中国现代普通外科进展
Chin J Curr Adv Gen Surg
2025年11月 第28卷 第11期 Nov. 2025 Vol. 28 No. 11

结扎法与夹闭法在腹腔镜胆囊切除术中的临床应用

魏震[1] 魏志星[1] 崔广[1] 何招才[1] 马芳芳[2] 武步强[1]

长治医学院附属和平医院 [1]肝胆外科 [2]手术室 （山西 长治 046000）

【摘要】将530例行腹腔镜胆囊切除术（LC）的患者随机分为结扎组（*n*=260）与夹闭组（*n*=270）。观察两组术中指标：手术时间、术中出血量、胆管损伤发生率；术后并发症发生率：胆管损伤、术后出血、胆瘘、术后胆管结石；住院时间及住院费用等指标。两组术中出血量、住院时间、术后并发症发生率等差异均无统计学意义（均 *P*>0.05）。结扎组住院费用显著低于夹闭组（*P*<0.05），而手术时间高于夹闭组（*P*<0.05）。在确保LC安全性的前提下结扎法可显著降低医疗成本，结合DRG支付模式下控费需求，医疗机构可考虑将结扎法纳入LC标准化培训体系，为DRG改革背景下LC术式的精细化选择提供重要参考。

【关键词】DRG模式•腹腔镜胆囊切除术•结扎法•胆囊动脉•胆囊管
【中图分类号】R619.5
【文献标识码】B DOI: 10.3969/j.issn.1009-9905.2025.11.015
【文章编号】1009-9905（2025）11-0908-04

腹腔镜胆囊切除术（laparoscopic cholecystectomy, LC）是治疗胆囊良性疾病的标志性术式，相较于开腹胆囊切除术（open cholecystectomy, OC），其优势包括术后疼痛更轻、住院时间更短及恢复更快等[1]。然而，LC仍存在胆道损伤、胆瘘、出血及夹子脱落相关并发症等风险，其中术后胆瘘发生率约为0.3%[2-3]。LC的关键步骤为处理胆囊管与胆囊动脉，常用方法为Hem-o-lok夹、生物夹夹闭或绕线结扎[4]。血管夹虽操作便捷，但可能发生移位、脱落，甚至穿透脏器，导致出血、胆瘘或胆管狭窄，亦有报道称其可移入胆总管引起梗阻或穿透十二指肠[5-7]。此外，在胆囊管较宽（超过5 mm）时，使用血管夹更具挑战[8]。结扎被视为一种可行、经济且安全的替代方法[9-10]。在疾病诊断相关分组（diagnosis related groups, DRG）支付改革背景下，其成本低、无异物残留的优势更受关注[11]。尽管结扎耗时较长且依赖施术者技术，经验丰富者操作时并未显著延长手术时间，但其在DRG模式下的综合价值仍需进一步验证[12]。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集2024年6月—2025年1月于长治医学院附属和平医院肝胆外科单纯行LC的患者共530例。根据手术日期顺序生成的随机序列，将患者分为结扎组（*n*=260）与夹闭组（*n*=270）。当两组患者数均达到至少260例时，研究终止。两组男女比例、年龄、身体质量指数（BMI）、合并基础疾病、腹部手术史等资料比较差异无统计学意义（*P*>0.05），具有可比性，见表1。本研究经医院伦理委员会批准（AF-018/01）。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准：（1）经超声或CT检查提示胆囊良性疾病需要行胆囊切除；（2）符合LC手术适应证；（3）年龄≥18岁；（4）胆囊壁钙化或瓷性胆囊；（5）一般情况可，无绝对手术禁忌；（6）患者及家属均知情同意且签署知情同意书，均行LC手术。排除标准：（1）既往有腹部手术史，合并严重粘连或肠梗阻；（2）术中探查不能继续腹腔镜下进行操作需要中转开腹；（3）合并胆总管结石需胆管探查或放置T管；（4）合并其他胆道系统疾病；（5）拒绝配合临床治疗。

1.3 手术方式 两组均行气管插管全身麻醉，并采用三孔法建立气腹（脐上作观察孔、剑突下12 mm主操作孔、右锁骨中线肋缘下1 cm辅助孔）。向上提

[通信作者] 武步强，E-mail: 287255653@qq.com

表1　腹腔镜胆囊切除术患者一般资料比较

项目	例数	夹闭组（n=270）	结扎组（n=260）	χ^2/t值	P值
性别[例(%)]					
男	347	187(69.26)	160(61.54)	3.493	0.062
女	183	83(30.74)	100(38.46)		
年龄(岁，$\bar{x}\pm s$)	530	46.2±11.5	45.8±12.2	0.415	0.682
BMI(kg/m^2，$\bar{x}\pm s$)	530	25.6±3.4	24.9±4.6	0.127	0.765
基础疾病[例(%)]					
2型糖尿病	24	14(5.19)	10(3.85)	6.437	0.092
陈旧性脑梗死	45	15(5.56)	30(11.54)		
高血压	63	33(12.22)	30(11.54)		
无合并症	398	208(77.04)	190(73.08)		
病因[例(%)]					
急性化脓性胆囊炎	70	39(14.44)	31(11.92)	2.254	0.813
坏疽、穿孔性胆囊炎	43	21(7.78)	22(8.46)		
急性胆囊炎	160	80(29.63)	80(30.77)		
无症状胆囊结石	110	60(22.22)	50(19.23)		
胆囊息肉	102	50(18.52)	52(20.00)		
胆源性胰腺炎	45	20(7.41)	25(9.62)		
腹部手术史[例(%)]					
无	443	224(82.96)	219(84.23)	0.155	0.694
有	87	46(17.04)	41(15.77)		

起胆囊，解剖胆囊三角，清晰辨认其内的重要结构。随后，沿胆囊壶腹分离出胆囊管与胆囊动脉，游离约1 cm后准备离断。在关键环节两组采用不同方法，结扎组采用结扎法（图1A~C）。胆囊管近端用缝线结扎并缝扎一道，远端丝线结扎后切断；胆囊动脉用缝线结扎一道后切断。夹闭组（图1D~F）作为对照，胆囊管近端用两枚同型夹子（Hem-o-lok/生物夹）双重夹闭，远端用一枚Hem-o-lok夹或钛夹夹闭后切断；胆囊动脉近端用1-2枚（Hem-o-lok/生物夹）夹闭后切断。最后将胆囊从胆囊床完整剥离，对创面进行止血。切除的胆囊经剑突下切口取出，通常不放置引流管。随后关闭气腹，清点无误后撤离器械并缝合切口。

1.4　观察指标　(1)术中情况：术中出血量、手术时间、是否有胆管损伤；(2)术后情况：是否有出血、胆瘘、合并胆管结石等并发症、住院时间、住院花费；(3)出院后对患者定期随访，记录患者术后是否有腹痛、腹胀、腹腔感染、胆管结石等远期并发症的情况。

1.5　统计学处理　采用SPSS22.0软件。计量资料以$\bar{x}\pm s$表示，组间比较采用独立样本t检验；计数资料组间比较采用χ^2检验。P<0.05表示差异有统计学意义。

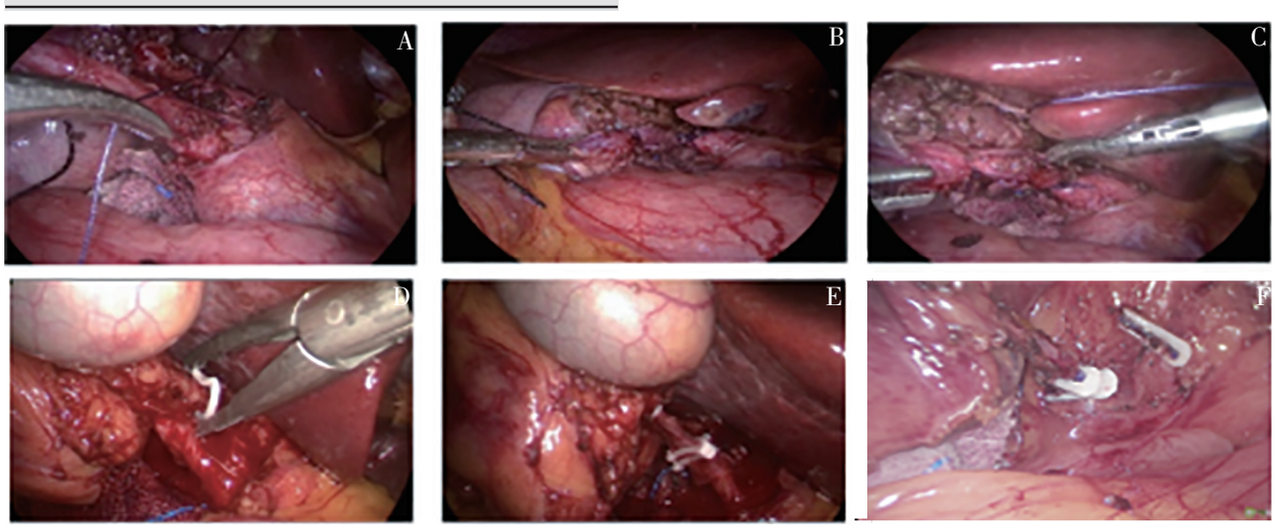


图1　腹腔镜胆囊切除术患者结扎法与夹闭法处理胆囊管及胆囊动脉的术中图像对比

A：薇乔线结扎胆囊动脉；B：丝线结扎胆囊管；C：缝扎胆囊管近端；D：Hem-o-lok夹闭胆囊动脉；E：Hem-o-lok夹闭胆囊管；F：生物夹夹闭胆囊管及胆囊动脉后切断

2　结果

夹闭组的手术时间显著短于结扎组（P<0.05），但两组在术中出血量方面差异无统计学意义（P>0.05）。此外，两组住院时间差异无统计学意义（P>0.05）。然而，夹闭组的住院费用显著高于结扎组（P<0.05）。见表2。

表2　腹腔镜胆囊切除术患者术中情况比较（$\bar{x}\pm s$）

指标	夹闭组（n=270）	结扎组（n=260）	t值	P值
手术时间(min)	40.54±8.30	43.50±8.50	−2.150	0.032
术中出血量(mL)	30.84±4.64	32.19±3.54	−3.771	0.682
住院时间(d)	3.29±1.77	3.26±1.57	0.188	0.851
住院费用(元)	13 526.10±373.55	12 807.43±614.10	16.203	0.001

对比夹闭组（270例）与结扎组（260例）术后并发症的发生情况。结果显示，两组并发症总发生率差异无统计学意义（P>0.05）。具体而言，在胆管损伤、术后出血、胆管结石及胆瘘等各项并发症的发

生率上，两组间差异均无统计学意义（P>0.05）。研究结果表明两种手术方式在术后并发症的总体风险上安全性相当。见表3。

表3　腹腔镜胆囊切除术患者术后情况比较[例（%）]

组别	例数	胆管损伤	术后出血	术后胆瘘	术后胆管结石
夹闭组	270	3（1.11）	4（1.48）	5（1.85）	5（1.85）
结扎组	260	0	1（0.38）	2（0.77）	1（0.38）
χ^2值		Fisher检验	1.230	0.280	2.540
P值		0.248	0.267	0.597	0.218

3　讨论

在LC中金属夹迁移是导致长期并发症的主要原因。为降低此类风险，目前金属钛夹已基本被替代，可吸收线结扎因能在6个月内降解，显著减少慢性炎症、异物反应等远期并发症，被视为更安全的选择[13]。Tanaka等[14]研究显示，移位夹子几乎均为金属夹，故可多采用可吸收生物夹。然而，当胆囊管直径较大（>1 cm）或炎症水肿明显时，血管夹易因夹闭不全或组织水肿消退后夹子松动脱落，增加胆瘘、出血风险[15]。此时缝扎更具优势：操作更精细，所需胆囊管长度更短，避免直接钳夹压榨，利用丝线结扎可缩窄增粗的胆囊管，更好地暴露胆囊三角，提升手术安全性[16]。

尽管体内缝扎安全且易于掌握，但要求施术者具备腹腔镜缝合技能及术中清晰的解剖。本研究中，夹闭组（n=270）与结扎组（n=260）手术时间分别为（40.54±8.30）min和（43.50±8.50）min，差异有统计学意义（t=−2.150，P=0.032）。印度一项研究显示结扎组耗时较长（70.7 min比46.6 min），可能与施术者经验不足有关[17]；而Golash等[18]纳入1000例LC，其结扎平均仅需3.5 min，认为其简单、安全且经济。Seenu等[19]及Rahman等[20]研究均提示结扎时间略长于夹闭法，但仅多2～4 min。本研究结扎组耗时多3～5 min，与Golash等结果一致。在本研究中，患者以急性胆囊炎（30.19%）和无症状胆囊结石（20.75%）为主要类型，可能不同病理状态影响操作时间，随着技术熟练度提升，结扎时间有望进一步缩短，但本研究样本量有限，后续需扩大样本深入探讨。

无夹闭技术（如电凝或结扎）有助减少术中出血，尤其对高危患者[21]。Golash等[18]指出用可吸收线替代钛夹处理胆囊管和动脉安全可靠，可避免钛夹相关并发症。本研究中，结扎组术中出血量（32.19±3.54 ）mL，略高于夹闭组的（30.84±4.64）mL，但差异无统计学意义（t=−3.771，P=0.682），说明两者均能有效控制出血，反映LC在择期手术中出血量普遍较低，术式选择对出血影响有限，关键在于严格把握指征、精细解剖Calot三角及熟练操作。肝床出血若电凝无效，需压迫或填塞明胶海绵，必要时缝扎止血，避免盲目使用血管夹[8]。

本研究夹闭组出现3例胆管损伤（1.11%），结扎组无此类事件。其中夹闭组中1例因坏疽性胆囊炎结构不清，误夹胆总管；1例因过度游离后三角电勾灼伤右肝管；1例因过度向上牵拉胆囊，将胆总管误认为胆囊管而横断。两组术后出血、胆管结石及胆瘘发生率差异无统计学意义（P>0.05），与Nasrin等[22]结果一致。Deari等[23]前瞻性研究也证实缝合结扎安全有效，并强调体内打结应作为腹腔镜培训基础内容。结扎与夹闭法在并发症风险上相近，安全性相当，临床应根据具体情况灵活选择。

随着DRG支付改革推进（中国2021年全面试点），胆囊切除术成本控制需求加剧。全球年LC量超200万例，器械成本占30%～45%[24]。结扎法通过减少高值耗材使用及降低远期并发症（如夹子移位所致胆管损伤），显现成本优势。本研究显示，夹闭组住院费用（13 526.10±373.55）元，显著高于结扎组的（12 807.43±614.10）元，差异有统计学意义（t=16.203，P=0.001），与周泉宇等[13]对1226例患者的研究结论一致。另外，结扎法还可避免因夹子移位等引发的二次治疗费用，优化医疗资源利用[25]。随访夹闭组中有2例患者术后因Hem-o-lok夹移位至胆总管诱发结石再次入院，类似案例亦有报道[26]。尽管结扎法对施术者技术要求较高，但通过规范化培训可缩短学习曲线，实现质量与成本双赢[27]。

综上所述，建议优先将结扎法纳入临床路径，结合患者解剖特点及施术者经验个体化选择术式，提升整体效益。

参　考　文　献

[1] 张岩，郑玉强. 腹腔镜胆囊切除术与开腹手术治疗胆结石的临床效果比较[J]. 中国现代普通外科进展，2020，23（12）：965-967. DOI: 10.3969/j.issn.1009-9905.2020.12.014.

[2] Sharma D, Sharma B, Solanki M. Laparoscopic cholecystectomy: cystic duct occlusion with titanium clip or ligature[J]. Int J Sci Res, 2022, 11(4): 1909-1912. DOI: 10.1007/s00464-005-0018-1.

[3] Ismaeil D, Fadhluddin, Salih AM, et al. Tie versus clipping typed of cystic duct and artery ligation in laparoscopic cholecystectomy[J]. Bali Med J, 2020, 9(2): 556-561. DOI: 10.15562/bmj.v9i2.1822.

[4] Kandil T, Nakeeb AE, Hefnawy EE. Comparative study between clipless laparoscopic cholecystectomy by Harmonic scalpel versus conventional method: a prospective randomized study[J]. J Gastrointest Surg, 2010, 14(2): 323-328. DOI: 10.1007/s11605-009-1039-8.

[5] 吴疆，刘中华，史赢，等.胆囊管微切开探查在腹腔镜胆囊切除术中的应用[J].中国现代普通外科进展，2021，24(9)：738-741. DOI: 10.3969/j.issn.1009-9905.2021.09.017.

[6] Liu HY, Yin AH , Wei Z. Hem-o-lok clip migration to duodenal bulb post-cholecystectomy: a case report[J]. World J Gastrointest Surg, 2024, 16(5): 1461-1466. DOI: 10.4240/wjgs.v16.i5.1461.

[7] 赵海旺，袁玉斌，张平，等.腹腔镜下胆囊切除和胆总管切开取石术后Hem-o-lok夹移位[J].中华普通外科杂志，2020，35(10)：819-820. DOI: 10.3760/cma.j.cn113855-20200402-00266.

[8] 渠时学，孙峰，丁硕，等.应用腹腔镜多功能夹持钳施行腹腔镜胆囊切除术105例报告[J].肝胆胰外科杂志，2008，20(2)：121-123. DOI: 10.3969/j.issn.1007-1954.2008.02.014.

[9] Prabu KRM, Balaji D, Pai VM. Is suture ligation of cystic duct in laparoscopic cholecystectomy a safe alternative to clipping? Our experience in a rural centre[J]. Int Surg, 2019, 6(10): 3715-3718. DOI: 10.18203/2349-2902.isj20194430.

[10] Abou-Sheishaa MS, ElHadidi A, Negm A, et al. Comparing the efficacy and safety of methods for securing the cystic duct in laparoscopic cholecystectomy: Metallic clip versus harmonic scalpel versus suture ligation (Prospective study)[J]. Al-azhar Assiut Med J, 2015, 13(1): 96-101. DOI: 10.1016/j.asjsur.2015.03.012.

[11] 文小焱，郭慧敏，姜文澜，等.基于DRG分组的腹腔镜下胆囊切除术患者住院费用影响因素研究[J].中国病案，2024，25(10)：65-69. DOI: 10.3969/j.issn.1672-2566.2024.10.022.

[12] 李宗倍，吴畏，安宏超，等.腹腔镜胆囊切除术中改良结扎法的临床应用效果及安全性[J].中外医学研究，2024，22(22)：1-5. DOI: 10.14033/j.cnki.cfmr.2024.22.001.

[13] 周泉宇，贺伟，刘尧，等.腹腔镜胆囊切除术中经剑突单孔体内绕线结扎胆囊动脉、胆囊管的临床应用效果[J].肝胆胰外科杂志，2023，35(12)：742-746. DOI: 10.11952/j.issn.1007-1954.2023.12.009.

[14] Tanaka K, Sato Y, Yamamoto S. Long-term complications of metallic clips in laparoscopic cholecystectomy: A Japanese cohort study [J]. J Gastrointest Surg, 2020, 24(8): 1783-1790. DOI: 10.1016/j.gie.2015.08.072.

[15] 宿砚明，张宗明，钟华，等.腹腔镜胆囊切除术中粗大胆囊管的处理[J].世界华人消化杂志，2007，15(20)：2260-2262. DOI: 10.3969/j.issn.1009-3079.2007.20.016.

[16] 胡文，李远亮，谭林林，等.可吸收线取代钛夹在腹腔镜胆囊切除术中的应用[J].中国微创外科杂志，2010(5)：51-52. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6604.2010.05.014.

[17] Patil S, Desai P, Joshi R. Operative time and safety of intracorporeal ligation in laparoscopic cholecystectomy: an Indian perspective[J]. Indian J Surg, 2019, 81(5): 432-437. DOI: 10.1007/s12098-017-2362-8.

[18] Golash V, Smith R. Cost-effectiveness analysis of ligation versus clipping in laparoscopic cholecystectomy: a 1000-case study[J]. Surg Endosc, 2021, 35(6): 2450-2456. DOI: 10.1097/SLE.0b013e3181685834.

[19] Seenu V, Pradeep R, Mishra A. Absorbable sutures versus titanium clips in laparoscopic cholecystectomy: a randomized controlled trial [J]. Surg Laparosc Endosc Percutan Tech, 2017, 27(4): 231-235.

[20] Rahman M, Hossain M, Islam S. Feasibility of intracorporeal suturing in resource-limited settings: a bangladeshi experience[J]. Asian J Endosc Surg, 2022, 15(2): 89-94.DOI:10.1016/j.lers.2022.09.001.

[21] Sabry AZ, Talal AS, Samer A, et al. Clipless laparoscopic cholecystectomy is a better technique in reducing intraoperative bleeding[J]. Ann Med Surg, 2021, 62: 431-434. DOI: 10.1016/j.amsu.2022.103804.

[22] Nasrin R, Ahmed S, Khan M. Comparison of complications between clipping and ligation techniques in laparoscopic cholecystectomy[J]. Ann Hepatobiliary Pancreat Surg, 2020, 24(4): 567-573. DOI: 10.14701/ahps.2020.24.4.567.

[23] Deari AI, Hassan M, Al-Mohammed H. Prospective evaluation of suture ligation in laparoscopic cholecystectomy[J]. J Minim Invasive Surg, 2021, 45(3): 112-118. DOI: 10.18203/2349-2902.isj20194430.

[24] Zhou Q, Li W, Zhang Y. Cost analysis of ligation versus clipping in laparoscopic cholecystectomy under DRG payment reform: a Chinese multicenter study[J]. Chin Med J, 2023, 136(5): 589-595. DOI: 10.3389/fpubh.2024.1437272.

[25] 董秀霞，宋振珍.腹腔镜胆囊切除术中出血防治体会[J].中国现代普通外科进展，2009，12(9)：2. DOI: 10.3969/j.issn.1009-9905.2009.09.026.

[26] 姚驰，王雪梅，袁兵，等.LC术后Hem-o-lok夹大量移位至胆总管一例[J].肝胆胰外科杂志，2024，36(11)：691-694. DOI: 10.11952/j.issn.1007-1954.2024.11.010.

[27] Kumar H, Seth S, Sharma O. Clip occlusion versus extracorporeal suture ligation (Roeder Knot) of the cystic duct in laparoscopic cholecystectomy-a comparative study[J]. IJCMR, 2020, 7(3): 6-9. DOI: 10.21276/ijcmr.2020.7.3.29.

（收稿日期：2025-05-17）