

不同浓度罗哌卡因前锯肌平面阻滞于机器人辅助胸腔镜下肺切除术患者的镇痛效果

倪康莅¹, 董河^{2*}

¹青岛大学医学部, 山东 青岛

²青岛大学附属医院麻醉科, 山东 青岛

收稿日期: 2023年3月13日; 录用日期: 2023年4月11日; 发布日期: 2023年4月18日

摘要

目的: 分析不同浓度盐酸罗哌卡因前锯肌平面阻滞(SAPB)在机器人辅助胸腔镜下肺切除术手术患者中的镇痛效果。方法: 选取2021年12月至2022年10月青岛大学附属医院收治的100例肺癌患者为研究对象, 按随机数字表法将患者分为A组、S1组、S2组、S3组, 各25例。4组均行达芬奇机器人辅助胸腔镜下肺切除术治疗, A组行单纯全身麻醉, 另外3组术中分别采用0.25%、0.375%、0.50%浓度盐酸罗哌卡因进行SAPB麻醉, 比较4组患者术后疼痛程度、静脉自控镇痛(PCIA)使用状况及并发症发生状况。结果: 与A组相比, S3组T2-3时静态VAS评分及T1-5时动态VAS评分降低($P < 0.05$), S2组T2时静态VAS评分及动态评分降低($P < 0.05$)。与S1组相比, S3组T2、T3、T5时静态VAS评分及T1、T2、T3、T5时动态VAS评分降低($P < 0.05$)。与S2组相比, S3组T2、T3、T5时静态VAS评分及动态VAS评分降低($P < 0.05$)。其余各时间点组间动静VAS评分比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。S3组的镇痛泵药液用量低于A组、S1组、S2组($P < 0.05$), 补救镇痛次数低于A组、S1组($P < 0.05$)。四组术后头晕头痛、恶心呕吐等不良反应发生率无明显差异。结论: 0.5%的罗哌卡因用于前锯肌平面阻滞更有利于缓解机器人辅助胸外科(RATS)肺切除术后疼痛, 延长镇痛持续时间, 减少镇痛药物用量, 适用于RATS肺切除术后疼痛管理。

关键词

肺切除术, 达芬奇机器人, 盐酸罗哌卡因, 不同浓度, 前锯肌平面阻滞, 镇痛效果

Analgesic Effect of Different Concentrations of Ropivacaine in Patients Undergoing Robot-Assisted Pulmonary Resections Abstract

Kangli Ni¹, He Dong^{2*}

*通讯作者 Email: donghe1987@163.com

文章引用: 倪康莅, 董河. 不同浓度罗哌卡因前锯肌平面阻滞于机器人辅助胸腔镜下肺切除术患者的镇痛效果[J]. 临床医学进展, 2023, 13(4): 5779-5784. DOI: 10.12677/acm.2023.134816

¹Department of Medical, Qingdao University, Qingdao Shandong

²Department of Anesthesiology, Affiliated Hospital of Qingdao University, Qingdao Shandong

Received: Mar. 13th, 2023; accepted: Apr. 11th, 2023; published: Apr. 18th, 2023

Abstract

Objective: To analyze the analgesic effect of different concentrations of ropivacaine hydrochloride anterior serratus plane block (SAPB) in patients undergoing robot-assisted pulmonary resections abstract. **Methods:** A total of 100 patients with lung cancer admitted to the Affiliated Hospital of Qingdao University from December 2021 to October 2022 were selected as the study subjects. According to the random number table method, the patients were divided into group A, group S1, group S2 and group S3, with 25 cases in each group. All 4 groups received robot-assisted thoracoscopic pneumonectomy. Group A underwent simple general anesthesia. SAPB anesthesia was performed with 0.25%, 0.375% and 0.50% ropivacaine in the other three groups. Compared with group A, the static VAS score at T2-3 and the dynamic VAS score at T1-5 were decreased in group S3 ($P < 0.05$). The static VAS score and dynamic VAS score at T2 in group S2 decreased ($P < 0.05$). Compared with group S1, the static VAS scores at T2, T3 and T5 and the dynamic VAS scores at T1, T2, T3 and T5 in group S3 were decreased ($P < 0.05$). Compared with group S2, the static VAS score and dynamic VAS score at T2, T3 and T5 in group S3 were decreased ($P < 0.05$). There was no significant difference in dynamic and static VAS scores between groups at other time points ($P > 0.05$). The dosage of analgesic pump in group S3 was lower than that in group A, group S1 and group S2 ($P < 0.05$), and the number of remedial analgesia was lower than that in group A and group S1 ($P < 0.05$). There was no significant difference in the incidence of adverse reactions, such as dizziness, headache, nausea and vomiting among the four groups. **Results:** 0.5% ropivacaine for serratus anterior plane block is more conducive to relieving pain after robot-assisted thoracic surgery (RATS) pneumonectomy, prolonging the duration of analgesia, reducing the amount of analgesic drugs, and is suitable for pain management after RATS pneumonectomy.

Keywords

Pulmonary Resection, Da Vinci Robot, Ropivacaine Hydrochloride, Different Concentrations, Anterior Serratus Plane Block, Analgesic Effect

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

肺癌(non-small cell lung cancer, NSCLC)是我国发病率及致死率最高的恶性肿瘤[1], 其治疗的金标准是手术切除。电视辅助胸腔镜手术(video-assisted thoracoscopic surgery, VATS)较传统开胸手术具有疼痛轻、住院时间短和围手术期并发症少的特点, 且在远期肿瘤学疗效上并不亚于开胸手术。然而 VATS 操作依赖“杠杆”原理, 且缺乏关节活动, 因此在狭小空间的精细操作方面存在不足。达芬奇手术机器人的出现, 则很好地填补了传统胸腔镜的缺陷。达芬奇机器人辅助的胸腔镜肺切除术中的手术切口多为 3~4 个[2], 对术后镇痛要求高。盐酸罗哌卡因是 SAPB 的重要局部麻醉药物, 可通过阻断钠离子内流, 抑制

神经纤维冲动传导, 改善患者术中及术后疼痛症状。临床上对于罗哌卡因的最佳镇痛浓度尚不明确, 现在本研究探讨在机器人辅助胸腔镜手术中, 用于前锯肌平面阻滞的最佳罗哌卡因浓度。

2. 资料与方法

2.1. 一般资料

选取 2021 年 12 月至 2022 年 10 月我院收治的 100 例肺癌患者为研究对象, 按随机数字表法将患者分为 A 组、S1 组和 S2 组、S3 组, 各 25 例。A 组男 13 例, 女 12 例; 年龄 38~67 (57.04 ± 7.50) 岁; 体质指数(BMI) 19~38 (25.76 ± 3.83) kg/m^2 ; ASA 分级, I 级 16 例, II 级 9 例。S1 组男 10 例, 女 15 例; 年龄 48~76 (58.09 ± 6.87) 岁; BMI 17~31 (24.34 ± 3.06) kg/m^2 ; ASA 分级, I 级 16 例, II 级 9 例。S2 组男 13 例, 女 12 例; 年龄 28~75 (56.43 ± 10.20) 岁; BMI 16~33 (25.57 ± 3.89) kg/m^2 ; ASA 分级, I 级 17 例, II 级 8 例。S3 组男 10 例, 女 15 例; 年龄 38~76 (56.43 ± 10.20) 岁; BMI 17~31 (25.93 ± 3.85) kg/m^2 ; ASA 分级, I 级 18 例, II 级 7 例。4 组一般资料比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$), 具有可比性。本研究经医院医学伦理委员会审核批准, 患者均已签署研究知情同意书。

纳入标准: 1) 初次择期行机器人辅助胸腔镜手术; 2) ASA I~II 级; 3) 术前无慢性疼痛疾病、认知功能障碍; 4) 无脊柱畸形、胸廓畸形; 5) 能正常沟通, 知晓 VAS 评分细则及静脉自控镇痛泵的使用方法; 6) 知晓本研究麻醉方案, 签订知情同意书; 7) 由同一组外科医生行手术。排除标准: 1) 合并控制不良的内分泌系统、循环系统疾病; 2) 合并重要脏器功能不全; 3) 神经或精神异常、免疫功能不全、凝血功能异常; 4) 术前采取放化疗及激素治疗者; 5) 吸毒史、长期阿片类药物使用史; 6) 拒绝参与、配合者; 7) 改为开胸手术者; 8) 各种原因导致 PCIA 镇痛泵使用未及 48 h 者。

2.2. 方法

4 组均接受机器人辅助胸腔镜下肺切除术治疗。1) 术前准备: 术前均禁饮、禁食; 入手术室后, 检测患者的心电图、血压、血氧饱和度等重要生命体征; 协助患者取仰卧位, 对其术区皮肤进行常规消毒、铺巾。2) 全身麻醉: 对 4 组行全身麻醉。麻醉前 10 min 静脉滴注右美托咪定 40 μg , 然后依次静脉注射舒芬太尼 0.4 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 、丙泊酚 2.0 mg/kg 和罗库溴铵 0.6 mg/kg 行麻醉诱导。麻醉深度适宜后行双腔支气管插管并连接麻醉机行机械通气, 使用听诊器初步确定导管位置后使用纤维支气管镜再次定位, 确认导管位置合适后行双肺通气。翻身后再次使用纤维支气管镜定位, 然后对 S1、S2、S3 组分别进行区域阻滞, 对 A 组不做处理。切口时完全断开呼吸, 待进入胸腔即行单肺通气。术中静脉输注丙泊酚 4~8 $\text{mg}/(\text{kg}\cdot\text{h})$ 和顺式阿曲库铵 0.1~0.2 $\text{mg}/(\text{kg}\cdot\text{h})$, 间断推注舒芬太尼 10 μg , 控制 EtCO_2 在 35~45 mmHg 之间, 维持 BIS 值在 40~60 之间, 关闭胸腔时停止泵注顺式阿曲库铵, 缝皮时停止泵注丙泊酚。3) 区域阻滞: 超声探头矢状位放置于腋中线第 5 肋间, 超声图像由浅及深分别为背阔肌、前锯肌以及第 5 肋骨和胸膜图像, 固定探头采用平面内技术进针, 针尖指向头侧, 当针尖到达前锯肌与背阔肌之间筋膜间隙(前锯肌平面浅层), 回抽未见血液及气泡后分别缓慢注入 0.25%/0.375%/0.5% 的罗哌卡因 40 ml, 注药时可见局麻药在筋膜间隙迅速扩散。4) 术后镇痛: 两组患者均在出 PACU 时使用 PCIA 镇痛至手术后 48 h, PCIA 配方及参数设置: 舒芬太尼 100 μg + 氟比洛芬酯 100 mg + 欧贝 8 mg + 生理盐水稀释至 150 ml, 首次剂量 0 ml, 背景剂量为 2 ml/h, 自控追加剂量为 1 ml, 锁定时间为 15 min。患者自觉疼痛难以忍受时, 则静脉予以 50 mg 氟比洛芬酯进行补救镇痛。

2.3. 观察指标

记录术后 48 h 内镇痛泵药物输注总量、补救药物给药次数、镇痛满意度; 记录恶心呕吐、头晕头痛

等不良反应发生情况。① 术后疼痛程度: 记录患者出 PACU、术后 6 h、12 h、24 h、48 h 的静息和咳嗽时 VAS 评分。使用中华医学会疼痛医学学会监制的 VAS 卡进行评估, 疼痛程度分为 10 个等级, 分值与疼痛程度呈正相关。② 详细记录四组患者 PCIA 使用状况, 包含术后 48 h 内镇痛泵药物输注总量、补救药物给药次数。③ 详细记录两组患者并发症发生状况, 包含恶心呕吐、头晕头痛。

2.4. 统计学处理

采用 SPSS26.0 软件进行统计分析。正态性分布采用 Shapiro-Wilk 检验, 方差齐性采用 Levene 检验。符合正态分布且方差齐的计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示, 多组间比较采用单因素方差分析, 组间两两比较采用 LS D-t 检验, 组内不同时间点采用重复测量的方差分析; 不符合正态分布的计量资料以中位数及四分位数[M (P25, P75)]表示, 采用 Kruskal-Wallis-H 检验; 计数资料以率表示, 采用 χ^2 检验或 Fisher's 精确检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

3. 结果

3.1. 镇痛效果

与 A 组相比, S3 组 T2-3 时静态 VAS 评分及 T1-5 时动态 VAS 评分降低($P < 0.05$), S2 组 T2 时静态 VAS 评分及动态评分降低($P < 0.05$)。与 S1 组相比, S3 组 T2、T3、T5 时静态 VAS 评分及 T1、T2、T3、T5 时动态 VAS 评分降低($P < 0.05$)。与 S2 组相比, S3 组 T2、T3、T5 时静态 VAS 评分及动态 VAS 评分降低($P < 0.05$)。其余各时间点组间动静态 VAS 评分比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。

Table 1. Comparison of postoperative VAS scores among the four groups of patients

表 1. 四组患者术后 VAS 评分比较[M (P25, P75)]

	时间点	A 组	S1 组	S2 组	S3 组	χ^2	P
静息 VAS 评分	T1	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 1)	0 (0, 0)	10.173	0.017*
	T2	4 (2, 4)	3 (2, 3)	2 (1, 2) ^a	1 (0, 1) ^{abc}	42.781	<0.05
	T3	3 (3, 4)	3 (3, 4)	4 (3, 4)	2 (1, 2) ^{abc}	50.204	<0.05
	T4	3 (3, 3)	3 (3, 3)	3 (3, 3)	3 (3, 3)	0.299	0.96
	T5	2 (2, 2)	2 (2, 3)	2 (2, 3)	2 (2, 2) ^{bc}	9.561	<0.05
运动 VAS 评分	T1	1 (1, 1)	1 (0, 1)	1 (0, 1)	0 (0, 1) ^{ab}	15.632	<0.05
	T2	5 (3, 6)	4 (3, 5)	2 (2, 4) ^a	1 (1, 2) ^{abc}	46.314	<0.05
	T3	5 (4, 5)	4 (4, 5)	5 (4, 5)	2 (2, 3) ^{abc}	51.188	<0.05
	T4	4 (4, 4)	4 (4, 4)	4 (4, 4)	4 (4, 5) ^a	8.988	<0.05
	T5	3 (3, 3)	3 (3, 3)	3 (3, 3)	2 (2, 3) ^{abc}	21.499	<0.05

注: 与 A 组比较, ^a $P < 0.05$; 与 S1 组比较, ^b $P < 0.05$; 与 S2 组比较, ^c $P < 0.05$ 。*K-W H 检验总体有差异, 两两组间比较无差异。

3.2. 镇痛泵药物用量、补救次数

S3 组的镇痛泵药液用量低于 A 组、S1 组、S2 组($P < 0.05$), 补救镇痛次数低于 A 组、S1 组($P < 0.05$), 镇痛满意度高于 A 组、S1 组、S2 组($P < 0.05$)。见表 2。

Table 2. Comparison of the dosage of analgesic pump and the number of remedial analgesia in four groups of patients
表 2. 四组患者镇痛泵药液用量、补救镇痛次数的比较[M (P25, P75)]

组别	例数	镇痛泵药液用量	补救镇痛次数
A	25	100 (94,109)	2 (1,3)
S1	25	90 (88,98)	1 (1,2)
S2	25	90 (88,96)	1 (0,1) ^a
S3	25	56 (54,66) ^{abc}	0 (0,0) ^{ab}
χ^2		51.416	31.109
P		0.000	0.000

注：与 A 组比较，^aP < 0.05；与 S1 组比较，^bP < 0.05；与 S2 组比较，^cP < 0.05。

3.3. 术后不良事件

四组术后头晕头痛、恶心呕吐等不良反应发生率无明显差异。见表 3。

Table 3. Comparison of incidence of adverse reactions in four groups
表 3. 四组不良反应发生率比较

组别	例数	恶心呕吐	头晕嗜睡
A	25	8 (32.0%)	7 (28.0%)
S1	25	9 (36.0%)	7 (28.0%)
S2	25	7 (28.0%)	8 (32.0%)
S3	25	3 (12.0%)	2 (8.0%)
χ^2		4.211	4.825
P 值		0.240	0.185

注：P > 0.05，四组间比较差异无统计学意义。

4. 讨论

SAPB 是一种新型的区域阻滞技术，是通过在第 5 肋腋中线水平，将局部麻醉药注入到前锯肌表面或深部，阻滞肋间神经的外侧皮支及胸长神经、胸背神经，为前外侧胸壁提供良好的镇痛[3]。2015 年 Madabushi 等[4]第一次成功将 SAPB 用于治疗开胸术后的疼痛，此后，SAPB 广泛应用于胸外科手术的术后镇痛。既往研究表明，术后疼痛会明显影响患者的免疫、呼吸、循环等系统，而疼痛刺激会引起机体应激反应[5]，影响患者术后痊愈。有研究[6]表明，术后 24 h 内经受中、重度疼痛的患者更容易发展为慢性疼痛。由此看来，选择最佳浓度的罗哌卡因用于前锯肌平面阻滞可以达到既能缓解急性疼痛，或许还有预防慢性疼痛的作用。

本研究显示与 A 组相比，S3 组 T2-3 时静态 VAS 评分及 T1-5 时动态 VAS 评分降低(P < 0.05)，S2 组 T2 时静态 VAS 评分及动态评分降低(P < 0.05)。与 S1 组相比，S3 组 T2、T3、T5 时静态 VAS 评分及 T1、T2、T3、T5 时动态 VAS 评分降低(P < 0.05)。与 S2 组相比，S3 组 T2、T3、T5 时静态 VAS 评分及动态 VAS 评分降低(P < 0.05)。其余各时间点组间动静态 VAS 评分比较差异无统计学意义(P > 0.05)。S3 组的镇痛泵药液用量低于 A 组、S1 组、S2 组(P < 0.05)，补救镇痛次数低于 A 组、S1 组(P < 0.05)，镇痛

满意度高于 A 组、S1 组、S2 组($P < 0.05$)。四组术后头晕头痛、恶心呕吐等不良反应发生率无明显差异。提示与 0.25% 与 0.375% 浓度盐酸罗哌卡因相比, 0.5% 浓度盐酸罗哌卡因用于 SAPB 在减轻机器人辅助肺切除术患者术后疼痛程度, 减少镇痛泵内药物用量, 并且不良反应发生率没有升高。可能原因是 0.5% 浓度盐酸罗哌卡因浓度更高起效快、镇痛作用更持久。0.25% 和 0.375% 浓度盐酸罗哌卡因由于浓度较低, 发挥药效慢, 起效时间较慢、镇痛效果相对较弱。有研究[7]表明罗哌卡因局部浸润麻醉可有效改善患者的应激反应, 较高浓度的罗哌卡因可更好的收缩小血管和毛细血管, 局部浸润可减少创口渗血, 能够促使伤口愈合, 这些或许是 0.5% 浓度盐酸罗哌卡因比 0.25% 和 0.375% 浓度盐酸罗哌卡因的镇痛效果更好的原因。已有研究[8]表明在 0.25%~0.50% 浓度区间中, 罗哌卡因浓度的越高, 痛觉阻滞效果越好, 镇痛起效时间越短, 镇痛持续时间越长。本次研究与该观点一致。

但本研究仍存在以下不足: 未进行大样本量研究, 未进行术后尿储留等更多不良反应的研究。因此, 后续需进行对更多术后不良反应的进一步深入研究。

5. 结论

与 0.25% 和 0.375% 的罗哌卡因相比, 0.5% 的罗哌卡因用于前锯肌平面阻滞更有利于缓解机器人辅助胸外科(RATS)肺切除术后疼痛, 延长镇痛持续时间, 减少镇痛药物用量, 适用于 RATS 肺切除手术后疼痛管理。

参考文献

- [1] Xia, C., et al. (2022) Cancer Statistics in China and United States, 2022: Profiles, Trends, and Determinants. *Chinese Medical Journal (English)*, **135**, 584-590. <https://doi.org/10.1097/CM9.0000000000002108>
- [2] 李重武, 等. 连续 1000 例机器人辅助胸腔镜肺部手术回顾性分析[J]. 中国胸心血管外科临床杂志, 2019, 26(1): 42-47.
- [3] Mayes, J., et al. (2016) An Anatomical Evaluation of the Serratus Anterior Plane Block. *Anaesthesia*, **71**, 1064-1069. <https://doi.org/10.1111/anae.13549>
- [4] Madabushi, R., et al. (2015) Serratus Anterior Plane Block: A New Analgesic Technique for Post-Thoracotomy Pain. *Pain Physician*, **18**, E421-E424. <https://doi.org/10.36076/ppj.2015/18/E421>
- [5] Kawakami, H., et al. (2018) Effect of Magnesium Added to Local Anesthetics for Caudal Anesthesia on Postoperative Pain in Pediatric Surgical Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis with Trial Sequential Analysis. *PLOS ONE*, **13**, e0190354. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0190354>
- [6] Katz, J., et al. (1996) Acute Pain after Thoracic Surgery Predicts Long-Term Post-Thoracotomy Pain. *The Clinical Journal of Pain*, **12**, 50-55. <https://doi.org/10.1097/00002508-199603000-00009>
- [7] 赵蕊, 徐仙华, 李海鹏. 罗哌卡因浸润麻醉对食管癌根治术患者术后疼痛程度、应激反应和血流动力学的影响[J]. 癌症进展, 2022, 20(24): 2537-2540.
- [8] 黄刚. 不同浓度罗哌卡因用于超声引导下肌间沟臂丛神经阻滞的麻醉效果[J]. 中国现代药物应用, 2016, 10(10): 145-148.