

腹腔镜胆囊切除术联合胆道镜经胆囊管胆总管探查取石术的研究进展

姚 博, 杨仕凡, 许志仁, 王连敏, 王 滔, 吴 涛*

昆明医科大学第二附属医院肝胆胰外科四病区, 云南 昆明

收稿日期: 2025年12月9日; 录用日期: 2026年1月2日; 发布日期: 2026年1月14日

摘 要

本文阐述了腹腔镜下胆囊切除联合胆道镜经胆囊管胆总管探查取石术(laparoscopic cholecystectomy, LC, laparoscopic transcystic common bile duct exploration, LTCBDE)在治疗胆囊结石合并胆总管结石中的最新研究进展。胆囊结石合并胆总管结石是一种常见的胆道疾病, 传统治疗方法包括腹腔镜胆囊切除 + 胆道探查取石 + T管引流术(laparoscopic cholecystectomy, LC + common bile duct exploration and stone removal + T-tube drainage); 腹腔镜胆囊切除 + 胆道探查取石 + 胆总管I期缝合(laparoscopic cholecystectomy, LC, common bile duct exploration and stone removal + primary closure of common bile duct); 腹腔镜胆囊切除 + 内镜逆行胰胆管造影 + Oddi括约肌切开取石(laparoscopic cholecystectomy, LC + endoscopic retrograde cholangiopancreatography, ERCP + sphincterotomy of Oddi, EST)。近年来, 随着快速康复外科学的发展, 腹腔镜下胆囊切除联合胆道镜经胆囊管胆总管探查取石术成为治疗胆囊结石合并胆总管结石的新选择。本文系统分析了该手术方式的临床疗效、安全性以及并发症管理, 重点探讨了手术成功率、结石残留率及并发症发生率等方面的最新证据。最后, 文章展望了未来技术发展方向及临床应用前景, 为临床医生选择合适的治疗方案提供理论支持和实践指导。

关键词

腹腔镜胆囊切除, 胆道镜, 经胆囊管取石, 胆总管结石, 临床疗效

Research Progress in Laparoscopic Cholecystectomy Combined with Choledochoscopic Common Bile Duct Exploration via the Cystic Duct for Stone Removal

Bo Yao, Shifan Yang, Zhiren Xu, Lianmin Wang, Tao Wang, Tao Wu*

*通讯作者。

文章引用: 姚博, 杨仕凡, 许志仁, 王连敏, 王滔, 吴涛. 腹腔镜胆囊切除术联合胆道镜经胆囊管胆总管探查取石术的研究进展[J]. 临床医学进展, 2026, 16(1): 1221-1227. DOI: 10.12677/acm.2026.161158

Abstract

This article elaborates on the latest research progress in laparoscopic cholecystectomy combined with choledochoscopic common bile duct exploration via the cystic duct for stone removal in the treatment of gallstones combined with common bile duct stones. Gallstones combined with common bile duct stones are a common biliary tract disease. Traditional treatment methods include laparoscopic cholecystectomy + common bile duct exploration and stone removal + T-tube drainage; laparoscopic cholecystectomy + common bile duct exploration and stone removal + primary closure of common bile duct; and laparoscopic cholecystectomy + endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP) + sphincterotomy of Oddi. In recent years, with the development of enhanced recovery after surgery, laparoscopic cholecystectomy combined with choledochoscopic common bile duct exploration via the cystic duct for stone removal has emerged as a new option for treating gallstones combined with common bile duct stones. This article systematically analyzes the clinical efficacy, safety, and complication management of this surgical approach, focusing on the latest evidence regarding surgical success rates, residual stone rates, and complication rates. Finally, the article discusses future technological development directions and clinical application prospects, providing theoretical support and practical guidance for clinicians in selecting appropriate treatment strategies.

Keywords

Laparoscopic Cholecystectomy, Choledochoscope, Transcystic Duct Stone Removal, Common Bile Duct Stones, Clinical Efficacy

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. 前言

胆囊结石合并胆总管结石的临床负担及其治疗挑战

胆囊结石合并胆总管结石是常见的胆道疾病，给患者的生活质量和医疗系统带来了显著的负担。据统计，胆囊结石的发生率在成年人口中高达 10%~15%，而胆总管结石的发生率在胆囊结石患者中可达到 15%~20% [1]-[3]。这类疾病不仅导致剧烈的腹痛和消化不良，还可能引发严重的并发症，如急性胆囊炎、急性胰腺炎和急性梗阻性化脓性胆管炎等，这些情况都需要紧急医疗干预，显著增加了医疗成本和患者的痛苦及经济负担。

传统的治疗方法包括腹腔镜下胆囊切除 + 胆道探查取石 + T 管引流术(LC + LD); 腹腔镜下胆囊切除 + 胆道探查取石 + 胆总管 I 期缝合(LC + LCBDE); 腹腔镜下胆囊切除 + 内镜逆行胰胆管造影 + Oddi 括约肌切开取石(LC + ERCP + EST)。然而，这些方法也存在一定的局限性。比如，虽然 LC + ERCP + EST 可以有效地清除胆总管结石，但其并发症发生率较高，尤其是在多次操作后，患者可能面临急性胰腺炎或出血的风险[3]，延长住院时间，加重患者的经济负担。

近年来,随着腹腔镜技术的发展,腹腔镜胆囊切除联合胆道镜经胆囊管胆总管探查取石术逐渐被视为一种更为有效的治疗选择。这种方法通过经胆囊管取石即可同时解决胆囊结石和胆总管结石的问题,减少了患者的麻醉次数和住院时间。然而,这一技术的普及仍面临挑战,尤其是在技术操作的复杂性和术后并发症的管理上。

综上所述,胆囊结石合并胆总管结石的治疗不仅需要有效的手术技术,还需要对患者进行全面的评价和管理,以降低术后并发症的发生率,提高患者的生活质量。因此,探索新技术和改进现有治疗方案的必要性愈发明显。

2. 主体

2.1. 腹腔镜胆囊切除术联合胆道镜经胆囊管胆总管探查取石(LTCBDE)的技术概述

2.1.1. LTCBDE 的适应症与禁忌症

通过阅读相关文献总结,腹腔镜下胆囊切除联合胆道镜经胆囊管胆总管探查取石术的主要适应症需从以下几方面考虑:(1) 胆囊管汇入胆总管的方式。多数胆囊管以锐角汇入胆总管,若胆囊管与肝总管并行过长以低位汇入,或者胆囊管绕行至肝总管后方,甚至从左侧汇入,将不利于术中显露胆囊三角,胆道镜无法通过。另外,胆总管过细、发生扭曲也不适宜使用该手术。(2) 胆囊管直径以及胆总管结石的大小。有文献报道 LTCBDE 适宜的胆囊管内径应 $\geq 5\text{ mm}$,也有认为 4 mm 以上即可,主要与使用胆道镜的粗细有关。目前常用的电子胆道镜直径约 5 mm ,而超细胆道镜直径在 3 mm 左右,如果不具备超细胆道镜,建议胆囊管直径选择 5 mm 以上。胆总管结石直径 $\leq 15\text{ mm}$,胆总管直径 $\geq 4\text{ mm}$,较大结石可通过钬激光等手段进行胆总管腔内碎石,但碎石次数不宜过多,热传导会增加胆管壁损伤风险。胆总管结石数目一般在 5 颗以下,不宜过多,因反复取石操作也容易损伤胆管壁,增加术后胆管炎、胆漏、胆管狭窄的发生率[2]-[10]。LTCBDE 的禁忌证主要从以下几方面考虑:(1) 胆囊管过短或狭窄者;(2) 胆囊管汇合部狭窄、胆囊管解剖部位变异者;(3) 胆总管结石相对较大,直径 $> 1.5\text{ cm}$,或无碎石设备辅助,取出困难者;(4) 医学影像报告证实有肝内胆管结石者;(5) 有上腹部手术史。在临床判断中,医生需要综合考虑患者的病史、体格检查、影像学检查(如肝胆胰脾平扫 + 胆胰管水成像)以及患者的整体健康状况,以制定最佳的治疗方案。

2.1.2. LTCBDE 的手术步骤

LTCBDE 手术方法与 LC 手术方法类似,在经胆囊管取石过程中,若胆总管结石过大,可以通过钬激光等碎石设备辅助取石。其手术步骤大体如下:在全身麻醉后,患者取头高脚底左倾位,建立气腹,气腹压力维持在 $10\sim 12\text{ mmHg}$ ($1\text{ mmHg} = 0.133\text{ kPa}$),根据术者习惯分别于脐上、剑突下、右锁骨中线及右腋前线方合理设置各 trocar 间距,便于器械操作和相互配合。仔细分离胆囊三角,清晰显露胆囊动脉,显露胆囊管至三管汇合部,避免损伤胆管和血管。明确胆囊管、肝总管、胆总管、胆囊动脉关系后,离断胆囊动脉。充分游离胆囊管,在距离胆总管 $1\sim 1.5\text{ cm}$ 处剪断胆囊管,常规切除胆囊;或在不离断胆囊管的条件下进行经胆囊管取石[2][3][5]。如果胆囊管直径 $\geq 5\text{ mm}$,胆道镜大概可直接通过胆囊管取石;如果胆囊管直径在 $3\sim 5\text{ mm}$ 之间,则可能需要球囊或分离钳扩张胆囊管后再置入胆道镜取石[2][3][11][12]。对于胆囊管处切口的选择,目前暂无统一标准,无论选择横行切口、纵行切口,都需要结合手术者的临床经验以及术中病人具体情况,选择更加合理的治疗方案。

2.1.3. LTCBDE 的常见并发症

腹腔镜下胆囊切除联合胆道镜经胆囊管胆总管探查取石术中并发症的发生仍然是临床医生面临的重要问题。根据文献记载,出血、胆漏和胆管损伤是最为常见的并发症[4][11][13]-[15]。其中,胆管损

伤的发生率约为 0.3%~0.7% [16]。在手术过程中,由于操作技巧、解剖结构变异或病理改变(如胆囊炎症、疤痕组织等),可能导致这些并发症的发生。例如,胆管损伤通常在解剖结构不清晰时发生,尤其是在存在严重炎症和粘连的情况下。出血也是 LTCBDE 中常见并发症,尤其在处理胆囊动脉和肝脏的边缘时。文献显示,采用“Pringle”操作可以有效减少术中的出血量[17]。此外,术后出血有时呈现为延迟性并发症,这也增加了管理的复杂性。胆漏是另一种严重的并发症,可能由胆道系统的损伤引起,但 LTCBDE 胆漏发生概率低,接近于腹腔镜下胆囊切除术。无明显炎症情况下,一般胆囊管与胆总管交界处的管壁厚度大于胆总管前壁(LCBDE 的常规切口处),缝合时提供的张力更大,缝合后关闭效果优于缝合胆总管前壁。因此胆漏的发生率低[18]。

针对这些常见的并发症,预防和紧急处理策略显得尤为重要。首先,良好的术前评估和术中技术的规范化可以显著降低并发症的发生率。例如,使用术中超声或者胆道造影能够帮助识别胆道的解剖结构,有助于减少胆管损伤的发生率[19]。对于出血,术中应立即采取止血措施,如使用电凝或夹钳等方法。对于胆汁漏,及时的肝胆引流和胆道内置管可能是必要的干预措施,严重时可能需要进行外科修复。此外,术后应加强对患者的监测,早期识别并发症的迹象,以便及时进行处理。

2.1.4. 手术成功率与残石率

在腹腔镜下胆囊切除联合胆道镜经胆囊管胆总管探查取石术的研究中,多中心临床数据的汇总表明,该手术的成功率和残石率具有重要的临床意义。研究表明,采用这种手术方式的患者,其手术成功率普遍较高。例如,一项多中心研究中,成功率达到了 93.1%,而残石率则在较低范围内,显示出该手术方式的有效性和安全性。另外,另一项多中心的回顾性分析表明,在进行胆道探查的患者中,残石率为 4.3%,而且大多数残石可以通过后续的内镜治疗成功清除[20]。因此,这些数据表明,腹腔镜下胆囊切除联合胆道镜经胆囊管胆总管探查的手术策略在提高手术成功率的同时,也降低了术后残石率的发生。

2.2. LTCBDE 与腹腔镜胆囊切除联合胆总管探查取石术(LCBDE)的比较

传统的腹腔镜胆总管探查(LCBDE)是一种有效的用于治疗胆道结石的方法。当胆总管直径 $>1\text{ cm}$ 时,可行胆总管探查取石。该手术通常包括几个关键步骤:首先,在胆囊切除后,纵行切开胆总管,然后,使用胆道镜进行探查,如果发现胆总管结石,外科医生可以使用不同的取石技术,如取石篮或激光碎石术,将结石取出。而胆道镜经胆囊管胆总管取石在减少胆总管切开长度以及术后胆汁漏方面显示出显著的优势。传统的胆总管探查取石需要切开胆总管,这不仅增加了手术的复杂性,还可能导致术后胆汁漏发生率增加,而经胆囊管取石避免了直接纵行切开胆总管,降低术后胆漏及胆总管瘢痕狭窄的可能性。并且,患者术后无需携带 T 管,提高了患者的生活质量,在降低术后发生电解质代谢紊乱发生率的同时,也避免了患者出院后需再次返院拔除 T 管,减轻患者经济负担,降低住院成本,节约医疗资源。综上所述,胆道镜经胆囊管取石在治疗胆囊结石合并胆总管结石上提供了另一种手术方式。其在提高手术精准性、避免直接切开胆总管及降低术后并发症风险等方面的积极作用,值得在临床实践中推广和应用。

2.3. 与 LC + ERCP + EST 治疗方案的比较分析

在腹腔镜下胆囊切除术(LC) + 内镜逆行胰胆管造影(ERCP) + Oddi 括约肌切开取石(EST)联合应用的过程中,术中操作的复杂性以及患者的适用人群存在显著差异。首先,LC + ERCP + EST 的适应症通常包括:(1) 胆总管结石直径小,结石少。(2) 胆总管无扩张。这种方法的优点在于可以在同一麻醉下完成胆囊切除和胆道结石取出,减少了患者的再次麻醉和手术风险。然而,ERCP 本身具有一定的技术难度,需切开 Oddi 括约肌取石,可能导致急性胰腺炎、出血等并发症的发生。相比之下,LTCBDE 无需切开 Oddi 括约肌,可降低术后发生急性胰腺炎的风险,保留了 Oddi 括约肌的完整性。而且术后患者无需携带

鼻导管,提高了患者的舒适性。在适用人群方面,LC + ERCP + EST 更适合于胆道结石相对较小且患者整体健康状况较好的病例。值得注意的是,对于有其他合并症(如糖尿病、冠心病等)的患者,临床医生在选择手术方案时也需要综合考虑患者的全身状况以及潜在的手术风险,以制定个体化的手术策略。

2.4. 临床实践中的挑战与解决方案

2.4.1. 技术操作难度及培训需求

在腹腔镜胆囊切除术联合胆道镜经胆囊管胆总管探查取石术(LTCBDE)的实施过程中,技术操作的难度及所需的培训需求是影响手术成功与患者安全的重要因素。随着手术技术的不断发展,外科医生的培训模式也在不断演变。研究表明,手术复杂性与外科医生的经验水平密切相关,经验丰富的外科团队能够在面对高难度操作时更有效地应对各种挑战。例如,一项前瞻性研究分析了腹腔镜胆囊切除术的手术视频,结果显示,手术组别的增长与操作的技术难度相关,操作错误率随外科医生经验的增加而显著降低[21]。这表明,系统性的培训能够有效提高外科团队的操作水平,减少术中并发症的发生。

在技术培训方面,数据表明,外科医生在进行复杂手术时,尤其是需要进行胆道探查的情况下,必须具备扎实的基础技能和丰富的临床经验。对于住院医师而言,培训内容应该包括基本的腹腔镜技术、胆道解剖知识以及应对术中突发情况的能力[22]。此外,采用模拟训练和虚拟现实技术,可以为外科医生提供安全的练习环境,帮助其在无风险的情况下掌握必要的技能[23]。

在此背景下,构建有效的培训体系显得尤为重要。外科团队的培训不仅要涵盖技术操作,还应包含团队合作、沟通技巧和应急处理能力等非技术性技能[24]。通过多学科合作和模拟训练,外科医生可以在真实环境中演练手术流程,提升其操作信心和应变能力。此外,培训也应当考虑到不同外科医生的个体差异和学习需求,以确保每位外科医生都能在适合自己的节奏下学习和成长。

总之,为了提高腹腔镜胆囊切除术联合胆道镜经胆囊管探查取石术的成功率,外科团队需要进行系统的培训与经验积累。通过不断更新培训内容、应用现代教学技术以及增强团队合作,外科医生能够在复杂的手术环境中提高其技术操作能力,从而为患者提供更安全、更有效的治疗方案。

2.4.2. 设备成本与医疗资源配置

在当今医疗环境中,手术设备的成本及其对医疗资源的配置影响着医院的运营效率和患者的治疗选择。尤其是在 LTCBDE 手术方式应用中,设备的经济性评估显得尤为重要。

首先,关于设备成本的研究表明,外科医生在手术中使用的设备和平台对手术成本有显著影响。一项研究显示,腹腔镜胆囊切除术的可耗材料平均成本为 669 美元,而机器人手术的平均成本则高达 1447 美元,前者的成本显著低于后者,且两者在手术时间、再入院率及住院天数等结果指标上并无显著差异[25]。这提示我们,在资源有限的环境中,采用成本较低的手术方式可能更为合理。

其次,在低收入和中等收入国家,腹腔镜手术的推广面临诸多障碍,包括设备的高成本、缺乏培训和技术支持等。研究表明,尽管患者对腹腔镜手术的满意度高达 95%,但由于缺乏对其优点的了解,许多患者在选择手术方式时并未参与[26]。因此,加强对大众教育和宣传对于提高腹腔镜手术的接受度至关重要。推广策略可以包括与当地医疗机构合作,提供相关的教育和培训,以提高医务人员的技术水平和患者的认知度,从而推动手术在资源有限地区的实施。

此外,设备的可持续性也应纳入经济性评估中。研究指出,使用可重复利用的设备系统不仅能够显著降低医疗成本,还能减少对环境的影响。例如,在使用可重复使用的 trocar 进行腹腔镜手术时,其环境影响和经济成本均显著低于一次性使用的设备[27]。这意味着医疗机构在选择设备时,应优先考虑其经济性与环境友好性,以实现长远的可持续发展。

最后,医院管理者应当关注手术过程中的设备优化管理和资源配置。通过系统地分析手术中设备的

使用效率,医院可以在不增加成本的情况下,提高手术的成功率和患者满意度。例如,采用改进的设备管理策略,如按需开具设备和减少一次性耗材的使用,可以有效降低手术的总体费用,同时保证手术的安全性[28]。

综上所述,LTCBDE 手术方式的经济性评估应综合考虑设备成本、患者满意度、环境影响及资源配置等因素。通过有效的推广策略和设备管理,能够在保障患者安全的基础上,优化医疗资源的使用,促进腹腔镜手术在更广泛地区的推广与应用。

3. 结论

在胆囊结石合并胆总管结石的治疗中,腹腔镜胆囊切除术联合胆道镜经胆囊管胆总管探查取石术的应用展示了微创手术的新前景,标志着医学技术的进步及其在临床实践中的重要性。这种手术方式不仅降低了残石率,还在减少术后并发症、缩短住院时间等方面展现了显著的临床优势,值得在临床中推广与深入研究。但是,没有哪一种手术方式是十全十美的,并非所有胆囊结石合并胆总管结石患者都可行 LTCBDE。在临床实践中,外科医生需结合患者的具体情况来制定对患者获益最大的治疗方案。因此,未来的研究应聚焦于优化手术技术、完善术后管理及长期随访,设计多中心随机对照实验,直接比较 LTCBDE 与单阶段 LC + ERCP、LCBDE 在特定患者群体中的远期结石复发率和生活质量差异,以进一步提升患者的预后,推动胆道疾病的整体治疗水平向前发展。

参考文献

- [1] Hajibandeh, S., Hajibandeh, S., Sarma, D.R., Balakrishnan, S., Eltair, M., Mankotia, R., *et al.* (2019) Laparoscopic Transcystic versus Transductal Common Bile Duct Exploration: A Systematic Review and Meta-Analysis. *World Journal of Surgery*, 43, 1935-1948. <https://doi.org/10.1007/s00268-019-05005-y>
- [2] 柴欣, 金铁俊, 刘文超, 等. 腹腔镜经胆囊管胆道探查取石的专家共识(2025 年版) [J]. 中国微创外科杂志, 2025, 25(8): 449-456.
- [3] 王子健, 杨季红. 腹腔镜下胆道镜经胆囊管胆总管探查取石术的临床应用进展[J]. 医学研究与战创伤救治, 2023, 36(12): 1340-1344.
- [4] 冯鑫, 罗浩, 左亮, 等. 腹腔镜胆囊切除联合胆道镜经胆囊管探查取石术与经胆总管取石术治疗胆囊合并胆总管结石的疗效比较[J]. 同济大学学报(医学版), 2023, 44(1): 105-109.
- [5] 朱杰高, 吴鸿伟, 刘坤, 等. 腹腔镜胆囊切除术中经胆囊管胆总管探查诊治胆总管结石价值分析[J]. 中国实用外科杂志, 2022, 42(4): 409-411.
- [6] 黄建伟, 陈曦. 腹腔镜经胆囊管胆道镜取石术治疗胆总管结石患者临床疗效及并发症观察[J]. 贵州医药, 2022, 46(7): 1096-1097.
- [7] 胡杏池, 孙长华, 刘根祥. 腹腔镜经胆囊管取石和胆总管切开取石治疗胆囊结石合并胆总管结石临床比较研究[J]. 中国实用外科杂志, 2019, 39(2): 178-180.
- [8] 李冬冬. 腹腔镜联合胆道镜胆管切除经胆囊管胆总管探查取石术 56 例临床分析[J]. 河南外科学杂志, 2021, 27(3): 117-118.
- [9] 胡磊, 侯亚峰. 腹腔镜联合胆道镜经胆囊管胆总管取石的应用进展[J]. 肝胆胰外科杂志, 2019, 31(2): 125-129.
- [10] 兰军良, 周博, 温自强, 等. 经胆囊管汇合部微切开行腹腔镜胆总管探查术的应用[J]. 腹腔镜外科杂志, 2023, 28(5): 355-358.
- [11] 郭勇, 龚建平. 三孔法腹腔镜联合胆道镜经胆囊管胆道探查取石术的经验总结[J]. 腹腔镜外科杂志, 2021, 26(12): 952-955.
- [12] 易杰明, 曾长江, 张梦来, 等. 腹腔镜下经胆囊管柱状球囊扩张联合胆道镜胆管探查取石术同期治疗胆囊结石合并继发胆总管结石[J]. 肝胆胰外科杂志, 2024, 36(4): 241-244.
- [13] 陈平, 别平, 王曙光, 等. 腹腔镜胆道探查取石术 60 例临床分析[J]. 中华普通外科杂志, 2004(2): 19-21.
- [14] 刘密, 刘和平, 任长婕, 等. 腹腔镜下经胆囊管胆道镜探查取石术的临床研究及术后感染的影响因素分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2018, 28(15): 2330-2333.

- [15] 汪磊, 丁佑铭, 张爱民, 等. 腹腔镜下经胆囊管胆道探查取石术 70 例及术后胆漏的防治[J]. 中国微创外科杂志, 2016, 16(10): 899-902.
- [16] Calabro, K.A., Harmon, C.M. and Vali, K. (2020) Fluorescent Cholangiography in Laparoscopic Cholecystectomy and the Use in Pediatric Patients. *Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques*, **30**, 586-589. <https://doi.org/10.1089/lap.2019.0204>
- [17] Horiuchi, T., Furukawa, K., Yasuda, J., Onda, S., Hamura, R., Shirai, Y., *et al.* (2022) Laparoscopic Cholecystectomy with the Pringle Maneuver for Acute Cholecystitis (with Video). *Journal of Hepato-Biliary-Pancreatic Sciences*, **30**, e25-e27. <https://doi.org/10.1002/jhbp.1257>
- [18] 宓立强, 田蓝天, 李敬香, 等. 腹腔镜经胆囊管胆总管探查取石术的合理策略[J]. 腹腔镜外科杂志, 2025, 30(4): 262-268.
- [19] Sebastian, M. and Rudnicki, J. (2020) Recommendation for Cholecystectomy Protocol Based on Intraoperative Ultrasound—A Single-Centre Retrospective Case-Control Study. *Videosurgery and Other Miniinvasive Techniques*, **16**, 54-61. <https://doi.org/10.5114/wiitm.2020.93999>
- [20] Khalifa, A., Allami, S.J., Tahhan, O., Alhaj, S.S., Al Tahan, M.A. and Elnogoomi, I. (2024) Surgical versus Conservative Management of Delayed Presentation of Acute Biliary Disease: A Systematic Literature Review. *Cureus*, **16**, e74237. <https://doi.org/10.7759/cureus.74237>
- [21] Tranter-Entwistle, I., Eglinton, T., Hugh, T.J. and Connor, S. (2022) Use of Prospective Video Analysis to Understand the Impact of Technical Difficulty on Operative Process during Laparoscopic Cholecystectomy. *HPB*, **24**, 2096-2103. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2022.07.013>
- [22] M, V.B., Vaddavalli, V.V., Abuji, K., Palle, P. and Ramavath, K. (2023) Two Surgeons' Technique for Laparoscopic Cholecystectomy in Situs Inversus for a Right-Handed Surgeon: Technical and Ergonomic Considerations. *Cureus*, **15**, e38161. <https://doi.org/10.7759/cureus.38161>
- [23] Qian, B., Lin, J., Cai, J., Li, Z. and Hua, Y. (2025) Establishment of an Animal Training Model of Duodenoscopy, Choledochoscopy, and Laparoscopy for Cholelithiasis. *Journal of Visualized Experiments*. <https://doi.org/10.3791/67611>
- [24] Cheng, X., Hao, F. and Wang, Z. (2025) Based on Bibliometric Visual Analysis, the Current Status and Development Trends of Research on Complications after Cholecystectomy. *Frontiers in Surgery*, **12**, Article 1586139. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2025.1586139>
- [25] Dallal, R.M., Araya, S., Sadeh, J.I., Marchuk, T.P. and Yeo, C.J. (2025) Impact of the Robotic Platform and Surgeon Variation on Cholecystectomy Disposable Costs—More Is Not Better. *Surgery*, **183**, Article ID: 109332. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2025.109332>
- [26] Nyundo, M., Kayondo, K., Gasakure, M., Urimubabo, J.C., Houben, J.J., Limgba, A., *et al.* (2023) Patient-Reported Outcome, Perception and Satisfaction after Laparoscopic Cholecystectomy in Kigali, Rwanda. *Surgery Open Science*, **15**, 67-72. <https://doi.org/10.1016/j.sopen.2023.09.008>
- [27] Boberg, L., Singh, J., Montgomery, A. and Bentzer, P. (2022) Environmental Impact of Single-Use, Reusable, and Mixed Trocar Systems Used for Laparoscopic Cholecystectomies. *PLOS ONE*, **17**, e0271601. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0271601>
- [28] Gangakhedkar, S., Chen, S., Sulputra, T.T., Azam, M., Jelbart, Z. and McCahill, O. (2025) A Modified Step-Up Approach to Elective Laparoscopic Cholecystectomy Safely Reduces Cost and Carbon Impacts. *ANZ Journal of Surgery*, **95**, 1477-1483. <https://doi.org/10.1111/ans.70223>