$ 5.7
麻醉时间(h)	2.3 $\pm$ 0.4	2.5 $\pm$ 0.5
手术时间(h)	1.1 $\pm$ 0.3	1.0 $\pm$ 0.2
苏醒时间(min)	33.5 $\pm$ 10.2	12.3 $\pm$ 3.7 ^a
咽痛[例(%)]	15(50)	3(10) ^a
声嘶[例(%)]	17(57)	2(7) ^a
恶心呕吐[例(%)]	8(27)	2(7) ^a
术后住院时间(d)	5.1 $\pm$ 1.6	2.1 $\pm$ 1.2 ^a
住院费用(万元)	3.6 $\pm$ 0.5	2.7 $\pm$ 0.4 ^a

注:与 A 组比较,^a $P<0.05$

(VATS)在胸科疾病诊断和治疗方面得到了广泛应用。双腔气管插管全麻因其保护健侧支气管和肺免受污染并充分暴露手术野的特点被认为是实施胸腔镜手术的必备条件。然而,插管过程可引起一些严重的并发症,包括支气管破裂、创伤性喉炎、肺血管与双腔管意外缝合,而且机械通气也会肺气压伤、容积伤和术后肺不张。为避免此类风险,近年来,有研究显示保留自主呼吸的喉罩全麻复合胸腔镜下肋间神经阻滞和迷走神经阻滞可安全用于胸腔镜手术^[5]。然而,TEA 操作不当可导致硬膜外血肿或脊髓损伤等并发症,并且术中维持患者清醒可能存在镇痛不全、过度精神紧张。TPVB 和 TEA 在 VATS 中的麻醉效果类似,并且因 TPVB 单侧条带状的节段性阻滞,患者的血流动力学更稳定。

本研究中实施 TPVB 后阻滞范围不小于 T_4-T_8 ,为保证手术操作提供了完善的区域阻滞麻醉。胸椎旁神经阻滞是通过将局麻药注射进椎旁间隙内而实现,阻滞包括胸椎脊神经及其分支以及交感干^[6]。解剖上,椎旁间隙是位于肋骨的头部和颈部之间的楔形区域。椎旁间隙在内侧通过下方的椎间孔与硬膜外腔联系并在上方穿过肋骨的头部与颈部。因此,椎旁间隙注射局麻药通常导致单侧硬膜外阻滞^[7]。术中复合腹腔镜下迷走神经阻滞可有效抑制肺牵拉引起咳嗽反射^[8]。本次研究未行迷走神经阻滞,术中七氟醚维持麻醉,未观察到咳嗽反射。由于喉罩属于声门上通气道,对患者刺激小,因此仅静注丙泊酚 2~3 mg/kg 后放置。另外,

喉罩置入均在平卧位下进行,转为侧卧位后,使用纤支镜观察喉罩位置,以避免喉罩移位带来意外情况发生。研究中未观察到喉罩移位发生。同时本研究也准备气管插管设备,以便在血氧不足等意外下中转插管。本研究采用的是侧卧位,有研究报道胸腔镜肺大疱切除亦可在 30°半卧位并向健侧倾斜 15°体位下进行,或许该体位能有效避免喉罩移位发生^[9]。目前,国内研究指出患者可在侧卧位进行麻醉诱导和面罩通气给氧,并可在侧卧位下置入喉罩^[10]。侧卧位置入喉罩可避免转换患者体位过程中发生喉罩移位,有利于保障患者术中气道的安全与稳定,但麻醉科医师必须要对患者侧卧位下的气道管理技术足够熟练下才可进行。最后,保留患者自主呼吸可发生轻微的纵隔摆动。本研究观察发现纵隔摆动与呼吸幅度有关,呼吸运动愈大,纵隔摆动愈明显。因此手术过程中应保持呼吸平稳,避免纵隔摆动对循环产生较大影响。喉罩组术中无呼吸抑制,SpO₂未低于 90%,P_{ET}CO₂也在 60 mmHg 以下,这是因为吸入麻醉药的“自我限制”调节。持续吸入七氟醚可以自动调节麻醉气体的浓度。任何潜在的呼吸抑制都会降低麻醉气体的肺泡浓度水平,从而导致七氟醚血液水平下降,因此也限制了呼吸抑制。

本研究喉罩组采用丙泊酚静脉麻醉药诱导患者入睡,待 BIS 值在 40~60 后置入喉罩。术中用七氟醚维持麻醉,减少了患者心理紧张等一系列应激状态。本研究结果显示喉罩组术中 SpO₂最低值,P_{ET}CO₂最大值与双腔气管插管组差异无统计学意义,表明保留患者自主呼吸可以达到与传统双腔支气管插管单肺通气的类似效果,证实保留患者自主呼吸的麻醉方式可安全用于胸腔镜手术,并且不会引起术中低氧血症和高碳酸血症。保留患者的自主呼吸同样能使术侧肺快速塌陷,给手术医师提供良好的术野和操作空间。两组手术时间、麻醉时间之间无明显差异,这也表明超声引导下胸椎旁神经阻滞复合保留自主呼吸的喉罩全麻并未增加麻醉时间。由于喉罩组未使用肌松药,麻醉维持药物单一,停药后可迅速苏醒,术后不需要使用肌松拮抗剂拮抗肌松药,也不存在术后肌松残余的问题,故喉罩组患者的术后苏醒时间明显短于双腔支气管组。

本研究喉罩组术后住院时间和住院费用明显低于双腔支气管插管组。由于喉罩置入后仅位于咽喉部,不进入气道,不会接触刺激会厌、声带和气

管隆突等,故术后喉罩组患者咽痛和声音嘶哑的发生率明显低于双腔气管插管组。另外,由于仅使用七氟醚维持麻醉,麻醉药物单一,停药后可迅速排出人体外,不经过肝肾代谢以及不产生明显残留,故喉罩组患者比双腔支气管插管组患者术后肠道功能恢复快,术后恶心呕吐发生率低,有利于早期进食,并且患者可以更早下床活动,这也解释了喉罩组患者术后住院时间和住院费用显著低于双腔支气管插管组。

综上所述,超声引导下胸椎旁神经阻滞复合保留自主呼吸的喉罩全麻可安全用于胸腔镜下肺大疱切除术,且可加快患者术后康复。

参 考 文 献

- [1] Okajima H, Tanaka O, Ushio M, et al. Ultrasound-guided continuous thoracic paravertebral block provides comparable analgesia and fewer episodes of hypotension than continuous epidural block after lung surgery. *J Anesth*, 2015, 29 (3): 373-378.
- [2] 徐金东, 韦锦锋, 郁丽娜, 等. 超声引导下胸椎旁阻滞复合静-脉右美托咪定应用于胸腔镜交感神经切断术. *临床麻醉学杂志*, 2017, 33(10): 961-964.
- [3] Iwata Y, Hamai Y, Koyama T. Anesthetic management of nonintubated video-assisted thoracoscopic surgery using epidural anesthesia and dexmedetomidine in three patients with severe respiratory dysfunction. *J Anesth*, 2016, 30(2): 324-327.
- [4] Campos JH, Kernstine KA. Comparison of a left-sided bronchocath with the torque control blocker univent and the wire-guided blocker. *Anesth Analg*, 2003, 96(1): 283-289.
- [5] 杨汉宇, 董庆龙, 梁丽霞, 等. 保留自主呼吸的喉罩全身麻醉对胸腔镜肺大疱切除术的应用. *广州医科大学学报*, 2015, 43(3): 45-48.
- [6] Krediet AC, Moayeri N, van Geffen GJ, et al. Different approaches to ultrasound-guided thoracic paravertebral block: an illustrated review. *Anesthesiology*, 2015, 123(2): 459-474.
- [7] Tsuboshima K, Nagata M, Wakahara T, et al. Novel paravertebral block during single-incision thoracoscopic surgery for primary spontaneous pneumothorax. *Gen Thorac Cardiovasc Surg*, 2016, 64(1): 58-61.
- [8] Fibla JJ, Molins L, Mier JM, et al. The efficacy of paravertebral block using a catheter technique for postoperative analgesia in thoracoscopic surgery: a randomized trial. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2011, 40(4): 907-911.
- [9] 代晓辉. 同期不变换体位胸腔镜下双侧肺大疱切除术的疗效观察. *华西医学*, 2014, 29(10): 1833-1836.
- [10] 罗贞, 魏新川, 罗华智, 等. ALMA 喉罩用于侧卧位腹腔镜全麻的临床研究. *临床麻醉学杂志*, 2013, 29(5): 450-453.

(收稿日期: 2018-08-19)