

腹腔镜消化道手术中麻醉策略的创新与进展

穆拉提·艾散^{1*}, 夏衣旦木·买买提²

¹新疆军区总医院, 新疆 乌鲁木齐

²新疆医科大学第六附属医院, 新疆 乌鲁木齐

收稿日期: 2024年12月24日; 录用日期: 2025年1月16日; 发布日期: 2025年1月30日

摘要

腹腔镜消化道手术(Laparoscopic gastrointestinal surgery, LGS)在现代外科应用渐广, 其创伤小、恢复快、住院短等优势突出。不过, 二氧化碳气腹与特殊体位使患者呼吸、循环、神经内分泌等系统受复杂影响, 给麻醉管理带来严峻挑战。本文深入探究该手术麻醉策略创新进展。联合麻醉技术成效显著, 全凭静脉麻醉与超声引导神经阻滞联用, 借静脉麻醉特性与神经阻滞精准定位, 减药用量、并发症, 强镇痛与康复; 改良快速顺序诱导法优化药物、剂量、顺序, 结合高效预氧合与气道管理, 提升麻醉诱导安全性与手术质量; 目标导向液体治疗与预防性多模式镇痛协同, 精准控液、多机制镇痛, 避免液体失衡、减痛并促康复, 彰显围术期综合管理优势。麻醉药物选择应用有进展, 短效静脉麻醉药丙泊酚与雷米芬太尼、吸入麻醉药七氟烷与地氟烷、肌松药罗库溴铵与顺式阿曲库铵各有特性与适用情境。麻醉监测技术发展助力手术, 超声用于神经阻滞定位与血流动力学监测, TEE和超声引导血管穿刺置管可实时掌控心脏血管状态; 脑电监测的BIS和熵指数监测能精准反映麻醉深度与镇痛程度, 保障麻醉安全精确。还阐述手术各阶段麻醉管理要点, 术前全面评估与准备, 术中精细管理, 术后科学管控。为腹腔镜消化道手术麻醉提供系统理论与实践指导, 推动麻醉技术发展完善, 提升麻醉质量与手术预后。

关键词

腹腔镜消化道手术, 麻醉策略, 超声引导神经阻滞, 麻醉药物, 麻醉监测技术

Innovation and Progress of Anesthesia Strategies in Laparoscopic Gastrointestinal Surgery

Murat Aisan^{1*}, Xiayi Danmu Maimaiti²

¹General Hospital of Xinjiang Military Region, Urumqi Xinjiang

²The Sixth Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi Xinjiang

Received: Dec. 24th, 2024; accepted: Jan. 16th, 2025; published: Jan. 30th, 2025

*通讯作者。

文章引用: 穆拉提·艾散, 夏衣旦木·买买提. 腹腔镜消化道手术中麻醉策略的创新与进展[J]. 临床医学进展, 2025, 15(1): 1679-1687. DOI: 10.12677/acm.2025.151225

Abstract

Laparoscopic gastrointestinal surgery (LGS) is increasingly used in modern surgery, with outstanding advantages such as less trauma, faster recovery, and shorter hospital stays. However, carbon dioxide pneumoperitoneum and special body positions affect the patient's respiratory, circulatory, neuroendocrine and other systems in a complex manner, bringing severe challenges to anesthesia management. This article deeply explores the innovative progress of anesthesia strategies for this surgery. Combined anesthesia technology has achieved remarkable results. Total intravenous anesthesia is combined with an ultrasound-guided nerve block. It uses the characteristics of intravenous anesthesia and precise positioning of a nerve block to reduce drug dosage and complications, and enhance analgesia and rehabilitation; the improved rapid sequence induction method optimizes drugs, doses, and sequences, and combines efficient preoxygenation and airway management to improve the safety of anesthesia induction and surgical quality; goal-oriented fluid therapy and preventive multimodal analgesia work together, accurately control fluids, and provide multi-mechanism analgesia, avoid fluid imbalance, reduce pain, and promote rehabilitation, highlighting the advantages of comprehensive perioperative management. There has been progress in the selection and application of anesthetic drugs. Short-acting intravenous anesthetics propofol and remifentanyl, inhaled anesthetics sevoflurane and desflurane, and muscle relaxants rocuronium and cisatracurium each have their own characteristics and applicable scenarios. The development of anesthesia monitoring technology has helped surgery. Ultrasound is used for nerve block positioning and hemodynamic monitoring. TEE and ultrasound-guided vascular puncture and catheterization can monitor the state of the heart and blood vessels in real time. BIS and entropy index monitoring of EEG monitoring can accurately reflect the depth of anesthesia and the degree of analgesia, ensuring safe and accurate anesthesia. It also explains the key points of anesthesia management at each stage of surgery, comprehensive preoperative evaluation and preparation, meticulous intraoperative management, and scientific postoperative control. It provides systematic theoretical and practical guidance for anesthesia in laparoscopic gastrointestinal surgery, promotes the development and improvement of anesthesia technology, and improves anesthesia quality and surgical prognosis.

Keywords

Laparoscopic Gastrointestinal Surgery, Anesthetic Strategy, Ultrasound-Guided Nerve Block, Anesthetic Drugs, Anesthesia Monitoring Technology

Copyright © 2025 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

腹腔镜技术在消化道手术领域的蓬勃发展, 堪称现代外科手术的一次重大变革。在过去的几十年间, 其应用范围不断拓展, 从最初相对简单的胆囊切除术, 逐步延伸至胃、结直肠、食管等众多消化道器官的复杂手术操作。这种迅猛的发展态势, 得益于腹腔镜手术自身所具有的一系列显著优势[1]。相较于传统的开腹手术, 腹腔镜手术通过微小的切口插入手术器械和摄像头, 极大地减少了对患者腹壁组织的直接创伤。术后患者的伤口疼痛明显减轻, 这不仅降低了因疼痛引发的一系列生理应激反应, 如血压波动、心率失常等, 而且使得患者能够更地开展下床活动等康复训练[2]。同时, 较小的创口也显著降低了术后伤口感染的风险, 减少了切口疝等并发症的发生几率, 从而有效缩短了患者的住院时间, 加快了病床周转率, 在提升医疗资源利用效率方面也有着积极的意义[3]。腹腔镜消化道手术在国际上进展显著, 结

直肠外科有新手术入路、经肛全直肠系膜切除术、淋巴结清扫与功能保护及经自然腔道取标本手术等成果;胃外科于早期及进展期胃癌治疗、保功能手术方面研究深入;胰腺外科对腹腔镜胰十二指肠切除术持续探索,同时成像系统升级、器械改进创新也助力手术质量提升。

然而,腹腔镜消化道手术并非毫无挑战,尤其是在麻醉管理方面,其复杂性和难度不容小觑。手术过程中建立二氧化碳气腹是关键操作步骤之一,但这一过程会引发一系列连锁的生理反应。随着腹腔内二氧化碳气体的逐渐注入,腹腔内压力持续升高,膈肌被迫向上移位,胸腔容积相应减小,胸肺顺应性随之急剧下降[3]。这直接导致患者的呼吸力学发生显著改变,通气功能受到严重阻碍,表现为潮气量减少、气道峰压升高,若不加以精准调控,极易引发低氧血症和高碳酸血症等危及生命的情况[4]。与此同时,升高的腹内压还会对循环系统产生明显的压迫作用,下腔静脉回流受阻,回心血量锐减,心脏前负荷降低,进而导致血压下降、心输出量减少等循环不稳定现象[5]。此外,腹腔镜手术操作过程中对胃肠道的牵拉、挤压等机械刺激,可激活机体的神经内分泌反射机制,促使儿茶酚胺等应激激素大量释放,进一步加重患者的心血管负担,并且可能对胃肠道的蠕动功能恢复产生不利影响,延长术后胃肠功能恢复的时间[6]。

面对这些复杂的挑战,传统的麻醉策略逐渐显露出其局限性。单纯的全身麻醉虽然能够在一定程度上满足手术的基本需求,使患者在手术过程中处于无意识、无痛觉的状态,但往往伴随着术后苏醒延迟、认知功能障碍等并发症的发生,尤其是在老年患者或手术时间较长的复杂病例中更为突出[7]。硬膜外麻醉虽然在理论上可以提供良好的镇痛效果,并对机体的应激反应有一定的抑制作用,但在腹腔镜消化道手术的实际应用中,却难以有效应对气腹和手术操作对呼吸、循环系统的全面干扰[8]。其麻醉平面的控制难度较大,容易出现呼吸抑制、低血压等严重并发症,且硬膜外穿刺操作本身存在一定的风险,如硬膜外血肿、感染等,尽管这些并发症的发生率相对较低,但一旦发生,将给患者带来极为严重的后果[9]。

综上所述,随着腹腔镜消化道手术在临床实践中的广泛普及和不断深入发展,对与之相匹配的麻醉策略的创新与优化需求日益迫切。这不仅要求麻醉医师能够深入理解腹腔镜手术的特殊生理病理变化,更需要其熟练掌握并灵活运用一系列创新的麻醉技术、药物和监测手段,以实现精准麻醉管理,确保手术的安全顺利进行,同时最大程度地促进患者术后的快速康复,减少围手术期并发症的发生,提高患者的满意度和生活质量[10]。

2. 腹腔镜消化道手术对麻醉的要求及传统麻醉策略的局限性

2.1. 腹腔镜消化道手术对麻醉的要求

2.1.1. 完善的镇痛与肌松

手术操作在腹腔内进行,充分的镇痛可有效减轻患者的痛苦感受,避免因疼痛导致的应激反应,如血压升高、心率加快等。而良好的肌肉松弛能够为手术提供清晰的视野,便于手术器械在腹腔内的操作,减少对腹腔脏器的不必要牵拉和损伤,降低手术风险和术后并发症的发生率[11]。

2.1.2. 稳定的呼吸循环功能维持

气腹建立过程中,随着腹腔内压力的升高,膈肌被迫上移,胸腔内压力也相应改变,胸肺顺应性显著降低,这对呼吸力学产生明显影响,可导致肺通气功能障碍,如潮气量减少、气道峰压升高等。同时,循环系统也会受到波及,下腔静脉受压使回心血量减少,心脏前负荷降低,进而可能引发低血压等循环不稳定情况[12]。此外,高碳酸血症也可能因二氧化碳吸收增加而发生,影响酸碱平衡和心血管功能。因此,麻醉过程中必须密切监测并采取有效措施维持稳定的呼吸循环功能,确保机体氧供和二氧化碳排出平衡,维持血流动力学稳定[13]。

2.1.3. 快速苏醒与恢复

为契合加速康复外科(ERAS)理念, 促进患者术后早期活动、进食以及减少住院时间, 麻醉药物的选择和使用应精心规划, 确保其作用时间短、代谢快。这样患者在手术结束后能够迅速苏醒, 意识恢复清晰, 生理功能快速恢复正常, 如呼吸、循环、肌力等, 从而有利于早期开展康复训练, 减少肺部并发症、深静脉血栓等术后不良事件的发生[14]。

3. 传统麻醉策略的局限性

3.1. 单纯全身麻醉的不足

单纯全身麻醉虽能基本满足手术需求, 但存在诸多弊端。部分患者术后苏醒延迟较为常见, 尤其是老年患者或手术时间较长者, 这不仅延长了患者在麻醉恢复室的停留时间, 增加了护理工作量和医疗资源的占用, 还可能导致患者术后认知功能障碍的发生率升高。长时间的全身麻醉还可能影响患者的胃肠功能恢复, 增加术后恶心、呕吐等并发症的发生风险, 不利于患者的快速康复[15]。

3.2. 硬膜外麻醉的局限性

在腹腔镜消化道手术中, 硬膜外麻醉难以全面消除气腹和手术操作对呼吸、循环的不良影响。由于其麻醉平面的控制存在一定难度, 过高的麻醉平面容易引发呼吸抑制, 导致通气不足; 同时, 交感神经阻滞可引起血管扩张, 导致低血压等循环不稳定状况, 增加了麻醉管理的复杂性和风险[16]。此外, 硬膜外麻醉的操作相对复杂, 存在一定的穿刺失败率和并发症风险, 如硬膜外血肿、感染等, 尽管发生率较低, 但一旦发生可对患者造成严重后果。

4. 腹腔镜消化道手术中麻醉策略的创新与进展

4.1. 全凭静脉麻醉联合超声引导下的神经阻滞

4.1.1. 技术原理与优势

全凭静脉麻醉诱导迅速、苏醒快且麻醉深度易精准调控, 在腹腔镜消化道手术中应用广泛。超声引导下的神经阻滞借助超声成像可视化优势, 清晰呈现目标神经及其周围结构, 使局麻药能精准注射至神经周围, 有效阻断手术区域神经传导。二者联合优势显著: 一是减少全凭静脉麻醉药物用量, 降低术后恶心呕吐、呼吸抑制等并发症发生率, 增强麻醉安全性; 二是提供良好术后镇痛, 减轻患者疼痛, 减少镇痛药使用, 利于患者术后早期活动与康复, 缩短住院时长; 三是实现精准定位, 规避传统神经阻滞因解剖变异或盲探所致的阻滞失败与神经损伤, 提升神经阻滞成功率与有效性[17]。

4.1.2. 临床应用效果

多项临床研究证实全凭静脉麻醉联合超声引导下神经阻滞于腹腔镜消化道手术优势显著。如熊颖芬等研究发现, 相比单纯全凭静脉麻醉, 联合腹横肌平面(TAP)阻滞可降低术后各时间点 VAS 评分, 延长首次补救性镇痛时间, 且不影响恢复时间并降低不良反应率[18]。还有研究表明, 腹腔镜结直肠手术中此联合策略能提供术中麻醉与术后镇痛, 减少术后肠道功能恢复时间, 促进早期进食与下床活动, 加速康复。

4.2. 改良快速顺序诱导法麻醉

4.2.1. 技术改进与创新

改良快速顺序诱导法在传统基础上多方面优化创新。麻醉药物种类选择注重平衡起效速度、作用时间与安全性, 采用起效迅速且循环影响小的短效静脉麻醉药与快速起效肌松药; 剂量依患者年龄、体重、

身体状况及手术类型精准计算调整; 给药顺序先适量镇静催眠药使患者镇静, 再快速给肌松药以利快速气管插管, 减少反流误吸风险[19]。预氧合环节运用高效技术, 如延长时间、增加吸氧浓度或用特殊装置提升氧储备、延长无通气安全时间。气道管理采用视频喉镜等先进工具技术, 提高插管成功率, 减少插管损伤与并发症[20]。

4.2.2. 临床应用价值

在腹腔镜手术里, 改良快速顺序诱导法麻醉临床价值卓越, 可提供快速平稳的诱导过程, 保障气管插管顺利, 减少反流误吸等严重并发症。如滕人正研究表明, 采用该法麻醉的患者手术评估优良率高于常规组, 更契合手术需求, 除 PETC 略高外, 血压、心率、麻醉深度等指标无显著差异, 且未增其他严重并发症, 证实其安全性与可行性佳, 能在保障患者安全时提升麻醉质量与效率[21]。

4.3. 目标导向液体治疗联合预防性多模式镇痛

4.3.1. 液体治疗的优化

目标导向液体治疗依患者个体生理与手术需求, 借先进监测技术对 SVV、PPV、CO 等血流动力学指标实时精准监测, 以精确调控液体输注量速。腹腔镜消化道手术中, 据此可判断患者循环血容量与组织灌注状况, 适时调整方案。如 SVV 或 PPV 升高示血容量不足则增液量, 反之则减, 防传统液体治疗的过与不及。液体过多易致肺水肿、组织水肿等, 过少可致组织低灌注引发酸中毒、肾损伤等。该策略能维循环稳定, 减术后并发症, 促患者康复[22]。

4.3.2. 多模式镇痛的实施

预防性多模式镇痛综合多种机制的镇痛药物与方法, 在疼痛各环节全面干预以达更佳效果。除超声引导下神经阻滞, 还包括术前、中、后不同阶段措施。术前依患者情况口服布洛芬、塞来昔布等非甾体类抗炎药, 抑制 COX 活性减少前列腺素合成, 术前即抑疼痛信号[23]。术中全身麻醉时合理用芬太尼、舒芬太尼等阿片类药物, 与中枢阿片受体结合镇痛, 注意控量防呼吸抑制等不良反应。术后采用 PCA 技术, 患者依疼痛自主控镇痛药物输注, 药物有阿片类、局部麻醉药或二者联用。此策略发挥协同作用, 减单一药物用量与不良反应, 提患者舒适度与满意度, 促术后早期活动康复, 契合 ERAS 理念[24]。

5. 麻醉药物的选择与应用进展

5.1. 短效静脉麻醉药

5.1.1. 丙泊酚

丙泊酚是腹腔镜消化道手术常用短效静脉麻醉药。优点是起效快, 能让患者迅速进入麻醉状态以利手术快速开展, 苏醒也快且平稳, 无明显残留麻醉效应, 便于术后神经功能评估与康复。还可降低颅内压与眼压, 对腹腔镜手术常有的头低足高体位所致压力升高有预防作用, 减少视神经损伤等并发症风险。缺点是对心血管有抑制, 可致血压下降、心率减慢, 老年、心血管功能差或血容量不足患者使用时需密切监测生命体征, 依情况调剂量或采取心血管支持措施, 如补容量、用血管活性药等以稳循环[25]。

5.1.2. 雷米芬太尼

雷米芬太尼为超短效阿片类镇痛药, 特点是作用时间极短且镇痛强。与丙泊酚搭配用于腹腔镜消化道手术麻醉效果理想, 术中协同维持麻醉, 使生命体征波动小, 术后苏醒快利于早期拔管与恢复。但停药后疼痛恢复快, 患者术后早期易有明显疼痛。所以使用时需制定完善术后镇痛方案, 如联合长效镇痛药物或多模式镇痛, 保障患者术后舒适与康复进程[26]。

5.2. 吸入麻醉药

5.2.1. 七氟烷

七氟烷用于腹腔镜消化道手术麻醉优势多。诱导迅速,可减少麻醉诱导不适与风险,患者能快速进入麻醉状态。苏醒快且平稳,利于术后管理与早期康复评估。对呼吸道刺激小,降低麻醉诱导和维持时咳嗽、喉痉挛等呼吸道不良事件概率,适用于腹腔镜手术需放置喉罩或气管插管情况。其血气分配系数低,便于精准控制麻醉深度,减少麻醉深度不当所致并发症。但在老年患者中应用可能影响术后认知功能,致 POCD 发生率略升,使用时需密切监测并采取预防干预措施,如优化麻醉方案、加强术后认知功能训练[27]。

5.2.2. 地氟烷

地氟烷苏醒速度在吸入麻醉药中突出,快于七氟烷,能使患者术后迅速清醒,缩短在麻醉恢复室停留时间,促进早期活动康复。对循环系统影响相对小,在腹腔镜手术中,对心血管功能脆弱患者,如老年或合并心血管疾病者,可较好维持循环稳定,减少血压波动与心律失常等并发症。然而,地氟烷有刺激性气味,麻醉诱导期易致患者咳嗽、屏气等不良反应,增加诱导难度与风险。诱导前可采用预处理措施,如给少量镇静药或特殊诱导技术,提升患者耐受性与诱导安全性。

5.3. 肌松药

5.3.1. 罗库溴铵

罗库溴铵是腹腔镜消化道手术常用中效非去极化肌松药,起效迅速,能快速为手术提供良好肌松条件,利于腹腔镜手术初始阶段快速建立视野,使腹肌松弛便于腹腔操作。其新型制剂罗库溴铵 sugammadex 复合物提升了麻醉安全性与可控性,sugammadex 可快速逆转肌松作用,术后即便肌松未自然消退,用药后也能迅速恢复肌肉力量,缩短因肌松残留致呼吸肌无力与通气障碍时间,降低肺部感染、呼吸衰竭等并发症发生率,改善麻醉安全与患者术后恢复质量[28]。

5.3.2. 瑞芬太尼

瑞芬太尼在多个医疗场景中有着广泛且关键的应用。于手术麻醉而言,在全麻诱导阶段,它能与丙泊酚协同,凭借起效快的特质,迅速抑制气管插管应激反应,稳定高风险手术患者的血流动力学;术中维持时,依靠被非特异性酯酶快速水解的代谢优势,无论手术长短,麻醉医生都可精准调控麻醉深度。在门诊手术中,配合少量镇静剂用于无痛胃肠镜等操作,术后患者几分钟就能苏醒,加速门诊周转[29]。分娩镇痛时,通过产妇自控静脉镇痛模式,快速应对宫缩疼痛,还因代谢迅速、不易蓄积,降低胎儿涉药风险。就连重症监护室,按需输注瑞芬太尼,既能随时止痛,又能在特殊时刻让患者及时清醒配合医护,为镇痛管理解困。

6. 麻醉监测技术的发展与应用

6.1. 超声技术在麻醉中的应用

6.1.1. 神经阻滞定位

超声引导神经阻滞是腹腔镜消化道手术麻醉重要进展。借助超声成像,麻醉师可清晰知晓目标神经解剖细节,如位置、形态、走行及与周边血管、肌肉毗邻状况。操作时依超声图像实时引导穿刺针路径,使局麻药精准注入神经周围理想点,达成精确阻滞[30][31]。此精准定位提高了阻滞成功率,降低盲目穿刺所致神经损伤与血管穿刺等并发症。像腹横肌平面阻滞、腰方肌阻滞等超声引导操作,能为腹腔镜腹部手术提供有效术后镇痛,减少全麻药物用量,助力患者术后康复。

6.1.2. 血流动力学监测

TEE 和超声引导血管穿刺置管用于腹腔镜消化道手术麻醉, 提供更精准实时血流动力学监测手段[32]。TEE 可直观心脏结构与功能, 涵盖心室壁运动、心腔大小、瓣膜开闭及心内血流参数等。腹腔镜手术中, TEE 能及时察觉气腹、体位或手术操作引发的心脏功能异常, 如心肌缺血、心室充盈不佳或反流等, 据此调整麻醉与液体治疗方案, 保障心脏功能稳定。超声引导血管穿刺则利于血管通路建立并实时监测血管状态[33]。

7. 结论

腹腔镜消化道手术中麻醉策略的创新与进展显著提升了麻醉质量与手术安全性, 有力推动了患者的快速康复。从传统单一麻醉方法向联合麻醉技术的转变, 如全凭静脉麻醉联合超声引导下的神经阻滞, 充分发挥了各自优势, 减少了麻醉药物用量与并发症, 优化了术后镇痛效果。改良快速顺序诱导法在保障麻醉诱导安全高效方面表现卓越, 目标导向液体治疗联合预防性多模式镇痛则实现了围手术期的综合管理, 避免了液体失衡与疼痛困扰。麻醉药物的合理选择与应用进展为不同患者群体提供了更精准的麻醉方案。短效静脉麻醉药、吸入麻醉药及肌松药的各自特性与新型制剂的出现, 使麻醉医生能根据手术需求与患者状况灵活选择, 在确保麻醉效果的同时, 最大程度降低不良反应。

麻醉监测技术的发展, 特别是超声技术与脑电监测技术的应用, 为麻醉过程提供了实时、精准的信息反馈。超声在神经阻滞定位与血流动力学监测中的作用, 以及脑电监测技术对麻醉深度与镇痛程度的反映, 有效预防了麻醉相关并发症, 提升了麻醉管理的精确性与可控性。在不同手术阶段, 全面的术前评估与准备、精细的术中管理以及科学的术后复苏与镇痛, 共同构成了完善的麻醉管理体系。术前对患者病情的深入了解有助于制定个性化麻醉方案, 术中对麻醉诱导、维持、气腹管理、液体管理与体位管理的严格把控确保了手术平稳进行, 术后的精心照护则促进了患者的顺利康复。然而, 尽管取得了诸多进展, 腹腔镜消化道手术的麻醉仍面临一些挑战。例如, 如何进一步优化老年患者、合并多种基础疾病患者的麻醉方案, 以降低术后并发症风险; 怎样在追求快速康复的同时, 确保麻醉深度监测的准确性与可靠性; 以及如何更好地整合各种麻醉技术与监测手段, 实现更为智能化、个体化的麻醉管理等。未来, 仍需广大麻醉工作者持续深入研究与探索, 加强多学科协作, 不断完善麻醉策略, 以适应腹腔镜消化道手术不断发展的需求, 为患者提供更安全、高效、舒适的麻醉服务, 推动外科手术麻醉领域的持续进步与发展。

参考文献

- [1] 郭释琦, 张宏. 腹腔镜右半结肠切除术消化道重建的关键技术和焦点问题[J]. 中国普通外科杂志, 2024, 33(10): 1600-1612.
- [2] 张敏. 胃癌腹腔镜辅助全胃切除术后不同消化道重建的疗效比较分析[D]: [硕士学位论文]. 长春: 吉林大学, 2024.
- [3] Saeidi, H., Opfermann, J.D., Kam, M., Wei, S., Leonard, S., Hsieh, M.H., *et al.* (2022) Autonomous Robotic Laparoscopic Surgery for Intestinal Anastomosis. *Science Robotics*, 7, eabj2908. <https://doi.org/10.1126/scirobotics.abj2908>
- [4] Diaz, R., Davalos, G., Welsh, L.K., Portenier, D. and Guerron, A.D. (2019) Use of Magnets in Gastrointestinal Surgery. *Surgical Endoscopy*, 33, 1721-1730. <https://doi.org/10.1007/s00464-019-06718-w>
- [5] Jimenez Rodriguez, R.M., Segura-Sampedro, J.J., Flores-Cortés, M., López-Bernal, F., Martín, C., Diaz, V.P., *et al.* (2016) Laparoscopic Approach in Gastrointestinal Emergencies. *World Journal of Gastroenterology*, 22, 2701-2710. <https://doi.org/10.3748/wjg.v22.i9.2701>
- [6] Su, X.Q. and Xu, K. (2021) Technological Evolution of Laparoscopic Gastrointestinal Surgery in China. *Chinese Journal of Gastrointestinal Surgery*, 24, 662-666.
- [7] Owens, M., Barry, M., Janjua, A.Z. and Winter, D.C. (2011) A Systematic Review of Laparoscopic Port Site Hernias in

- Gastrointestinal Surgery. *The Surgeon*, **9**, 218-224. <https://doi.org/10.1016/j.surge.2011.01.003>
- [8] Mari, G., Scanziani, R., Auricchio, S., Crippa, J. and Maggioni, D. (2017) Laparoscopic Surgery in Patients on Peritoneal Dialysis: A Review of the Literature. *Surgical Innovation*, **24**, 397-401. <https://doi.org/10.1177/1553350617708723>
 - [9] Takahashi, T. and Nishiura, H. (2021) Increasing Rates of Laparoscopic Gastrointestinal Surgery and Decreasing Rates of Surgical Site Infections: An Observational Study in Japan from 2012-2017. *BMC Surgery*, **21**, Article No. 370. <https://doi.org/10.1186/s12893-021-01373-2>
 - [10] Park, S., Lee, H., Kim, M., Yook, J., Sohn, T., Hyung, W., et al. (2022) Early Experience of Laparoscopic Resection and Comparison with Open Surgery for Gastric Gastrointestinal Stromal Tumor: A Multicenter Retrospective Study. *Scientific Reports*, **12**, Article No. 2290. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-05044-x>
 - [11] Oya-Hasegawa, M., Kusashio, K., Yasutomi, J., Matsumoto, M., Suzuki, T., Iida, A., et al. (2023) Ultrasonic Cleaning for Irrigating Purulent Substances during Laparoscopic Gastrointestinal Surgery. *Journal of Oleo Science*, **72**, 409-419. <https://doi.org/10.5650/jos.ess22385>
 - [12] Kiblawi, R., Zoeller, C., Zanini, A., et al. (2022) Laparoscopic versus Open Pediatric Surgery: Three Decades of Comparative Studies. *European Journal of Pediatric Surgery*, **32**, 9-25.
 - [13] 胡柏庚, 张哲, 刘跃, 等. 腹腔镜内消化道重建在腹腔镜结直肠癌手术中的发展与现状[J]. 腹腔镜外科杂志, 2024, 29(9): 707-712.
 - [14] 孙蒙清, 陈少博, 何小东, 等. 完全腹腔镜全胃切除术后食管空肠手工吻合重建消化道 10 例报告[J]. 中国实用外科杂志, 2024, 44(8): 927-931.
 - [15] 李季阳, 李冬盛, 朱宏亮, 等. 腹腔镜手术消化道重建方式端侧吻合和侧侧吻合(overlap)的治疗分析[C]//榆林市医学会. 第五届全国医药研究论坛论文集(三). 2024: 6.
 - [16] Chuang, S. and Chuang, S. (2022) Single-incision Laparoscopic Surgery to Treat Hepatopancreatobiliary Cancer: A Technical Review. *World Journal of Gastroenterology*, **28**, 3359-3369. <https://doi.org/10.3748/wjg.v28.i27.3359>
 - [17] Hadjittofi, C., Seraj, S., Uddin, A., Ali, Z., Antonas, P., Fisher, R., et al. (2021) Laparoscopic vs Open Surgery during the COVID-19 Pandemic: What Are the Risks? *The Annals of the Royal College of Surgeons of England*, **103**, 354-359. <https://doi.org/10.1308/rcsann.2020.7067>
 - [18] 张洪彦, 范银亮, 程金玉. 腹腔镜近端胃切除双通道吻合术与全胃切除 Roux-en-Y 消化道重建术的临床疗效观察比较[J]. 医药论坛杂志, 2024, 45(2): 177-181.
 - [19] Sugiyama, M., Nagao, Y., Uehara, H., Kagawa, M., Shin, Y., Shiokawa, K., et al. (2021) Wireless Light-Emitting Marker Using Magnetic Field Resonance for Laparoscopic Gastrointestinal Surgery. *Surgical Laparoscopy, Endoscopy & Percutaneous Techniques*, **31**, 778-781. <https://doi.org/10.1097/sle.0000000000000929>
 - [20] 王毅, 罗雷, 杨彦辉, 等. 两种不同消化道重建吻合方式在胸腹腔镜食管癌切除术中的临床疗效对比分析[J]. 中国胸心血管外科临床杂志, 2023, 30(12): 1743-1748.
 - [21] Wei, P., Huang, Y., Wang, W. and Huang, Y. (2023) Comparison of Robotic Reduced-Port and Laparoscopic Approaches for Left-Sided Colorectal Cancer Surgery. *Asian Journal of Surgery*, **46**, 698-704. <https://doi.org/10.1016/j.asjsur.2022.06.079>
 - [22] Bendifallah, S., Puchar, A., Vesale, E., Moawad, G., Darai, E. and Roman, H. (2021) Surgical Outcomes after Colorectal Surgery for Endometriosis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Minimally Invasive Gynecology*, **28**, 453-466. <https://doi.org/10.1016/j.jmig.2020.08.015>
 - [23] Ferrero, S., Stabilini, C., Barra, F., Clarizia, R., Roviglione, G. and Ceccaroni, M. (2021) Bowel Resection for Intestinal Endometriosis. *Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology*, **71**, 114-128. <https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2020.05.008>
 - [24] van Zwieten, T., Okkema, S., van Det, M., Pereboom, I., Veeger, N. and Pierie, J. (2023) Assessment Methods in Laparoscopic Colorectal Surgery: A Systematic Review of Available Instruments. *International Journal of Colorectal Disease*, **38**, Article No. 105. <https://doi.org/10.1007/s00384-023-04395-9>
 - [25] Desforges, A.D., Hebert, C.M., Spence, A.L., Reid, B., Dhaibar, H.A., Cruz-Topete, D., et al. (2022) Treatment and Diagnosis of Chemotherapy-Induced Peripheral Neuropathy: An Update. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, **147**, Article ID: 112671. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2022.112671>
 - [26] 周林森, 高文杰. 上消化道穿孔行腹腔镜修补术治疗的疗效及胃肠功能预后分析[J]. 现代医学与健康研究电子杂志, 2023, 7(17): 74-76.
 - [27] 郭红, 马玉玲, 时慧. 腹腔镜穿孔修补术治疗上消化道溃疡穿孔的效果分析[J]. 中国社区医师, 2023, 39(11): 46-48.
 - [28] 焦雯. Overlap 吻合方式在腹腔镜膀胱根治性切除消化道重建中的应用[D]: [硕士学位论文]. 合肥: 安徽医科大

学, 2023.

- [29] 张多强, 虎晓军, 辛国军, 等. 腹腔镜胆囊切除术后消化道大出血的诊疗体会[J]. 宁夏医学杂志, 2023, 45(2): 157-158, 96.
- [30] 张菁菁. 优质护理服务对消化道穿孔腹腔镜修补术患者生活质量及预后结局的影响研究[J]. 中国社区医师, 2022, 38(31): 98-100.
- [31] Saugel, B., Vincent, J. and Wagner, J.Y. (2017) Personalized Hemodynamic Management. *Current Opinion in Critical Care*, **23**, 334-341. <https://doi.org/10.1097/mcc.0000000000000422>
- [32] Orser, B.A., Wilson, C.R., Rotstein, A.J., Iglesias, S.J., Spain, B.T., Ranganathan, P., *et al.* (2019) Improving Access to Safe Anesthetic Care in Rural and Remote Communities in Affluent Countries. *Anesthesia & Analgesia*, **129**, 294-300. <https://doi.org/10.1213/ane.0000000000004083>
- [33] Li, S., Guo, Y., Tian, J., Zhang, H., Li, R., Gong, P., *et al.* (2023) Anti-Tumor Strategies by Harnessing the Phagocytosis of Macrophages. *Cancers*, **15**, Article 2717. <https://doi.org/10.3390/cancers15102717>