

超声引导下弓状韧带上腰方肌阻滞与腹横肌平面阻滞在腹腔镜下结直肠癌根治术术后镇痛效果的比较

孙成成, 杨庆华, 陶振云

义乌市中心医院麻醉科, 浙江 金华

收稿日期: 2026年7月13日; 录用日期: 2026年8月6日; 发布日期: 2026年8月14日

摘 要

目的: 比较超声引导下弓状韧带上腰方肌阻滞(QLB)与腹横肌平面阻滞(TAPB)在腹腔镜行结直肠癌根治术后的镇痛作用。方法: 选取2024年1月至2025年02月义乌市中心医院收治的行腹腔镜下结直肠癌根治手术治疗患者60例, 按随机数字表法将其分成两组。即超声引导下腹横肌平面阻滞组(T组, $n = 30$)以及超声引导下弓状韧带上腰方肌阻滞组(Q组, $n = 30$)。在麻醉诱导开始之前, T组实施双侧超声引导下腹横肌平面阻滞(TAPB), 每一侧给予0.375%罗哌卡因20 ml, 而Q组则开展双侧超声引导下弓状韧带上腰方肌阻滞(QLB), 同样每一侧给予0.375%罗哌卡因20 ml。随后在气管插管全身麻醉状态下完成手术操作, 术后两组都实行患者自控静脉镇痛(PCIA)。比较两组患者在手术后的6 h内、24 h内及48 h内处于安静状态下与活动时所出现的VAS疼痛评分情况, 并且还需要将该时间段内有补救性止痛需求的病患人数也做相应的比较分析。结果: Q组术后6小时、24小时、48小时静息时及活动时的VAS评分均明显低于T组, $P < 0.05$, 存在统计学意义上的显著差异。在术后48 h内需补救性止痛患者例数上, Q组较T组更少($P < 0.05$), 具有统计学意义。结论: 超声引导下弓状韧带上腰方肌阻滞能够为腹腔镜结直肠癌患者带来更为理想的术后镇痛效果, 具备推广与应用的价值。

关键词

腹腔镜下结直肠癌根治术, 超声引导, 弓状韧带上腰方肌阻滞, 腹横肌平面阻滞

Comparison of Analgesic Efficacy between Arcuate Ligament Lumbar Quadratus Muscle Block and Transverse Abdominis Plane Block under Ultrasound Guidance after Laparoscopic Radical Resection of Colorectal Cancer

Chengcheng Sun, Qinghua Yang, Zhenyun Tao

Anesthesiology Department, Yiwu Central Hospital, Jinhua Zhejiang

Received: July 13, 2026; accepted: August 6, 2026; published: August 14, 2026

Abstract

Objective: To compare the analgesic effects of ultrasound-guided quadratus lumborum block via the ligamentum arch (QLB) versus transverse abdominis plane block (TAPB) after laparoscopic radical resection of colorectal cancer. **Methods:** A total of 60 patients undergoing laparoscopic radical resection for colorectal cancer admitted to Yiwu Central Hospital from January 2024 to February 2025 were randomly divided into two groups using a random number table: the ultrasound-guided transverse abdominis plane block group (T group, $n = 30$) and the ultrasound-guided quadratus lumborum block via the ligamentum arch group (Q group, $n = 30$). Prior to anesthesia induction, the T group received bilateral ultrasound-guided transverse abdominis plane block (TAPB), with 20 mL of 0.375% ropivacaine administered per side, while the Q group underwent bilateral ultrasound-guided quadratus lumborum block via the ligamentum arch (QLB), also with 20 mL of 0.375% ropivacaine per side. Surgical procedures were performed under general anesthesia with endotracheal intubation, followed by patient-controlled intravenous analgesia (PCIA) in both groups postoperatively. VAS pain scores at rest and during activity were compared between the two groups at 6 hours, 24 hours, and 48 hours postoperatively, along with analysis of the number of patients requiring rescue analgesia during these time periods. **Results:** The VAS scores at rest and during activity in the Q group were significantly lower than those in the T group at all time points (6 hours, 24 hours, 48 hours; $P < 0.05$), indicating statistically significant differences. The number of patients requiring remedial analgesia within 48 hours postoperatively was significantly lower in Group Q compared to Group T ($P < 0.05$), demonstrating statistical significance.

Keywords

Laparoscopic Radical Resection of Colorectal Cancer, Ultrasound Guidance, Arch Ligament Superior Lumbar Quadratus Muscle Block, Transverse Abdominis Plane Block

Copyright © 2026 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

结直肠癌属于常见恶性肿瘤范畴, 2020 年在世界癌症发病排行榜上位居第三, 于癌症致死原因中排第二。2020 年我国结直肠癌发病人数占癌症发病总人数的 12.2%, 因该病死亡的人数大约为 28.6 万[1]。

随着人口老龄化及人民饮食习惯的改变, 结直肠癌的发病率逐年上升。近年来全民健康意识提升, 无痛肠镜技术的普遍开展, 越来越多的结直肠癌患者在早期即被诊断。结直肠癌根治手术仍是目前治疗早中期结直肠癌的主要有效手段之一。随着微创手术的普及, 结直肠癌的手术方式也逐渐从开腹手术向腹腔镜辅助手术转变, 从而显著减少手术创伤, 缩短术后恢复期。但是术后早期疼痛仍是围术期面临的重要问题[2]。术后疼痛会严重影响患者的舒适度及满意度, 延长住院时间, 增加术后并发症, 增加患者住院费用[3]。

因此, 有效预防及减轻患者术后疼痛有着极为重要的意义。现在在临床上对于患者采用的是腹腔镜下结直肠癌根治术, 之后所使用的镇痛方法是通过给予患者一定的阿片类药物来进行 PCA 治疗, 但是在实际的应用过程中可能会导致出现一些不良反应, 如恶心、呕吐以及瘙痒感甚至还会造成患者的呼吸受到抑制的情况发生, 并且还可能出现麻痹性的肠梗阻情况的发生。寻找一种尽可能减少阿片类药物使用量的术后镇痛方式显得尤为重要。随着超声引导下神经阻滞技术的日益成熟及推广, 腹横肌平面阻滞(TAPB)、腰方肌阻滞(QLB)越来越多地应用于腹腔镜手术后的镇痛[4], 神经阻滞技术逐渐成为术后镇痛的重要方式。本研究对比分析了应用超声引导下弓状韧带上腰方肌阻滞技术与腹横肌平面阻滞技术于腹腔镜结直肠癌根治术患者术后镇痛的效果, 旨在为临床提供更好的镇痛方式方法。

2. 资料与方法

2.1. 一般资料

选择义乌市中心医院于 2024-01 至 2025-02 期间计划接受腹腔镜手术治疗结直肠癌患者的共 60 例作为本次实验的研究对象, 并采用随机数字表的方式将其分为两个小组, 分别为超声引导下的腹横肌平面阻滞(T)与超声引导下的弓状韧带上腰方肌(Q), 每个小组各 30 人。排除标准: ① 患者拒绝; ② 注射部位的局部感染; ③ 对研究药物罗哌卡因过敏; ④ 解剖学异常; ⑤ 全身抗凝或凝血异常; ⑥ 语言交流障碍无法理解或参与疼痛评分系统; ⑦ 无法使用静脉自控镇痛; ⑧ 酒精或镇痛药依赖史; ⑨ 手术时间超过 6 小时或中转改进腹开放手术。

2.2. 方法

患者入室后开放外周静脉通路, 常规监测 ECG、HR、BP、SPO2 和 BIS, 面罩吸氧。阻滞完成后, 患者仰卧位。局部麻醉下行桡动脉穿刺置管测有创血压。两组患者均要施行常规的全身麻醉诱导操作, 在这一过程中使用的药物有: 用于诱导的药物是舒芬太尼(用量为 $0.5 \mu\text{g/kg}$)、咪达唑仑(量为 0.05 mg/kg)及苯磺酸顺阿曲库铵(量为 0.2 mg/kg), 此外还有丙泊酚(量为 $1\sim 1.5 \text{ mg/kg}$), 也属于常用的麻醉药之一。在将患者气管插入管以后, 就应当把其连接到呼吸机上, 并且开始实施机械性通气措施, 在此过程中需要保证患者的呼出气体中含有的二氧化碳量为 $35\sim 45 \text{ mmHg}$ 。术中维持七氟烷在 0.6 个 MAC 值, 通过调节丙泊酚和瑞芬太尼的用量来维持 BIS 在 40~60 之间。手术切皮前不追加镇痛药物。当手术过程中出现血压显著升高(平均动脉压较基础值上升 20%以上, 或收缩压突破 180 mmHg 、舒张压超过 100 mmHg , 持续超过 60 秒)时, 首先静脉推注 $0.1 \mu\text{g/kg}$ 剂量的舒芬太尼。若血压控制效果不佳, 则需追加 10 mg 盐酸乌拉地尔注射液静脉给药。手术结束前半小时, 通过静脉途径给予 5 mg 阿扎司琼, 用于降低术后恶心呕吐的发生风险。手术完成后实施患者自控镇痛(PCIA), 具体方案为: 静脉自控镇痛组患者给予 $2 \mu\text{g/kg}$

舒芬太尼加入到 100 ml 生理盐水内, 并设定基础量为每小时两毫升、每次增加量为两个毫升以及锁闭时间 15 min。手术之后如果患者的 VAS ≥ 4 分, 则需要立刻给予患者静脉注射 30 mg 酮铬酸氨丁三醇来缓解疼痛症状。

2.2.1. T 组神经阻滞方法

T 组在实施麻醉诱导之前, 在超声引导之下施行双侧 TAPB 操作。让患者保持仰卧姿势, 对皮肤做好消毒处理并铺设好无菌巾, 选用高频线阵探头, 用无菌腔镜套将超声探头牢牢封住, 把探头放置在髂嵴以及肋骨下缘所处位置之间的前外侧腹壁区域, 按照从浅层逐渐往深层的顺序来依次辨别皮下脂肪、腹外斜肌、腹内斜肌、腹横肌、腹膜以及腹膜内的各类组织。运用平面内超声引导技术, 从腹壁的前内侧朝着后外侧推进穿刺针, 引导穿刺针进入到腹内斜肌和腹横肌的筋膜平面当中, 起初注入 1 至 2 mL 的生理盐水, 通过这种方法确定穿刺针的位置, 在注射时没有看到任何血或气的情况下将 0.375% 浓度的罗派卡因 20 ml 注入其中, 可以看到药物正确地被注入了患者体内并且能看到局部麻药呈梭型状散开出来, 用同样的方法在患者另一侧也进行了腹横肌平面的阻滞操作。

2.2.2. Q 组神经阻滞方法

术前麻醉后采用超声实施 Q 组患者的 QLB 操作: 取俯卧折刀位, 应用低频率的凸阵探头于距离脊柱 6~8 cm 处沿脊柱纵轴扫查定位腰方肌起部与 T12 肋骨关系, 将探头移至脊柱中线, 在这里我们看到 T12 肋骨后方 L1 横突尖端的声影。然后在图像正中位置寻找 T12 肋骨和 L1 横突尖端的声影, 就可以观察腰方肌深面膈肌随着呼吸运动而起伏, 显示腹背交界处的高低回声线条组成, 深部为肾脏。当我们将探头稍许外移后, 我们会发现膈肌向腰方肌深面延伸, 形成了一个薄层的前胸腰筋膜, 二者之间的过渡区就是我们所说的外侧弓状韧带; 而腰方肌与膈肌之间的存在外侧弓状韧带上腰方肌前面的阻滞注射点目标也是在这里。最终将患者皮肤标记为超声探头最终扫查的位置。应用平面穿刺法设备。先对皮肤进行消毒以及铺上无菌巾, 将超声探头用无菌腔镜缠绕好, 并将其放置在先前标记好的扫描区, 在对其进行定位之后, 仔细查看 T12 肋骨与 L1 横突尖声音影子及其之间的腰方肌和膈的情况。随后, 自尾端向头侧进行平面内进针操作, 在穿过竖脊肌及腰方肌之后即可达到膈肌以及腰方肌之间的间隙处; 注射 2~3 ml 生理盐水检查液体能否在相应区域扩散开来, 并呈现出膈肌下移状态。固定针尖位置并注入 0.375% 罗派卡因共计 20 ml。同侧另一弓状韧带上做 QLB 手术。

2.3. 观察指标

1. 两组术后 6 小时、24 小时、48 小时静息及活动时 VAS 疼痛评分。
2. 术后 48 小时内补救镇痛的病例数。
3. 两组患者术后 48 小时的舒芬太尼总用量。
4. 两组患者术后恶心呕吐、瘙痒的发生率。

2.4. 统计学方法

将资料录入 SPSS 22.0 数据分析软件中进行研究, 计量资料采用 t 检验, 以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示, $P < 0.05$ 即为差异有统计学意义; 计数资料则采用 χ^2 检验, $P < 0.05$ 则表明差异显著且具有统计学意义。

3. 结果

3.1. 两组患者基本情况

T 组中男性患者有 16 名、女性患者有 14 名, 患者的年龄范围是 53 至 81 岁之间, 其平均年龄值为

(67.0 ± 7.84)岁；在 Q 组中有男性患者 17 名以及女性患者 13 名，其中患者的年龄范围是在 51~80 岁之内，并且这些患者的平均年龄数值为(67.07 ± 7.92)岁，两组一般资料对比， $P > 0.05$ ，差异无统计学意义。

3.2. 两组不同时间点 VAS 评分(表 1)

Table 1. Comparison of VAS scores between the two groups at different time points ($\bar{x} \pm s$)

表 1. 不同时间点两组 VAS 评分比较($\bar{x} \pm s$)

状态	组别	例数	6 h	24 h	48 h
静息时	T 组	30	2.73 ± 0.69	3.17 ± 0.59	3.60 ± 0.62
	Q 组	30	$1.63 \pm 0.49^*$	$1.77 \pm 0.57^*$	$2.77 \pm 0.63^*$
活动时	T 组	30	3.47 ± 1.11	4.20 ± 0.71	4.30 ± 0.60
	Q 组	30	$2.20 \pm 0.41^*$	$2.60 \pm 0.81^*$	$3.50 \pm 0.57^*$

注：与 T 组同时间点比较，* $P < 0.05$ 。

3.3. 两组术后镇痛补救例数

T 组术后镇痛补救例数为 16 例，Q 组术后镇痛补救例数为 4 例，两组比较差异有统计学意义($P < 0.05$)。

3.4. 两组患者术后 48 小时的舒芬太尼总用量

T 组术后 48 小时舒芬太尼用量为 118.33 ± 5.02 ，Q 组术后 48 小时舒芬太尼用量为 90.62 ± 4.96 ，t 值 21.50，两组比较差异有统计学意义($P < 0.05$)，表明 Q 组术后 48 小时舒芬太尼用量明显少于 T 组。

3.5. 两组术后恶心呕吐、瘙痒的发生率

T 组恶心呕吐的患者有 3 例(10%)，Q 组有 1 例(3.3%)。瘙痒患者 T 组有 1 例(3.3%)，Q 组无瘙痒患者(0%)。

4. 讨论

腹腔镜下结直肠癌根治术后的疼痛会严重影响患者的舒适度及满意度，延长住院时间，增加术后并发症，增加患者住院费用。超声引导下腹横肌平面阻滞(TAPB)，当下在腹部手术的术后镇痛领域，属于使用范围较为广泛的一种技术手段。腹横肌平面阻滞(TAPB)具体是指把局部麻醉剂注射至腹横肌和腹内斜肌二者之间所形成的平面当中，其能够针对前腹壁的皮肤、肌肉以及壁层腹膜起到镇痛的作用，然而却无法给予内脏镇痛以及长效镇痛效果[5]。腰方肌阻滞(quadratus lumborum block, QLB)的概念来源于 2007 年 Blanco 提出后路腹横肌平面阻滞[6]，2013 年 Borglum 首次提出了腰方肌阻滞的概念，尸体解剖和临床研究都清楚地表明 QLB 能够达成 T10-L4 平面的阻滞效果，并且还能够阻断交感神经，以此来减轻内脏疼痛，就目前的情况而言，腰方肌阻滞已然成为腹部手术患者术后多模式镇痛的重要途径之一[7][8][9][10][11][12]。随着 QLB 的广泛使用，QLB 的缺陷也逐渐显现，比如阻滞起效时间长、局麻药用量大、胸腰筋膜等结构成像差降低了阻滞成功率。王云教授创新性地提出了一种全新的腰方肌阻滞技术——“弓状韧带上腰方肌阻滞”技术[13][14]，该技术具有起效快、作用时间长、对血流动力学影响小的优势，双侧弓状韧带上腰方肌阻滞可以为全腹手术提供术中和术后镇痛[13]-[15]。在作用机制和临床操作方面对弓状韧带上腰方肌阻滞有了较全面的认识，超声引导下神经阻滞技术也很成熟。同时超声引导下神经阻滞技术本身也已经相当成熟了。并且在超声引导下开展神经阻滞操作时，能够做到定位十分精准，而且创伤程度也比较低，可以使病人获益更多。

本研究结果显示,在弓状韧带上进行腰方肌注射法(Q组)较腹部横肌平面注射法(T组),术后6h、24h及48h静息状态下及运动状态下的视觉模拟评分量表(VAS)分值更低;应用腰方肌注射法(Q组)患者另外,希望进一步使用镇痛措施的人数也明显低于接受腹横筋膜间隙阻滞术者(T组),差异有统计学意义。

本研究的局限性:(1) 本研究是单中心、小样本量研究,还需更多的研究来验证本研究的确切性;(2) 本研究缺少与不同入路腰方肌阻滞在腹腔镜下结直肠癌根治术的镇痛效果比较,哪种入路的腰方肌阻滞对腹腔镜下结直肠癌根治术的镇痛效果更有优势,还需进一步研究。

总之,在本研究中我们发现,与腹横肌平面阻滞相比,采用超声引导下弓状韧带-腰方肌阻滞可能更有效应用于行腹腔镜结直肠癌根治手术患者的术后疼痛管理,具备推广以及应用的价值。

声 明

本研究获得义乌市中心医院伦理委员会批准(审批号: K2023-IRB-048),患者均签署知情同意书。

基金项目

义乌市科技计划项目(23-3-43)。

参考文献

- [1] 刘宗超,李哲轩,张阳,周彤,张婧莹,游伟程,潘凯枫,李文庆. 2020 全球癌症统计报告解读[J]. 肿瘤综合治疗电子杂志, 2021, 7(2): 1-14.
- [2] Ekstein, P., Szold, A., Sagie, B., Werbin, N., Klausner, J.M. and Weinbroum, A.A. (2006) Laparoscopic Surgery May Be Associated with Severe Pain and High Analgesia Requirements in the Immediate Postoperative Period. *Annals of Surgery*, **243**, 41-46. <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000193806.81428.6f>
- [3] Rawal, N. (2016) Current Issues in Postoperative Pain Management. *European Journal of Anaesthesiology*, **33**, 160-171. <https://doi.org/10.1097/eja.0000000000000366>
- [4] Jones, J. and Aldwinckle, R. (2020) Interfascial Plane Blocks and Laparoscopic Abdominal Surgery: A Narrative Review. *Local and Regional Anesthesia*, **13**, 159-169. <https://doi.org/10.2147/lra.s272694>
- [5] Baeriswyl, M., Kirkham, K.R., Kern, C. and Albrecht, E. (2015) The Analgesic Efficacy of Ultrasound-Guided Transversus Abdominis Plane Block in Adult Patients: A Meta-Analysis. *Anesthesia & Analgesia*, **121**, 1640-1654. <https://doi.org/10.1213/ane.0000000000000967>
- [6] Blanco, R. (2007) 271: Tap Block under Ultrasound Guidance: The Description of a “No Pops” Technique. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*, **32**, 130-130. <https://doi.org/10.1016/j.rapm.2007.06.268>
- [7] Hansen, C.K., Dam, M., Steingrimsdottir, G.E., Laier, G.H., Lebech, M., Poulsen, T.D., et al. (2019) Ultrasound-Guided Transmuscular Quadratus Lumborum Block for Elective Cesarean Section Significantly Reduces Postoperative Opioid Consumption and Prolongs Time to First Opioid Request: A Double-Blind Randomized Trial. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*, **44**, 896-900. <https://doi.org/10.1136/rapm-2019-100540>
- [8] Warusawitharana, C., Basar, S.H.M.A., Jackson, B.L. and Niraj, G. (2017) Ultrasound Guided Continuous Transmuscular Quadratus Lumborum Analgesia for Open Renal Surgery: A Case Series. *Journal of Clinical Anesthesia*, **42**, 100-101. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2017.08.025>
- [9] Dam, M., Hansen, C.K., Børglum, J., Chan, V. and Bendtsen, T.F. (2016) A Transverse Oblique Approach to the Transmuscular Quadratus Lumborum Block. *Anaesthesia*, **71**, 603-604. <https://doi.org/10.1111/anae.13453>
- [10] Hansen, C., Dam, M., Nielsen, M.V., Tanggaard, K.B., Poulsen, T.D., Bendtsen, T.F., et al. (2020) Transmuscular Quadratus Lumborum Block for Total Laparoscopic Hysterectomy: A Double-Blind, Randomized, Placebo-Controlled Trial. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*, **46**, 25-30. <https://doi.org/10.1136/rapm-2020-101931>
- [11] Elsharkawy, H., El-Boghdady, K. and Barrington, M. (2019) Quadratus Lumborum Block: Anatomical Concepts, Mechanisms, and Techniques. *Anesthesiology*, **130**, 322-335. <https://doi.org/10.1097/aln.0000000000002524>
- [12] Elsharkawy, H., El-Boghdady, K., Kolli, S., Esa, W.A.S., DeGrande, S., Soliman, L.M., et al. (2017) Injectate Spread Following Anterior Sub-Costal and Posterior Approaches to the Quadratus Lumborum Block: A Comparative Cadaveric Study. *European Journal of Anaesthesiology*, **34**, 587-595. <https://doi.org/10.1097/eja.0000000000000680>
- [13] Li, H., Shi, R. and Wang, Y. (2021) A Modified Approach Below the Lateral Arcuate Ligament to Facilitate the Subcostal Anterior Quadratus Lumborum Block. *Journal of Pain Research*, **14**, 961-967. <https://doi.org/10.2147/jpr.s306696>

-
- [14] Li, H., Ma, D., Liu, Y. and Wang, Y. (2020) A Transverse Approach for Ultrasound-Guided Anterior Quadratus Lumborum Block at the Lateral Supra-Arcuate Ligament. *Anaesthesia*, 75, 1400-1401. <https://doi.org/10.1111/anae.15058>
- [15] Li, H., Shi, R., Shi, D., Wang, R., Liu, Y. and Wang, Y. (2021) Anterior Quadratus Lumborum Block at the Lateral Supra-Arcuate Ligament versus Transmuscular Quadratus Lumborum Block for Postoperative Analgesia in Patients Undergoing Laparoscopic Nephrectomy: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Clinical Anesthesia*, 75, Article 110561. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2021.110561>