·临床研究·

超声引导下腹横肌平面阻滞复合全身麻醉在腹腔镜胆囊切除术患者中应用价值研究

金京辉　魏涧琦*　冯淑英

（广东祈福医院麻醉科，广州 511495）

【摘要】 **目的**　探讨超声引导下腹横肌平面阻滞复合全身麻醉对腹腔镜胆囊切除术（laparoscopic cholecystectomy, LC）患者的影响。**方法**　以随机数字表法将2022年1月至2025年1月于我院行LC治疗的124例患者分为两组，各62例。对照组予以单纯全身麻醉，观察组予以超声引导下腹横肌平面阻滞复合全身麻醉。对比两组血流动力学指标、镇痛效果、术后恢复指标、不良反应。**结果**　气管插管后即刻（T1）、建立气腹（T2）、术毕（T3）时，观察组平均动脉压（mean arterial pressure, MAP）、心率（heart rate, HR）均高于对照组，差异有统计学意义（$P<0.05$）；术后1 h、6 h、12 h、24 h，观察组视觉模拟评分（visual analogue scale, VAS）均低于对照组，差异有统计学意义（$P<0.05$）；观察组术后自主呼吸恢复时间、拔管时间、清醒时间均短于对照组，差异有统计学意义（$P<0.05$）；观察组不良反应发生率低于对照组，差异有统计学意义（$P<0.05$）。**结论**　超声引导下腹横肌平面阻滞复合全身麻醉用于LC患者，可稳定血流动力学，提升镇痛效果，且术后恢复快，安全性较高。

【关键词】 腹腔镜胆囊切除术；全身麻醉；超声引导；腹横肌平面阻滞；镇痛

【中图分类号】 R614　　【文献标识码】 A　【DOI】 10.11876/mimt202601014

Application value of ultrasound-guided transversus abdominis plane block combined with general anesthesia in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy

Jin Jinghui, Wei Jianqi, Feng Shuying*

(Department of Anesthesiology, Guangdong Clifford Hospital, Guangzhou 511495, China)

【Abstract】 **Objective**　To explore the effects of ultrasound-guided transversus abdominis plane block combined with general anesthesia on patients undergoing laparoscopic cholecystectomy (LC). **Methods**　From January 2022 to January 2025, 124 patients who underwent LC treatment in our hospital were randomly divided into two groups, with 62 cases in each group. The control group received simple general anesthesia, while the observation group received ultrasound-guided transversus abdominis plane block combined with general anesthesia. The hemodynamic indicators, analgesic effect, postoperative recovery indicators, and adverse reactions were compared between the two groups. **Results**　Immediately after tracheal intubation (T1), the establishment of pneumoperitoneum (T2), and at the end of the operation (T3), the mean arterial pressure (MAP) and heart rate (HR) of the observation group were higher than those of the control group ($P<0.05$); at 1 h, 6 h, 12 h, and 24 h after surgery, the visual analogue scale (VAS) scores of the observation group were lower than those of the control group ($P<0.05$); the postoperative spontaneous breathing recovery time, extubation time, and awakening time of the observation group were shorter than those of the control groupt ($P<0.05$); the incidence of adverse reactions in the observation group was lower than that in the control group ($P<0.05$). **Conclusion**　Ultrasound-guided transversus abdominis plane block combined with general anesthesia for LC patients can stabilize

第一作者：金京辉，女，本科，主治医师，研究方向：麻醉

通信作者：魏涧琦，男，硕士研究生，副主任医师，研究方向：麻醉与复苏

hemodynamics, improve analgesic effect, and have a fast postoperative recovery and higher safety.

【Key words】 Laparoscopic cholecystectomy; General anesthesia; Ultrasound guidance; Transversus abdominis plane block; Analgesia

腹腔镜胆囊切除术（laparoscopic cholecystectomy, LC）因创伤小、恢复快等优势，已成为治疗胆囊良性疾病的金标准[1-2]，但手术创伤、气腹刺激及内脏牵拉等可引发强烈应激反应，导致血流动力学监测指标剧烈波动，增加心肌耗氧及术后疼痛风险[3-4]。全身麻醉是LC的常规麻醉方式，虽能满足手术需求，但为抑制应激反应常需大剂量麻醉药物，易导致术后苏醒延迟、恶心呕吐等不良反应。腹横肌平面阻滞是一种区域麻醉技术，通过将局部麻醉药（以下简称局麻药）注射于腹内斜肌与腹横肌之间的筋膜平面，阻滞腹壁前侧的痛觉传导，尤其适用于下腹部及盆腔手术的镇痛[5]。超声引导凭借实时可视化优势，可清晰显示腹壁各层肌肉如腹外斜肌、腹内斜肌、腹横肌等和血管及神经走行，精准定位阻滞平面，有效避开腹壁血管、内脏器官，显著提高穿刺成功率，并降低血肿、脏器损伤等穿刺相关并发症风险，同时可实时观察局麻药扩散情况，确保药物均匀分布于目标平面，保证阻滞效果的稳定性与可靠性。这种精准定位的特性，是实现减少全身麻醉药（以下简称全麻药）用量的同时仍能保证麻醉效果的核心前提，为复合麻醉的临床应用奠定了基础[6]。鉴于此，本文将124例行LC患者分组对照，分析超声引导下腹横肌平面阻滞复合全身麻醉应用效果，现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2022年1月至2025年1月于我院行LC治疗的患者124例，以随机数字表法分为两组。对照组62例，包含男性34例，女性28例；年龄39～64岁，平均年龄（51.26±2.97）岁；体重指数17.6～27.5 kg/m^2，平均体重指数（22.06±1.87）kg/m^2；美国麻醉医师学会（American Society of Anesthesiologists, ASA）分级Ⅰ级40例、Ⅱ级22例。观察组62例，包含男性32例，女性30例；年龄37～61岁，平均年龄（51.30±2.84）岁；体重指数17.3～27.1 kg/m^2，平均体重指数（22.09±1.81）kg/m^2；ASA分级Ⅰ级42例、Ⅱ级20例。两组一般资料比较差异无统计学意义（P>0.05）。本研究获得广东祈福医院医学伦理委员会批准（伦理审批号：2025055）。

1.2 纳入和排除标准

纳入标准：①符合LC手术指征；②无局麻药过敏史；③患者、家属均知情同意。排除标准：①严重高血压、心律失常；②腹壁感染或手术史；③精神疾病或认知障碍；④临床资料不完善；⑤合并恶性肿瘤；⑥脏器功能严重障碍；⑦凝血功能障碍。

1.3 方法

所有患者在手术前8 h停止进食、4 h禁止饮水。进入手术室后，建立外周静脉通路，并持续监测心电图、无创血压及血氧饱和度。

（1）对照组予以单纯全身麻醉，麻醉诱导：静脉注射丙泊酚（四川国瑞药业有限责任公司，国药准字H20143252，规格为20 mL：0.2 g）2 mg/kg、瑞芬太尼（国药集团工业有限公司廊坊分公司，国药准字H20123422，规格为1 mg）3 μg/kg、罗库溴铵（浙江仙琚制药股份有限公司，国药准字H20123188，规格为2.5 mL：25 mg）0.6 mg/kg，待肌肉松弛后行气管插管，患者连接WATO EX-65麻醉机（深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司）行机械通气支持，通气参数设置为：潮气量8～10 mL/kg、呼吸频率12～16次/min、吸呼比1∶2，维持呼气末二氧化碳分压在35～45 mmHg范围内。麻醉维持：静脉泵注丙泊酚4～6 mg/kg/h、瑞芬太尼0.1～0.2 μg/kg/min，间断静脉注射罗库溴铵以维持肌松，维持脑电双频指数在40～60。手术结束前10～20 min停用麻醉药物。术毕连接镇痛泵进行静脉自控镇痛。

（2）观察组予以超声引导下腹横肌平面阻滞复合全身麻醉，全麻诱导同对照组，随后行超声引导下腹横肌平面阻滞操作，患者取平卧位，将频率为3～10 MHz的超声探头（汕头市超声仪器研究所股份有限公司，国械注准20233061835）置于患侧

腋中线髂嵴与肋缘之间，通过超声实时调节探头角度与深度，清晰识别腹外斜肌（高回声层）、腹内斜肌（中等回声层）、腹横肌（低回声层）三层肌肉的回声边界，明确腹横肌平面（筋膜层呈低回声带）及邻近腹壁下血管（呈无回声管状结构），该可视化过程可精准避开血管，避免穿刺损伤，同时准确定位神经分布密集的阻滞平面，为后续局麻药精准扩散提供保障。采用平面内技术从探头外侧进针，超声实时追踪穿刺针针尖轨迹，确保针尖精准突破腹内斜肌进入腹横肌平面，避免针尖过深误入腹膜腔或过浅导致阻滞失败。回抽无血无气后，双侧各注射0.375%的罗哌卡因（成都天台山制药股份有限公司，国药准字H20052666，规格为75 mg）20 mL，超声下可见药物呈梭形扩散。麻醉维持阶段，因腹横肌平面阻滞已实现腹壁痛觉有效阻断，观察组无需追加罗库溴铵，且丙泊酚用量降至2.5 ~ 4.0 mg/kg/h、瑞芬太尼用量降至0.05 ~ 0.10 μg/kg/min（均低于对照组），仍可维持脑电双频指数在40 ~ 60，满足手术麻醉深度需求。其余操作同对照组。

1.4 观察指标

（1）血流动力学指标：对比两组患者在麻醉诱导前（T0）、气管插管后即刻（T1）、建立气腹（T2）、术毕（T3）时的平均动脉压（mean arterial pressure, MAP）、心率（heart rate, HR）。（2）镇痛效果：术后1 h、6 h、12 h、24 h，使用视觉模拟评分（visual analogue scale, VAS）[7]进行评估，分值区间介于0 ~ 10分，评分越低，说明镇痛效果越好。（3）术后恢复指标：记录患者术后自主呼吸恢复时间、拔管时间、清醒时间（呼之能睁眼并正确应答）。（4）不良反应：记录患者呼吸抑制、头晕、恶心呕吐的发生情况。

1.5 统计学方法

采用SPSS 29.0软件进行统计学分析，计数资料以n（%）表达，行χ^2检验；计量资料以（$\bar{x} \pm s$）表达，行t检验。以P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组血流动力学指标对比

T1、T2、T3时，观察组MAP分别为（90.21 ± 4.82）mmHg、（88.32 ± 5.05）mmHg、（93.04 ± 5.12）mmHg，HR分别为（73.02 ± 4.18）次/min、（76.95 ± 5.83）次/min、（80.03 ± 6.14）次/min，均高于对照组，差异有统计学意义（P<0.05）。见表1。

表1 两组血流动力学指标对比（$\bar{x} \pm s$）

组别	MAP（mmHg）				HR（次/min）			
	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
观察组（n=62）	95.85 ± 5.41	90.21 ± 4.82	88.32 ± 5.05	93.04 ± 5.12	83.19 ± 5.44	73.02 ± 4.18	76.95 ± 5.83	80.03 ± 6.14
对照组（n=62）	95.93 ± 5.34	86.42 ± 4.33	84.42 ± 4.16	89.24 ± 4.72	83.03 ± 5.60	70.12 ± 3.41	72.59 ± 4.12	76.22 ± 5.16
t值	0.083	4.606	4.694	4.297	0.161	4.233	4.809	3.741
P值	0.934	<0.001	<0.001	<0.001	0.872	<0.001	<0.001	<0.001

注：MAP为平均动脉压；HR为心率；T0为麻醉诱导前；T1为气管插管后即刻；T2为建立气腹；T3为术毕。

2.2 两组镇痛效果对比

术后1 h、6 h、12 h、24 h，观察组VAS分别为（3.11 ± 0.89）分、（2.58 ± 0.74）分、（1.99 ± 0.63）分、（1.21 ± 0.43）分，均低于对照组，差异有统计学意义（P<0.05）。见表2。

表2 两组镇痛效果（VAS）对比（分，$\bar{x} \pm s$）

组别	术后1 h	术后6 h	术后12 h	术后24 h
观察组（n=62）	3.11 ± 0.89	2.58 ± 0.74	1.99 ± 0.63	1.21 ± 0.43
对照组（n=62）	4.85 ± 1.06	4.21 ± 0.97	3.55 ± 0.81	2.16 ± 0.57
t值	9.899	10.520	11.970	10.477
P值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注：VAS为视觉模拟评分。

2.3 两组术后恢复指标对比

观察组术后自主呼吸恢复时间为（4.25 ± 1.07）min、拔管时间为（7.15 ± 1.62）min、清醒时间为（10.26 ± 2.11）min，均短于对照组，差异有统计学意义（P<0.05）。见表3。

表3 两组术后恢复指标对比（min，$\bar{x} \pm s$）

组别	术后自主呼吸恢复时间	术后拔管时间	术后清醒时间
观察组（n=62）	4.25 ± 1.07	7.15 ± 1.62	10.26 ± 2.11
对照组（n=62）	6.83 ± 1.62	10.58 ± 2.14	15.39 ± 3.21
t值	10.464	10.062	10.515
P值	<0.001	<0.001	<0.001

2.4 两组不良反应对比

观察组不良反应发生率低于对照组，差异有统计学意义（P<0.05）。见表4。

表4 两组不良反应对比［n（%）］

组别	呼吸抑制	头晕	恶心呕吐	合计
观察组（n=62）	1（1.61）	2（3.23）	4（6.45）	7（11.29）
对照组（n=62）	4（6.45）	7（11.29）	11（17.74）	22（35.48）
χ^2值				10.127
P值				0.002

3 讨论

LC手术中，气腹建立、胆囊牵拉及腹壁切口刺激可激活交感神经，导致儿茶酚胺释放增加，引起血压升高、心率加快等血流动力学波动[8-9]。单纯全身麻醉需依赖大剂量阿片类药物来抑制应激反应，但过量使用易导致呼吸抑制、苏醒延迟等并发症[10-11]。因此，寻找一种能减少应激反应、增强镇痛效果的麻醉方案具有重要意义。

本研究结果显示，观察组T1、T2、T3时的MAP、HR均较高，提示超声引导下腹横肌平面阻滞复合全身麻醉有助于维持血流动力学稳定。分析其原因为，超声引导的精准定位确保局麻药准确作用于腹横肌平面，可高效阻滞腹壁感觉神经（T6–L1脊神经前支），最大限度减少腹壁创伤及气腹刺激引发的伤害性信号传入中枢，相较于盲探阻滞可能出现的阻滞不全，超声可视化可避免刺激漏传，使交感神经兴奋得到更充分的抑制，从而减轻应激反应。超声引导下腹横肌平面阻滞复合全身麻醉，可有效阻断腹壁前侧的痛觉传导[12]，通过减少手术创伤及气腹引起的外周伤害性刺激传入中枢，从而降低交感神经的兴奋性，减轻应激反应[13]。局麻药罗哌卡因能在术中持续抑制伤害性刺激，辅助维持血流动力学的稳定，使得患者MAP、HR在各个时间点的波动幅度显著减小，为手术的顺利进行创造稳定的生理环境。

结果显示，观察组术后1 h、6 h、12 h、24 h的VAS均较低，提示超声引导下腹横肌平面阻滞复合全身麻醉可有效提升镇痛效果。究其原因为，超声引导可根据患者腹壁厚度（通过超声测量腹横肌平面至皮肤的距离）个性化调整穿刺深度与局麻药剂量，确保药物均匀覆盖手术切口对应的神经支配区域；同时实时观察药物扩散情况（超声下呈梭形低回声区），避免局麻药沉积或遗漏，保证阻滞范围的完整性与镇痛效果的持久性，这种精准阻滞特性，是单纯全麻无法实现的优势。此外，观察组麻醉维持阶段瑞芬太尼用量减少，降低了阿片类药物相关的痛觉过敏风险，进一步增强术后镇痛效果。超声引导下腹横肌平面阻滞复合全身麻醉，不仅能阻断腹壁切口痛，还能通过抑制外周伤害性信号传导，降低中枢敏化，从而延长镇痛时间[14]。相较于单纯全身麻醉，这种复合麻醉方式可显著降低患者术后不同时间点的视觉模拟镇痛评分，有效减轻患者的疼痛感受。同时，还能减少术中全麻药尤其是阿片类药物的用量，从多方面提升镇痛效果，助力患者术后舒适恢复[15]。

结果显示，观察组术后自主呼吸恢复时间、拔管时间、清醒时间均较短，不良反应发生率较低，提示超声引导下腹横肌平面阻滞复合全身麻醉可降低不良反应发生率，利于患者术后恢复。究其原因为，由于减少全麻药用量，且无需追加罗库溴铵，显著减少了药物蓄积，其中瑞芬太尼用量减少可减弱对呼吸中枢的抑制，丙泊酚用量减少可加速苏醒，使得患者的自主呼吸能够更快恢复，拔管时间和清醒时间也明显缩短。这有利于患者术后早期进行活动和康复训练，减少肺部并发症的发生，促进胃肠道功能的恢复，加快整体的康复进程，让患者能够更快地回归正常生活。此外，超声引导下的微创穿刺避开了血管、脏器，显著降低了血肿、腹膜刺激等阻滞相关不良反应；同时，精准阻滞带来的低药物负荷特性，减少了全麻药与局麻药的协同不良反应，进一步提升了麻醉安全性。单纯全身麻醉为抑制应激反应，常需大剂量使用麻醉药物，这易引发多种不良反应，如恶心呕吐、头晕、呼吸抑制等，而超声引导下腹横肌平面阻滞复合全身麻醉通

过减少阿片类药物等全麻药的用量，能降低这些药物相关不良反应的发生风险。同时，超声引导可保证腹横肌平面阻滞操作的准确性和安全性，减少穿刺相关并发症，在一定程度上提高麻醉的安全性和患者舒适度，为患者的术后恢复提供更好的保障。

综上所述，将超声引导下腹横肌平面阻滞复合全身麻醉应用于LC患者，借助超声可视化实现精准阻滞，在减少全麻药用量的同时，可维持血流动力学稳定，增强术后镇痛效果，减少不良反应发生，缩短术后恢复进程。

[参 考 文 献]

[1] Lucocq J, Nassar A H M. The effects of previous abdominal surgery and the utilisation of modified access techniques on the operative difficulty and outcomes of laparoscopic cholecystectomy and bile duct exploration [J]. Surg Endosc, 2024, 38(8): 4559–4570.

[2] 张莹萱, 王艺倩, 解成兰, 等. 艾司氯胺酮联合右美托咪定麻醉前处理对腹腔镜胆囊切除术治疗胆囊结石患者术后睡眠质量和情绪状态的影响[J]. 实用肝脏病杂志, 2025, 28(2): 310–313.

[3] 侯松, 艾正祥, 霍世清. 艾司氯胺酮与硫酸镁用于腹腔镜胆囊切除术对老年患者血流动力学、应激反应及术后镇痛的影响比较[J]. 中国内镜杂志, 2025, 31(2): 45–54.

[4] 郭宗文, 彭晓静, 刘飞. 舒芬太尼联合小剂量右美托咪定自控静脉镇痛对老年腹腔镜胆囊切除术患者镇痛效果及术后早期恢复质量的影响[J]. 中国实验诊断学, 2025, 29(3): 301–305.

[5] 宋丽, 钟庆, 倪利娜, 等. 腹横肌平面阻滞联合布托啡诺对腹腔镜胆囊切除术患者术后镇痛及炎症反应的影响[J]. 中国药物应用与监测, 2025, 22(3): 433–437.

[6] 周飞人, 黄庆录, 谭新梅, 等. 不同剂量右美托咪定滴鼻联合超声引导下腹横肌平面阻滞用于日间腹腔镜胆囊切除术的效果[J]. 西北药学杂志, 2025, 40(1): 32–37.

[7] 孙兵, 车晓明. 视觉模拟评分法（VAS）[J]. 中华神经外科杂志, 2012, 28(6): 645.

[8] Bilge A, Başaran B, Et T, et al. Ultrasound–guided bilateral modified–thoracoabdominal nerve block through a perichondrial approach (M–TAPA) in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy: a randomized double–blind controlled trial [J]. BMC Anesthesiol, 2022, 22(1): 329.

[9] 查茜, 居霞, 徐四七, 等. 不同剂量阿芬太尼对日间腹腔镜胆囊切除术气管插管应激反应的影响[J]. 中国现代普通外科进展, 2025, 28(3): 235–238.

[10] 谭仁康, 张春丽, 陈乔芳, 等. 艾司氯胺酮辅助全身麻醉对腹腔镜胆囊切除术患者术后炎性反应及胃肠道功能的影响[J]. 中国药业, 2025, 34(4): 108–111.

[11] 李越. TAPB在腹腔镜胆囊切除术中的应用效果及对患者术后恢复质量、疼痛水平的影响[J]. 延边大学医学学报, 2025, 48(1): 37–40.

[12] 梅锋, 干雯, 徐伟宏, 等. 腹横肌平面阻滞与切口局部浸润麻醉对单孔腹腔镜胆囊切除术患者切口疼痛及炎症应激反应的影响[J]. 中国医学创新, 2025, 22(6): 21–24.

[13] 姬魁权, 何锴, 龙明波, 等. 弓状韧带上腰方肌阻滞联合膈神经阻滞在腹腔镜胆囊切除术中的应用[J].中国当代医药, 2025, 32(14): 70–76.

[14] 吴年生, 王辉, 张跃东, 等. 超声引导下腹横肌平面阻滞联合纳布啡对腹腔镜胆囊切除术后患者苏醒质量以及疼痛程度的影响[J]. 中国医刊, 2024, 59(7): 801–804.

[15] 董伟, 田小玲, 王娟, 等. 全身麻醉联合腹横肌平面阻滞在腹腔镜胆囊切除术患者中的应用及对术后并发症的影响[J]. 临床和实验医学杂志, 2024, 23(8): 890–894.