

· 临床研究 ·

连续前锯肌平面阻滞对胸腔镜下肺癌根治术患者术后肺氧合功能的影响

陆心仪 王迪 杨歆璐 魏昕 谷海 胡继成 疏树华 柴小青

【摘要】 目的 比较连续前锯肌平面阻滞(SAPB)和静脉自控镇痛(PCIA)两种镇痛方式在胸腔镜下肺癌根治术患者术后减少肺部并发症、改善肺氧合功能方面的有效性。方法 择期行胸腔镜下肺癌根治术患者 126 例,年龄 18~70 岁, BMI 18.5~30.0 kg/m², ASA I-III 级,随机分为两组:连续 SAPB 组(S 组)和 PCIA 组(P 组),每组 63 例。术毕 S 组行超声引导下前锯肌平面阻滞,注入 0.375% 罗哌卡因 20 ml,留置导管予 0.2% 罗哌卡因行自控镇痛;P 组行舒芬太尼常规 PCIA。麻醉诱导前(T₀)、术毕即刻(T₁)、拔管后 2 h(T₂)、拔管后 6 h(T₃)、拔管后 24 h(T₄)抽取桡动脉血记录 PaO₂并计算氧合指数(OI)。记录 T₂-T₄时静态和活动 VAS 评分,并记录肺部并发症发生情况。结果 与 T₀时比较,T₂、T₃时两组 OI 明显降低,且 P 组明显低于 S 组(P<0.05)。T₂-T₄时 S 组 VAS 评分明显低于 P 组(P<0.05),但两组补救镇痛例数差异无统计学意义。与 P 组比较,S 组低氧血症、肺不张、恶心、呕吐的发生率明显降低(P<0.05)。结论 连续 SAPB 较 PCIA 能够改善胸腔镜下肺癌根治术患者肺氧合功能。

【关键词】 前锯肌平面阻滞;胸腔镜;肺癌根治术;氧合功能

Effect of continuous serratus anterior plane block on postoperative pulmonary oxygenation function in patients with radical resection of lung cancer under thoracoscopic surgery

LU Xinyi, WANG Di, YANG Xinlu, WEI Xin, GU Hai, HU Jicheng, SHU Shuhua, CHAI Xiaoqing. Department of Anesthesiology, Affiliated Provincial Hospital, Anhui Medical University, Hefei 230001, China

Corresponding author: WANG Di, Email: di.wang@fsyy.ustc.edu.cn

【Abstract】 **Objective** To compare the efficacy of continuous serratus anterior plane block and patient-controlled intravenous analgesia (PCIA) in reducing pulmonary complications and improving pulmonary oxygenation function in patients with radical resection of lung cancer under thoracoscopic surgery. **Methods** A total of 126 patients undergoing thoracoscopic radical resection of lung cancer were enrolled, aged 18-70 years old, BMI 18.5-30.0 kg/m², falling into ASA physical status I-III. Patients were randomly divided into two groups: continuous serratus anterior plane block group (group S, n = 63) and patient-controlled intravenous analgesia group (group P, n = 63). In group S, serratus anterior plane block was performed under the guidance of ultrasound after surgery, 20 ml of 0.375% ropivacaine as the first dose was followed by a continuous infusion of 0.2% ropivacaine. In group P, PCIA was provided accordingly. To calculate the oxygenation index (OI) with the arterial oxygen partial pressure (PaO₂), blood samples from radial artery were taken for blood gas analysis at following time points: before anesthesia (T₀), end of surgery (T₁), 2 h (T₂), 6 h (T₃) and 24 h after extubation of tracheal tube (T₄). Postoperative resting and active visual analogue scale (VAS) were recorded at T₂-T₄. The incidence of pulmonary complications was also recorded. **Results** Compared with T₀, value of OI at T₂ and T₃ was obviously declined in both groups (P < 0.05), with a significantly lower value of OI in group P (P < 0.05). The value of OI at T₄ in group P consistently declined, and was lower than that in group S (P < 0.05). Group S had less incidence of adverse events, such as hypoxia, atelectasis, nausea and vomiting (P < 0.05). **Conclusion** Continuous serratus anterior plane block, comparing with patient-controlled intravenous analgesia, can improve the pulmonary oxygenation function in patients after thoracoscopic radical resection of lung cancer.

【Key words】 Serratus anterior plane block; Thoracoscopy; Radical resection of lung cancer; Oxygenation function

DOI: 10.12089/jca.2020.05.002

基金项目:安徽省重点研究与开发计划项目(1804h08020286)

作者单位:230001 合肥市,安徽医科大学附属医院麻醉科

通信作者:王迪,Email: di.wang@fsyy.ustc.edu.cn

近年来,胸腔镜手术发展十分迅速,但由于手术切口、腔镜鞘管(trocar)卡压、引流管留置、神经损伤等原因,胸腔镜术后疼痛仍无法避免。剧烈的疼痛影响患者正常呼吸,严重可导致术后肺不张、低氧血症等并发症^[1]。前锯肌平面阻滞(serratus anterior plane block, SAPB)是一种新的区域阻滞技术,能为前外侧胸壁提供良好镇痛。已有研究显示,术后单次 SAPB 较传统患者静脉自控镇痛(patient-controlled intravenous analgesia, PCIA)有更好的短期镇痛效果^[2],且连续 SAPB 的镇痛效果优于 PCIA^[3]。目前大多数关于连续 SAPB 和 PCIA 比较的研究仅聚集于观察其对患者术后疼痛的影响,对是否能减少术后肺部并发症、改善术后肺氧合功能的关注较少。因此,本研究拟评价连续 SAPB 与 PCIA 两种镇痛方式在对胸腔镜肺癌根治术患者术后减少肺部并发症、改善肺氧合功能方面的有效性。

资料与方法

一般资料 本研究已获得本院医学伦理委员会批准(20171219)。已详细与患者及其家属充分沟通,并签署知情同意书。择期接受单侧胸腔镜下肺癌根治术的患者,性别不限,年龄 18~70 岁, BMI 18.5~30.0 kg/m², ASA I—III 级,自愿参与,能够准确完成疼痛评估。排除标准:胸科手术史;术前接受放化疗或免疫抑制药物治疗;严重凝血功能障碍等血液系统疾病;严重心脏(纽约心脏协会 III 或 IV 级)、肺(1s 内用力呼气量<50%预测值)、肝、肾功能损害;对局麻药或阿片类药物过敏;全身或穿刺部位感染;周围神经系统疾病或 SAPB 区域的神经损伤;术前的慢性疼痛史或持续性镇痛治疗;研究者认为患者不符合本研究条件的其他情况。

麻醉方法 患者入室后开放非术侧外周静脉通道,监测 ECG、HR、无创动脉血压、SpO₂,连接 BIS 监测。局麻下建立桡动脉血压监测。麻醉诱导:依次静脉注射咪达唑仑 0.03 mg/kg、依托咪酯 0.3 mg/kg、舒芬太尼 0.5 μg/kg 和罗库溴铵 1.0 mg/kg,可视喉镜下双腔支气管导管置入。改侧卧位后纤维支气管镜确定导管位置恰当。麻醉维持:泵注丙泊酚 4~6 mg·kg⁻¹·h⁻¹和瑞芬太尼 0.1~0.3 μg·kg⁻¹·min⁻¹,维持 BIS 值在 40~60。切皮前予以舒芬太尼 0.2 μg/kg,术中根据手术需要给予顺式阿曲库铵,未预防性使用止吐药,术毕停用麻醉药物。通气策略:麻醉期间均采用肺保护性通气策略,双肺通气时 V_T 8 ml/kg,单肺通气时 V_T 6 ml/kg,

新鲜气流量为 2 L/min, FiO₂ 80%, PEEP 5 cmH₂O, I:E 1:2,调整 RR 维持 P_{ET}CO₂ 在 35~45 mmHg。术中每 30 分钟吸痰膨肺 1 次,膨肺采用肺复张策略(吸气压力峰值限制设置为 40 cmH₂O, PEEP 5 cmH₂O,吸呼比 1:2, RR 16 次/分, V_T 以 4 ml/kg 逐步增加直到平均气道压为 30~35 cmH₂O,保持该水平连续呼吸 3 次,其后将呼吸机设置恢复至肺复张之前)。关胸前充分吸痰,并在胸腔镜直视下手法膨肺,待膨胀良好后、退镜关胸。患者肌力、意识恢复后,清理气道,拔除气管导管。

术后镇痛 根据随机数表法将患者随机分为两组。S 组:术毕超声引导下连续 SAPB。常规消毒,铺巾,使用 10~13 MHz 高频线阵探头,探头冠状位摆放,在术侧腋中线定位第 5 肋骨,并辨识浅表的背阔肌和深部的前锯肌及肋间肌,使用一次性使用腰硬联合麻醉穿刺套件,穿刺针由尾端向头端平面内进针,当针尖达前锯肌深面、肋骨表面,回抽无血、无气后注入生理盐水 3 ml,超声图像确认针尖位置正确,留置导管后退出穿刺针,再次回抽无血、无气后缓慢注入 0.375%罗哌卡因 20 ml,超声下见前锯肌深面向头尾扩散的液性暗区,固定导管并连接镇痛泵,泵内 0.2%罗哌卡因 150 ml,背景量为 5 ml/h,每次自控镇痛量为 5 ml,锁时 30 min。P 组:术后静脉连接镇痛泵,泵内舒芬太尼 1 μg/ml,背景量为 0.04 μg·kg⁻¹·h⁻¹,每次自控镇痛量为 0.04 μg/kg,锁时 15 min。两组患者回病房后每 12 小时给予氟比洛芬酯 50 mg。若镇痛效果不佳(VAS 评分≥4 分),曲马多 100 mg 补救镇痛。

术后管理 所有患者术前 3 d 至术后 3 d 均在胸外科护师指导下尽量完成肺功能锻炼,包括:腹式深呼吸、缩唇呼吸、人工阻力呼吸(吹气球)、咳嗽排痰训练及散步等,所有肺功能锻炼以患者不感觉费力且无头晕、心慌等不适为宜。术后家属按要求(每日 3 次,每次 10 min)叩击患者背部帮助患者排痰。

观察指标 分别在麻醉诱导前(T₀)、术毕即刻(T₁)、拔管后 2 h(T₂)、拔管后 6 h(T₃)、拔管后 24 h(T₄)抽取桡动脉血做血气分析,记录 PaO₂并计算氧合指数(OI)。记录 T₂—T₄时安静和运动时 VAS 评分及补救镇痛使用情况;记录术后肺部并发症(低氧血症、肺不张、肺炎)、不良反应(恶心、呕吐)发生情况;记录术中补液量、术中出血量、尿量、手术时间和住院天数等;记录术中麻醉药物使用量。当 OI <300 mmHg 或 OI 相比术前减少 40%时即认定为低

氧血症,术后任一时间点发生上述情况即诊断为术后低氧血症。肺不张及肺炎由胸部 X 线检查阳性表现联合临床症状诊断^[4]。呼吸衰竭根据柏林诊断标准。

统计分析 采用 SPSS 17.0 软件进行统计分析。正态分布计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较采用成组 *t* 检验,组内比较采用重复测量的方差分析;计数资料比较采用 χ^2 检验或 Fisher 精确概率法。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

本研究纳入患者 126 例,每组 63 例,其中 S 组因术中出血 1 例及患者拒绝术后抽血 2 例剔除出本研究,P 组因 3 例患者拒绝术后抽血剔除出本研究,最终纳入统计分析两组均为 60 例。两组患者性别、年龄、BMI、ASA 分级、吸烟史、手术方式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

指标	P 组(n=60)	S 组(n=60)
男/女(例)	50/10	47/13
年龄(岁)	63.8±4.9	61.1±8.6
BMI(kg/m ²)	23.2±2.4	23.9±3.3
ASA II/III级(例)	55/5	49/11
吸烟史[例(%)]	35(58.3)	47(78.3)
FEV ₁ /FVC(%)	86.3±2.5	87.1±3.6
手术方式[例(%)]		
肺切除术		
肺叶切除	16(26.7)	17(28.3)
肺段切除	20(33.3)	18(30.0)
肺楔形切除	24(40.0)	25(41.7)
胸腔镜孔		
单孔胸腔镜	38(63.3)	36(60.0)
两孔胸腔镜	22(36.7)	24(40.0)

两组术中补液量、术中出血量、尿量、手术时间

表 2 两组患者围术期各指标和术中麻醉药用量的比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	术中补液量 (ml)	术中出血量 (ml)	尿量 (ml)	手术时间 (min)	住院天数 (d)	舒芬太尼 (μ g)	瑞芬太尼 (μ g)	丙泊酚 (mg)
P 组	60	671.2±107.1	251.8±45.6	263.4±51.5	175.7±9.6	7.5±0.2	44.2±6.9	1237.3±79.1	840.9±101.3
S 组	60	661.9±100.7	277.2±79.5	272.1±46.8	183.3±13.2	8.0±0.1	44.8±5.5	1298.0±54.6	861.8±80.7

和舒芬太尼、瑞芬太尼、丙泊酚等麻醉药用量差异无统计学意义(表 2)。

与 T₀时比较,T₂—T₃时两组 OI 明显降低,且 P 组明显低于 S 组($P<0.05$);T₄时 P 组 OI 明显低于 T₀时和 S 组($P<0.05$)(表 3)。

T₂—T₄时 S 组安静和运动时 VAS 评分明显低于 P 组($P<0.05$)(表 4)。补救镇痛例数 P 组为 15 例(25.0%),S 组为 8 例(13.3%),两组差异无统计学意义。

与 P 组比较,S 组低氧血症、肺不张、恶心、呕吐不良反应发生率明显降低($P<0.05$);两组肺炎并发症发生率差异无统计学意义(表 5)。

讨 论

缓解胸腔镜手术术后疼痛,对减少术后肺部并发症的发生,改善肺氧合功能十分重要。胸外科围术期疼痛管理专家共识推荐胸科术后镇痛可选用区域阻滞镇痛^[5],目前常用的有胸段硬膜外镇痛(thoracic epidural analgesia, TEA)和胸椎旁神经阻滞(thoracic paravertebral block, TPVB),但这两种方法存在操作风险,可引起穿刺部位出血血肿、神经损伤等并发症。SAPB 由于其位置表浅,周围结构清晰,超声容易定位且显像清楚,提高了操作安全性,并有利于维持血流动力学稳定^[6],因而越来越受欢迎。有研究显示,连续 SAPB 较 PCIA 在胸腔镜手术后具有更完善的镇痛效果^[3],对降低开胸术后疼痛综合征发生率、缓解慢性疼痛也有比 PCIA 更好的效果^[7]。

本研究结果显示,连续 SAPB 对氧合功能恢复有积极影响,与邓康等^[3]的研究结果类似。SAPB 患者肺不张发生率降低,说明氧合功能的更快恢复可能与连续 SAPB 镇痛效果更好有关。充分的术后镇痛可使患者更好的配合肺功能锻炼,有利于预防肺不张及低氧血症的发生。肺部并发症的减少对改善术后氧合功能是有利的。

此外,SAPB 患者术后不良反应的发生率明显降低,这与阿片类药物可直接激活中枢化学感受器,激动位于前庭核的 μ 受体,增强前庭敏感性,导

表 3 两组患者不同时点 OI 的比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
P 组	60	440.7±23.3	433.5±14.2	367.8±35.2 ^a	350.3±26.4 ^a	399.1±13.4 ^a
S 组	60	431.2±15.4	421.9±11.4	390.2±21.6 ^{ab}	385.6±19.2 ^{ab}	426.5±17.4 ^b

注:与 T₀ 比较,^aP<0.05;与 P 组比较,^bP<0.05

表 4 两组患者不同时点 VAS 评分的比较 (分, $\bar{x} \pm s$)

状态	组别	例数	T ₂	T ₃	T ₄
安静	P 组	60	2.5±0.3	2.9±0.5	2.6±0.3
	S 组	60	1.5±0.1 ^a	1.7±0.2 ^a	1.5±0.2 ^a
运动	P 组	60	4.0±0.5	4.7±0.6	3.8±0.4
	S 组	60	2.7±0.3 ^a	3.1±0.4 ^a	2.0±0.5 ^a

注:与 P 组比较,^aP<0.05

表 5 两组患者术后肺部并发症及不良反应发生率的比较 [例 (%)]

组别	例数	低氧血症	肺不张	肺炎	恶心	呕吐
P 组	60	15(25)	10(17)	4(7)	11(18)	7(12)
S 组	60	3(5) ^a	2(3) ^a	2(3)	3(5) ^a	1(2) ^a

注:与 P 组比较,^aP<0.05

致中枢性呕吐有关^[8]。阿片类药物引起的恶心、呕吐的发生率高达 31.4%~38.7%,主要在使用阿片类药物的早期发生,有部分患者可能会发展为难治性呕吐,从而影响患者的生活质量,引起患者对用药的排斥^[9],导致术后镇痛不足,从而影响肺功能锻炼。同时,阿片类药物刺激胃肠道阿片受体使胃肠的蠕动减慢,延迟胃排空^[10],影响术后进食,不利于体力恢复,与恶心、呕吐一样,对下床活动和肺功能锻炼均有不良影响。有研究指出,术后早期活动和肺功能锻炼有利于减少术后肺部并发症,加快术后康复^[11]。

本研究有几点不足之处。一是本研究仅为单中心小样本研究,研究结果需要大样本去验证。二是本研究并未对有吸烟史患者肺部并发症的发生情况进一步分析,因此研究结果不适用此类患者。三是本研究仅观察肺癌患者胸腔镜术后 24 h 内的氧合功能及住院期间的肺部不良并发症,未对患者的长期预后进行随访。虽然本研究结果显示连续 SAPB 相较于 PCIA 对术后氧合功能的恢复有改善作用,但连续 SAPB 对胸科术后肺功能的长期影响仍未得到论证,有待临床研究进一步验证。

综上所述,连续 SAPB 能够减少胸腔镜下肺癌根治术患者术后肺部并发症的发生,改善术后肺氧合功能,加快患者康复。

参 考 文 献

- [1] Goto T. What is the best pain control after thoracic surgery. *J Thorac Dis*, 2018, 10(3): 1335-1338.
- [2] Kim DH, Oh YJ, Lee JG, et al. Efficacy of ultrasound-guided serratus plane block on postoperative quality of recovery and analgesia after video-assisted thoracic surgery: a randomized, triple-blind, placebo-controlled study. *Anesth Analg*, 2018, 126(4): 1353-1361.
- [3] 邓康,许世杰,钱燕飞,等.前锯肌平面阻滞自控镇痛在胸腔镜术后的应用. *中华医学杂志*, 2018, 98(8): 570-575.
- [4] 朱幸汎,郑明峰,陈静瑜,等.氨溴索对老年慢性阻塞性肺疾病患者开胸术后肺部并发症的预防作用. *中华老年医学杂志*, 2011, 30(12): 1000-1002.
- [5] 中华医学会胸心血管外科学分会胸腔镜外科学组,中国医师协会胸外科医师分会微创外科专家委员会,刘伦旭,等.中国胸外科围手术期疼痛管理专家共识(2018版). *中国胸心血管外科临床杂志*, 2018, 25(11): 921-928.
- [6] Saad FS, El Baradie SY, Abdel Aliem M, et al. Ultrasound-guided serratus anterior plane block versus thoracic paravertebral block for perioperative analgesia in thoracotomy. *Saudi J Anaesth*, 2018, 12(4): 565-570.
- [7] Reyad RM, Shaker EH, Ghobrial HZ, et al. The impact of ultrasound-guided continuous serratus anterior plane block versus intravenous patient-controlled analgesia on the incidence and severity of post-thoracotomy pain syndrome: a randomized, controlled study. *Eur J Pain*, 2020, 24(1): 159-170.
- [8] Owusu Obeng A, Hamadeh I, Smith M. Review of opioid pharmacogenetics and considerations for pain management. *Pharmacotherapy*, 2017, 37(9): 1105-1121.
- [9] Fearon JA, Dimas V, Diththakasem K, et al. A randomized controlled trial of oral versus intravenous administration of a non-narcotic analgesia protocol following pediatric craniostomy corrections on nausea and vomiting rates. *J Craniofac Surg*, 2015, 26(6): 1951-1953.
- [10] Smith HS, Laufer A. Opioid induced nausea and vomiting. *Eur J Pharmacol*, 2014, 722: 67-78.
- [11] 倪洁,赵琦,萨仁高娃,等.快速康复外科护理对胸腔镜肺癌切除术患者术后恢复的影响. *上海护理*, 2019, 19(6): 5-8.

(收稿日期:2019-07-16)