

胆总管结石病的诊疗进展

曾蓓宁^{1*}, 魏凯达¹, 罗雪梅¹, 唐彪^{2#}

¹吉首大学医学院, 湖南 吉首

²永州市中心医院肝胆外科, 湖南 永州

收稿日期: 2025年3月14日; 录用日期: 2025年4月7日; 发布日期: 2025年4月15日

摘要

胆总管结石是指原发或继发于胆总管内的结石, 属于胆道系统的常见疾病, 可同时伴随胆道梗阻、胆管炎、胰腺炎、胆汁性硬化等严重并发症。临床表现常为寒战、腹痛、高热、休克、神志不清等。随着医疗设备和技术的不断更新, 对胆总管结石需要更为精准的诊疗。诊断方面, 无创、高精度的影像学技术逐渐取代传统方法, 其中MRCP凭借高敏感性和非侵入性成为主要的诊断手段。治疗方面, 药物溶石仅适用于胆固醇性小结石, 微创技术仍占据主导地位, 它克服了传统剖腹手术的缺点, 以腹腔镜和内镜治疗为主。在面临解剖结构复杂的患者时达芬奇机器人手术则展现出明显优势。本文就胆总管结石的诊断及治疗两方面进行综述, 为临床工作者提供一定的诊疗价值。

关键词

胆总管结石, 临床诊断, 并发症, 微创

Progress in Diagnosis and Treatment of Common Bile Duct Stones

Jining Zeng^{1*}, Kaida Wei¹, Xuemei Luo¹, Biao Tang^{2#}

¹School of Medicine, Jishou University, Jishou Hunan

²Department of Hepatobiliary Surgery, Yongzhou Central Hospital, Yongzhou Hunan

Received: Mar. 14th, 2025; accepted: Apr. 7th, 2025; published: Apr. 15th, 2025

Abstract

Biliary tract stones refer to stones originating or developing within the common bile duct,

*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 曾蓓宁, 魏凯达, 罗雪梅, 唐彪. 胆总管结石病的诊疗进展[J]. 临床医学进展, 2025, 15(4): 1672-1679.

DOI: 10.12677/acm.2025.1541107

representing a common disorder of the biliary system. These stones may lead to severe complications, such as biliary obstruction, cholangitis, pancreatitis, and biliary sclerosis. Clinical manifestations often include chills, abdominal pain, high fever, shock, and altered mental status. With continuous advancements in medical equipment and technology, more precise diagnostic and therapeutic approaches for choledocholithiasis are required. In diagnosis, non-invasive, high-precision imaging techniques have increasingly replaced traditional methods, with magnetic resonance cholangiopancreatography (MRCP) emerging as the primary modality due to its high sensitivity and non-invasive nature. For treatment, pharmacological litholysis remains limited to cholesterol-based small stones, while minimally invasive techniques dominate clinical practice. These techniques, primarily laparoscopic and endoscopic interventions, overcome the drawbacks of conventional open surgery. In cases involving complex anatomical structures, robotic-assisted surgery (e.g., Da Vinci system) demonstrates significant advantages. This review aims to summarize recent progress in the diagnosis and management of choledocholithiasis, providing clinicians with updated practical insights.

Keywords

Choledocholithiasis, Clinical Diagnosis, Complication, Microtrauma

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

近年来人们生活水平的提高和饮食习惯的改变,胆总管结石在我国已成为常见疾病,严重影响了患者健康,需引起重视。其中 10%~20%的胆结石患者和 5%~15%的急性结石胆囊炎(ACC)患者存在胆总管结石(CBDS) [1]。易患胆总管结石的因素包括胆汁感染、胆道运动受损、解剖学狭窄、代谢状况、肝硬化、改变胃肠道解剖结构的手术、妊娠、体重迅速减轻和最近的腹部手术[2]。胆总管结石常常由于结石在胆管里发生嵌顿导致梗阻,会引起黄疸、腹痛、急性胆管炎、急性胰腺炎等,严重可出现生命危险。大多数胆总管结石起源于胆囊也称为继发性胆总管结石,但在某些情况下,即使没有胆囊,结石也可以在胆总管内形成被称为原发性胆总管结石[3]。其中胆总管结石的成分大致可分为棕色胆色素类结石,胆固醇结石或黑色素结石。棕色胆色素类结石主要是原发性胆总管结石,而胆固醇结石或黑色素结石则主要为继发性胆总管结石[4]。胆总管结石在经过一系列治疗后偶尔会出现复发。我们通常把通过手术治疗在取干净后 6 个月后出现的胆总管结石称为复发性胆总管结石,复发性胆总管结石的成分通常也为棕色胆色素结石[5]。在临床上通过一定的方法对有胆总管结石患者的诊断及治疗有着显著的效果,对促进胆总管结石患者病情的康复有极大的帮助,本次研究主要针对胆总管结石诊疗的新进程进行综述。

2. 胆总管结石的临床诊断

对于胆总管结石的患者临床确诊主要的辅助检查方法有: B 超、CT、MRCP (磁共振胰胆管造影)、US (超声内镜检查)、ERCP (经内镜逆行胰胆管造影)等方法,通过结合患者的临床症状、病史及相关实验室检查明确诊断[6]。随着各种辅助检查技术的发展并应用于临床,相对来说传统的腹平片、口服及静脉法造影等方法所表现出来的确诊率较低,逐渐在临床应用中被淘汰。近来胆总管结石的诊断方法正朝着无创性、安全性、方便性等方向发展。

2.1. B 超检查

B 超在临床上属于一种应用比较广泛的辅助检查技术,同时也普遍应用于胆总管结石患者的检查,其体现出操作方便、经济实用、可重复性强以及无创无痛的特点。但在诊断胆总管结石时,超声仍有一定的漏诊概率。由于腹壁脂肪及胃肠道积气会对胆总管下段结石的诊断产生一定的影响。同时腹腔的粘连、腹部的瘢痕及腹壁脂肪厚重等原因,也会影响超声对胆总管结石的诊断。而且胆总管末端处胆管隐蔽性强,官腔弯曲度也大、狭窄程度较高、胆汁水平较少,导致超声成像效果较差。超声诊断胆总管结石的主要征象为胆总管可见强回声团及胆总管扩展[7]。

2.2. CT 检查

CT 检查是根据人体各种组织对 X 线的吸收程度不同,从而获得图像。与 B 超检查相比 CT 受周围组织及气体的影响较小,能够更好的诊断结石。CT 是通过结石里的钙含量来检测结石的,因为结石的成分不同,但结石与胆汁密度相接近时,可能会影响诊断[8]。

2.3. MRCP 检查

MRCP 作为一种非侵入性的检查方式,目前磁共振胰胆管造影是诊断胆总管结石的主要方法。MRCP 可以诊断腹部超声无法检测到的胆总管结石和胆总管扩张,并阐明胆道梗阻的原因。MRCP 检查诊断胆管疾病的敏感性和特异性可达到 90%~100%。MRCP 可清楚的显示“胆道树”的图像,并获得外科医生想知道的类似于直接胆管造影的效果[9]。然而 MRCP 对于小于 3 mm 的较小胆结石,效果较差[10],并且对体内置入有金属器械的患者严谨使用此检查方法[11]。

2.4. ERCP 检查

所有的内窥镜手术对患者都是侵入性的。他们也是诊断和治疗程序。ERCP 涉及 Vater 壶腹插管,然后是胆总管插管;通过透视下注射造影剂,观察到填充缺陷。该方法常用于评估胆总管结石的首选方法,但并发症发生率多达 8%~12%,通常表现为胰腺炎,并且在某些情况下可能会使这项操作变得困难,对操作者的要求较高。由于其侵入性和可能的并发症,建议对胆总管结石可能性高的患者进行 ERCP [12]。

2.5. US 检查

超声内镜检查是通过将超声探头与内镜相结合,直接将内窥置入胆总管的下部,能够避免胃肠道气体对成像的干扰[13]。US 对诊断胆总管的小结石的敏感性较高,相对于 MRCP、CT 等检查更为准确且成功率高。但 US 对于胃或十二指肠结构发生改变的患者来说适用性不高,且 US 对操作医师的技术要求较高[14] [15]。

2.6. 经皮肝穿刺胆道造影检查

这一检查方法,有着比较好的诊断效果,然而这一检查属于侵入性检查,操作具有有创性,时常会出现胆汁漏或出血等一系列并发症。因此在使用此检查方法的时候,需要对患者进行经皮肝穿刺置管引流的操作,从而减少并发症的出现[16]。

2.7. 术中胆道造影检查

术中胆道造影一直是胆囊切除术的重要组成部分,此检查方法一般通过胆囊管注射造影剂,需要移动 C 臂辅助进行透视。对胆道树进行实时透视成像的能力具有许多优点,包括准确评估和了解胆道解剖结构以及检测胆总管结石可减少术中胆道损伤的风险。但此技术对操作者的要求较高,且使医务人员暴

露在 X 射线的风险中[17]-[19]。

3. 胆总管结石的治疗

在临床上胆总管结石治疗方法有多种多样，大致可分为药物溶石治疗与手术治疗。临床上主要采用手术方式治疗胆总管结石，治疗方式上也是逐渐朝着减少病人创伤的方向发展。尽管各种手术方法有其优缺点，适应不同需求，但随着腹腔镜及内镜设备和技术不断的创新改进，开腹手术治疗逐渐被微创手术治疗取代成为新兴治疗手段。

3.1. 药物溶石治疗

药物溶石是一种非手术治疗的方式，主要用于胆总管结石患者。熊去氧胆酸是目前应用最广泛的溶石药物，其通过降低胆固醇的含量、增加胆汁酸的分泌来促进结石的溶解。该药物溶石治疗主要适用于胆固醇性结石患者，尤其适用于较小的结石，且患者临床症状较轻或处于非急性状态。对于无法手术治疗的患者来说，药物溶石提供了一种可行的替代方案。然而，需要注意的是，这种治疗方法也有其局限性。如起效慢、对于较大或复杂结石疗效差、无法溶解胆色素结石和钙化结石、且复发率较高，因此通常建议作为手术后的辅助治疗[20]。在中药方面，由茵陈、大黄、白头翁、败酱草和甘草组成的清热利湿方被认为能有效地预防胆色素结石形成。其机制可能是通过降低胆汁中总胆红素、游离胆红素和钙离子的含量，增加胆汁酸的含量，并降低细菌性和内源性葡萄糖醛酸酶的活性，从而保护肝细胞的正常代谢。这一系列作用有助于逆转胆汁中胆色素结石的形成[21]。

3.2. 传统剖腹胆总管探查术

在过往，剖腹手术是治疗胆总管结石的金标准。但是，这种手术与腹腔镜手术相比通常需要大的腹部切口。这些患者术后切口感染和疼痛很常见，导致住院时间更长。目前主要应用于胆囊三角区解剖学复杂、严重腹腔粘连、结石数量多、胆管十二指肠漏以及严重的肝萎缩等[22]。

3.3. 腹腔镜胆总管探查(LCBDE) + T 管引流术/一期缝合

随着腹腔镜技术的发展，腹腔镜胆总管探查术在临床上得以应用，因其光学放大、直接可视化和更精细的仪器，可以减少对胆管的创伤，腹腔镜胆总管探查术逐渐取代剖腹手术，成为胆总管结石手术治疗的首选。有研究观察了胆总管切开取石 T 管引流用于治疗胆总管结石临床疗效，其中腹腔镜组的结石清除率为 100%，与开腹组的 95% 比较，差异无统计学意义，但腹腔镜组总并发症发生率为 3%，明显低于开腹组的 14%，提示腔镜下胆总管切开取石术的安全性较高。胆总管取石和探查后 T 管引流经常用于治疗方案。T 管手术的优点是它不仅可以用于术后胆道减压，还可以用于术后胆道造影，以发现任何残留的结石，并为通过 T 管提取结石提供通路。然而，T 管放置与许多挑战有关，例如 T 管周围的胆汁泄露、持续的胆道瘘、胆道腹膜炎、T 管意外滑脱或移位导致胆总管结石阻塞，以及电解质紊乱，此外手术后 T 管的存在极大地影响了患者的生活治疗。但不可否认的是留置 T 管引流对于复杂性胆总管结石(即胆总管结石伴肝结石)患者具有独特的优势，因为它可以在手术后通过 T 管窦清除胆道树上的结石，这可以限制此类患者对其他外科手术的需求[23] [24]。一期缝合可以克服 T 管的这些不良后果。它保持胆总管完整性并恢复正常的生理功能，它不仅可以减少手术时间，术中出血，同时还减少术后并发症，缩短住院时间，减少了患者的社会经济负担，并消除对 T 管引流的需求，这对于减轻术后疼痛和提高生活质量至关重要。然而，它有一些潜在的并发症，如潜在的胆汁泄漏和胆总管狭窄，这可能是由于水肿和胆管扩张不足而发生的[23] [25]。

3.4. 腹腔镜下经胆囊管胆总管探查术(LTCBDE)

LTCBDE 术于 1992 年首次被美国学者报道, 该技术在国外得到广泛应用。LTCBDE 是通过胆囊管这一天然管道做切口并放置胆总管镜和网篮通过该切口来提取结石, 避免了胆总管切开, 消除了对 T 管的后续要求, 并且经囊入路比腹腔镜胆总管切开术的破坏性更小, 保持了胆总管的完整性, 这将大大减少胆总管切开后可能出现的胆管狭窄和胆漏等并发症[26] [27]。然而, 由于胆囊管特异的解剖结构和胆总管结石的大小, LTCBDE 的成功率在 55%到 85%之间变化。根据相关研究结果, LC + LTCBDE 通常用于胆囊管直径大于 3 毫米、胆总管结石数少于 5 颗或结石大小小于 2 厘米, 其成功率可高达 93.1% [28]。因此对于胆囊管直径较窄、结石数量多、结石嵌顿, 通过气囊扩张之后仍无法置入胆道镜, 则需切开胆总管取石[29]。

3.5. 经内窥镜胆总管取石术

1974 年, Kawai 等[30]报道了首次使用内窥镜逆行胰胆管造影术(ERCP)的碎石术。这种方法逐渐成为治疗胆总管结石的主流手术之一。它的优点是不需要剖腹手术和体表切口, 显著改善了患者的审美效果, 并允许在手术后 3~5 天内出院, 从而降低了整体医疗费用[31]。在内镜治疗胆总管结石中, 标准治疗是内窥镜下括约肌切开术(EST), 随后内窥镜下取石; 然而, 内窥镜下球囊扩张术(EPBD)也适用[32]。EST 是在内镜下使用高频电刀切开 Oddi 括约肌和胆总管的终端部分打开胆管通道, 以便取出结石和排出胆汁[33]。该手术方式不仅会破坏 Oddi 括约肌的肌肉成分, 而且会破坏十二指肠-Oddi 括约肌神经回路的完整性[34]。从而导致 Oddi 括约肌的抗反流屏障消失, 十二指肠-胆管长期反流使得胆道反复感染及消化酶激活, 破坏了胆胰管的内环境, 继而出现了一系列的远期并发症, 如复发性胆总管结石、胆囊炎、胆管炎、肝脓肿、乳头狭窄等[35]。EPBD 被认为是 EST 的替代治疗方法, 它比 EST 更容易进行, 并且因为它保留了 Oddi 括约肌的结构完整性, 并且可以减少出血、穿孔和其他并发症的发生率。但与 EST 相比, EPBD 也有一些局限性。例如, 由于胆管开口较小, 很难去除大结石, 更频繁地需要机械碎石, 手术后胰腺炎的发病率更高[36]。DiSario 等在一项前瞻性随机多中心研究中报道, 在接受 EPBD 的患者中, 胰腺炎的发生率较高(15.4%), 其中两例死于急性重症胰腺炎[37]。EPBD 后粘膜内出血和局部水肿阻塞胰液流出被认为胰腺炎的主要原因。此外, 胆管口未充分扩大会阻碍内窥镜装置的插入和随后的结石清除, 胰口的这种压力也会导致胰腺炎[38]。

3.6. 达芬奇机器人治疗胆总管结石

机器人技术在 20 世纪 90 年代开始应用于普外科领域。从那时起, 达芬奇手术系统至今仍是该领域最常用的系统[39]。21 世纪是微创外科的时代, 达芬奇机器人凭借其精细稳定的操作、震颤过滤的技术以及 7 个自由度操作手臂, 展现出相较于传统腹腔镜的显著优势。此外, 3D 高清视野的提供, 使得外科医生在手术过程中能够更清晰地观察手术区域, 极大地提升了手术的安全性和成功率[40]。南通大学附属医院曾为一名全内脏反位的镜面人患者实施达芬奇机器人辅助胆总管切开取石, 机器人系统克服了常规腹腔镜在解剖异常时的操作困难, 成功完成取石并一期缝合胆总管。患者术后恢复良好, 未出现明显并发症, 术后第三天顺利出院, 整体满意度极高[41]。国内有研究[42]通过收集 122 例胆总管切开取石一期缝合患者, 其中 80 例行达芬奇机器人胆总管切开取石术, 42 例行腹腔镜胆总管切开取石术。其中达芬奇机器人组出现 3 例胆漏, 胆漏发生率 3.75%, 腹腔镜组出现 9 例胆漏, 胆漏发生率 21.43%, 机器人组在胆漏率方面明显优于腹腔镜组, 另外达芬奇机器人组在术后住院时间[5.000 (4.0, 6.0)天]方面少于腹腔镜组[6.000 (6.0, 8.3)天]。由此可见, 达芬奇机器人手术在面对复杂解剖结构和有快速康复需求的患者时具有较大优势。然而, 达芬奇机器人手术, 因其高昂的服务费和维护费以及培训人员等其他相关成本, 成

为广泛应用的障碍[43]。为了推动其在医疗领域的普及,需要对费用进行进一步的优化,以提升其可及性和实用性。

4. 总结

胆总管结石的诊疗技术在近几年来取得了显著的进步,极大地提升了临床疗效和患者预后。当前微创高敏感性的影像学技术如 MRCP 已成为核心的诊断手段,但其对微小结石诊断敏感性不足;超声内镜虽然能弥补这一缺陷,但在解剖变异患者中适用性有限。对于胆总管结石患者的治疗,药物溶石虽可作为无法手术治疗患者的一种替代方案,但其疗效不确切,且复发率高。目前主要以腹腔镜和内镜这两种微创手术为代表逐渐取代了传统开腹手术,在临床上广泛应用。其主要目的是减少对患者的伤害,提高患者的术后生活质量,然而这两种微创手术也并不是毫无缺点。为弥补微创手术的不足,达芬奇机器人手术应运而生,在面对复杂解剖结构的患者时有效提升了手术的安全性和成功率,但其高昂的费用限制了其在临床的普及。无论选择哪种治疗方式,都应充分考虑患者的具体病情及意愿,以制定最合适的治疗策略,使患者的获益最大化。相信随着医疗技术革新,胆总管结石的诊治水平不断提升,未来将为患者带来更为安全高效的治疗方案。

参考文献

- [1] Fugazzola, P., Bianchi, C.M., Calabretto, F., Cicuttin, E., Dal Mas, F., Dominioni, T., *et al.* (2024) Intraoperative Transcystic Laparoscopic Common Bile Duct Stone Clearance with Spyglass™ Discover during Emergency and Elective Cholecystectomy: A Single-Center Case Series. *World Journal of Emergency Surgery*, **19**, Article No. 8. <https://doi.org/10.1186/s13017-023-00529-0>
- [2] Manivasagam, S.S., Chandra J, N., Shah, S., Kuraria, V. and Manocha, P. (2024) Single-Stage Laparoscopic Common Bile Duct Exploration and Cholecystectomy versus Two-Stage Endoscopic Stone Extraction Followed by Laparoscopic Cholecystectomy for Patients with Cholelithiasis and Choledocholithiasis: A Systematic Review. *Cureus*, **16**, e54685. <https://doi.org/10.7759/cureus.54685>
- [3] Hwang, F. and Bukur, M. (2023) Contemporary Management of Common Bile Duct Stone: What You Need to Know. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, **95**, 832-838. <https://doi.org/10.1097/ta.0000000000004128>
- [4] 陶丽莹, 王宏光, 郭享, 等. 内镜逆行胰胆管造影联合 SpyGlass 系统治疗胆总管结石继发性急性胆囊炎的效果观察[J]. 临床肝胆病杂志, 2022, 38(8): 1854-1858.
- [5] 赵海鹰. 复发性胆总管结石治疗选择[J]. 中国实用外科杂志, 2024, 44(3): 277-281.
- [6] 李家俊. 胆总管结石诊断和治疗的现状分析[J]. 养生保健指南, 2021(39): 59-60.
- [7] 闫薇. 超声在胆总管结石诊断中的应用价值[J]. 临床医学, 2022, 42(3): 80-82.
- [8] 覃金丹, 尹毅霞, 陆俞安, 等. 胆总管结石的影像学诊断应用现状及治疗研究[J]. 中国医药科学, 2024, 14(5): 38-41+67.
- [9] Guo, X., Fan, Q., Guo, Y., Li, X., Hu, J., Wang, Z., *et al.* (2024) Clinical Study on the Necessity and Feasibility of Routine MRCP in Patients with Cholecystolithiasis before LC. *BMC Gastroenterology*, **24**, Article No. 28. <https://doi.org/10.1186/s12876-023-03117-3>
- [10] Ahmed, A.S., Ahmed, S.S., Mohamed, S., Salman, N.E., Humidan, A.A.M., Ibrahim, R.F., *et al.* (2024) Advancements in Cholelithiasis Diagnosis: A Systematic Review of Machine Learning Applications in Imaging Analysis. *Cureus*, **16**, e66453. <https://doi.org/10.7759/cureus.66453>
- [11] 邱文亮. 经腹超声、腹部 CT 和 MRCP 在胆总管结石诊断中的比较分析[J]. 中国医药指南, 2023, 21(6): 65-67, 71.
- [12] Cianci, P. and Restini, E. (2021) Management of Cholelithiasis with Choledocholithiasis: Endoscopic and Surgical Approaches. *World Journal of Gastroenterology*, **27**, 4536-4554. <https://doi.org/10.3748/wjg.v27.i28.4536>
- [13] Hashimoto, S., Nakaoka, K., Kawabe, N., Kuzuya, T., Funasaka, K., Nagasaka, M., *et al.* (2021) The Role of Endoscopic Ultrasound in the Diagnosis of Gallbladder Lesions. *Diagnostics*, **11**, Article 1789. <https://doi.org/10.3390/diagnostics11101789>
- [14] Suzuki, M., Sekino, Y., Hosono, K., Yamamoto, K., Kawana, K., Nagase, H., *et al.* (2021) Endoscopic Ultrasound versus Magnetic Resonance Cholangiopancreatography for the Diagnosis of Computed Tomography-negative Common Bile

- Duct Stone: Prospective Randomized Controlled Trial. *Digestive Endoscopy*, **34**, 1052-1059.
<https://doi.org/10.1111/den.14193>
- [15] 王虬玥, 石颖方, 姜文达, 等. 胆总管结石的诊断及治疗研究现状[J]. 微量元素与健康研究, 2022, 39(1): 61-62.
- [16] 卫军要, 杨继武. 胆总管结石诊疗新进展[J]. 世界最新医学信息文摘, 2019, 19(16): 111-112.
- [17] Brunt, L.M. (2022) Should We Utilize Routine Cholangiography? *Advances in Surgery*, **56**, 37-48.
<https://doi.org/10.1016/j.yasu.2022.02.002>
- [18] Lai, H., Tsai, K. and Chen, H. (2022) Routine Intraoperative Cholangiography during Laparoscopic Cholecystectomy: Application of the 2016 WSES Guidelines for Predicting Choledocholithiasis. *Surgical Endoscopy*, **36**, 461-467.
<https://doi.org/10.1007/s00464-021-08305-4>
- [19] 黄龙. 腹腔镜胆道造影与术前影像检查在胆管结石诊断中的对比分析[J]. 腹腔镜外科杂志, 2020, 25(10): 748-752.
- [20] 徐耀博, 周宜中, 孙兴华, 等. 胆总管结石的治疗研究进展[J]. 医疗装备, 2024, 37(21): 159-164.
- [21] 张西波, 崔乃强, 李东华. 清热利湿方防治兔胆色素结石形成的实验研究[J]. 中国中西医结合杂志, 2007, 27(3): 241-243.
- [22] Zheng, Y., Lv, H., Lin, Z., Shi, H. and Huang, X. (2023) A Nomogram to Predict Conversion of Laparoscopic Surgery to Laparotomy for Choledocholithiasis. *BMC Surgery*, **23**, Article No. 372.
- [23] Yin, Y., He, K. and Xia, X. (2022) Comparison of Primary Suture and T-Tube Drainage after Laparoscopic Common Bile Duct Exploration Combined with Intraoperative Choledochoscopy in the Treatment of Secondary Common Bile Duct Stones: A Single-Center Retrospective Analysis. *Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques*, **32**, 612-619. <https://doi.org/10.1089/lap.2021.0418>
- [24] 吴磊. 腹腔镜联合胆道镜治疗胆囊结石合并胆总管结石术后疗效评估[J]. 智慧健康, 2024, 10(5): 117-121.
- [25] Omar, M.A., Redwan, A.A. and Alansary, M.N. (2022) Comparative Study of Three Common Bile Duct Closure Techniques after Choledocholithotomy: Safety and Efficacy. *Langenbeck's Archives of Surgery*, **407**, 1805-1815.
<https://doi.org/10.1007/s00423-022-02597-3>
- [26] Zheng, B., Lu, Y., Li, E., Bai, Z., Zhang, K. and Li, J. (2025) Comparison of the Efficacy of LTCBDE and LCBDE for Common Bile Duct Stones: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in Surgery*, **11**, Article 1412334.
<https://doi.org/10.3389/fsurg.2024.1412334>
- [27] 黄涛. 腹腔镜下经胆囊管胆总管探查取石术的治疗进展[J]. 医学理论与实践, 2024, 37(12): 2010-2012.
- [28] Guo, T., Wang, L., Xie, P., Zhang, Z., Huang, X. and Yu, Y. (2022) Surgical Methods of Treatment for Cholecystolithiasis Combined with Choledocholithiasis: Six Years' Experience of a Single Institution. *Surgical Endoscopy*, **36**, 4903-4911. <https://doi.org/10.1007/s00464-021-08843-x>
- [29] 侯俊奇. 腹腔镜下经胆囊管胆总管探查取石术对继发性肝外胆管结石的疗效[J]. 河南医学研究, 2020, 29(5): 840-841.
- [30] Kawai, K., Akasaka, Y., Murakami, K., Tada, M., Kohli, Y. and Nakajima, M. (1974) Endoscopic Sphincterotomy of the Ampulla of Vater. *Gastrointestinal Endoscopy*, **20**, 148-151. [https://doi.org/10.1016/s0016-5107\(74\)73914-1](https://doi.org/10.1016/s0016-5107(74)73914-1)
- [31] Li, X., Ouyang, J. and Dai, J. (2024) Current Gallstone Treatment Methods, State of the Art. *Diseases*, **12**, Article 197.
<https://doi.org/10.3390/diseases12090197>
- [32] Fujita, N., Yasuda, I., Endo, I., Isayama, H., Iwashita, T., Ueki, T., *et al.* (2023) Evidence-Based Clinical Practice Guidelines for Cholelithiasis 2021. *Journal of Gastroenterology*, **58**, 801-833.
<https://doi.org/10.1007/s00535-023-02014-6>
- [33] 马玉环. 内镜十二指肠乳头括约肌切开术、球囊扩张术和大球囊扩张术对奥狄括约肌的影响及术后并发症比较[J]. 中华消化杂志, 2024, 44(5):354-358.
- [34] Berger, Z. and Madrid S, A.M. (2021) Paradoxical Stimulatory Response of Remanent Sphincter of Oddi to Buscapina after Endoscopic Sphincterotomy. *Journal of Neurogastroenterology and Motility*, **27**, 632-638.
<https://doi.org/10.5056/jnm20180>
- [35] 焦黎. 不同术式内镜逆行胰胆管造影术对 Oddi 括约肌功能的影响研究进展[J]. 解放军医学杂志, 2022, 47(6): 607-613.
- [36] Hu, J., Mu, N. and He, Y. (2022) Comparing the Efficacy of Endoscopic Balloon Dilation Alone and Combined with Endoscopic Sphincterotomy for Common Bile Duct Stone: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Annals of Palliative Medicine*, **11**, 163-172. <https://doi.org/10.21037/apm-21-3557>
- [37] DiSario, J.A., Freeman, M.L., Bjorkman, D.J., MacMathuna, P., Petersen, B.T., Jaffe, P.E., *et al.* (2004) Endoscopic Balloon Dilation Compared with Sphincterotomy for Extraction of Bile Duct Stones. *Gastroenterology*, **127**, 1291-1299.

- <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2004.07.017>
- [38] Isayama, H., Ishii, S., Fujisawa, T., Ushio, M., Takahashi, S., Yamagata, W., *et al.* (2020) Evaluation of the Safety and Efficacy of Minimal Endoscopic Sphincterotomy Followed by Papillary Balloon Dilation for the Removal of Common Bile Duct Stones. *Saudi Journal of Gastroenterology*, **26**, 344-350. https://doi.org/10.4103/sjg.sjg_162_20
- [39] Jung, M., Morel, P., Buehler, L., Buchs, N.C. and Hagen, M.E. (2015) Robotic General Surgery: Current Practice, Evidence, and Perspective. *Langenbeck's Archives of Surgery*, **400**, 283-292. <https://doi.org/10.1007/s00423-015-1278-y>
- [40] 姜改明, 郑凯, 李宇铠, 等. 机器人辅助、荧光腹腔镜导航保留十二指肠全胰切除术 1 例临床报告[J]. 中国普通外科杂志, 2024, 33(3): 456-461.
- [41] 陆玉华, 陈启阳, 郭青松, 等. 达芬奇机器人辅助下镜面人胆管结石取石一期成型术[J]. 中华腔镜外科杂志(电子版), 2021, 14(6): 365-367.
- [42] 谭浩. 达芬奇机器人与腹腔镜治疗胆总管结石行一期缝合的对比分析[D]: [硕士学位论文]. 沈阳: 中国医科大学, 2024.
- [43] Rivero-Moreno, Y., Echevarria, S., Vidal-Valderrama, C., Stefano-Pianetti, L., Cordova-Guilarte, J., Navarro-Gonzalez, J., *et al.* (2023) Robotic Surgery: A Comprehensive Review of the Literature and Current Trends. *Cureus*, **15**, e42370. <https://doi.org/10.7759/cureus.42370>