



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2024.08.004  
http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.2024.08.004  
China Journal of General Surgery, 2024, 33(8):1230-1239.

· 专题研究 ·

## 腹腔镜手术修复LC相关胆道损伤的安全性与可行性分析

杨志琦<sup>1,2</sup>, 吴浪<sup>2</sup>, 丁洋<sup>2</sup>, 刘晶<sup>2</sup>, 闫文涛<sup>2</sup>, 李明皓<sup>1,2</sup>

(1. 宁夏医科大学第三临床医学院, 宁夏银川 750002; 2. 宁夏回族自治区人民医院肝胆外科, 宁夏银川 750002)

### 摘要

**背景与目的:** 腹腔镜胆囊切除术(LC)术中胆道损伤一旦发生, 可能造成患者身心双重痛苦, 丧失其微创治疗的真正意义。然而, 在临床实践中却是胆道外科医师无法完全避免的不良事件。随着微创外科技术的不断发展, 腹腔镜手术修复LC术中胆道损伤的案例逐渐被报道, 但其安全性和有效性受到部分学者质疑, 因而成为具有争议的话题。笔者就近年来开展的腹腔镜手术修复LC相关胆道损伤患者资料进行总结, 探讨其可行性及安全性。

**方法:** 回顾性分析宁夏回族自治区人民医院肝胆外科于2019年3月—2023年3月11例行腹腔镜手术修复的LC相关胆道损伤患者临床与随访资料。LC术中胆道损伤以可疑胆汁漏及术中胆道造影为判断依据, LC术后胆道损伤根据患者临床表现及腹部计算机断层增强扫描、磁共振胆胰管成像及腹腔镜探查评估与确定。

**结果:** 11例患者中, 男性4例、女性7例。患者胆道损伤分型采用Strasberg-Bismuth分型, 其中C型3例、D型1例、E1型1例、E2型3例、E3型2例、E4型1例。所有患者均顺利完成胆道损伤修复手术, 其中7例行LC术中即时胆道损伤修复手术(6例应用完全腹腔镜下胆管对端吻合术或修补术、1例应用腹腔镜辅助小切口肝肠吻合术), 4例行LC术后早期胆道损伤修复手术(1例应用完全腹腔镜胆肠吻合术、3例采用腹腔镜辅助小切口肝肠吻合术)。11例患者平均修复手术时间( $173.63 \pm 44.33$ ) min, 中位术中出血量100(90~140) mL。所有患者围术期无死亡, 未见胆管吻合口或肝肠吻合口胆汁漏、胆道出血等并发症发生, 平均住院时间为( $14.27 \pm 2.93$ ) d。所有患者随访时间平均为( $38.09 \pm 17.23$ )个月, 除1例Strasberg-Bismuth C型胆道损伤于腹腔镜右肝管修补术后3个月合并右肝管狭窄再次行腹腔镜下右肝管空肠吻合术取得痊愈, 其余患者随访期间未见胆道狭窄、反流性胆管炎等并发症出现。

**结论:** 在具有相当腹腔镜技术的胆道外科中心应用腹腔镜技术修复LC相关胆道损伤是相对安全可行的, 但应当针对胆管损伤Strasberg-Bismuth分型, 准确把握手术适应证, 以合理的修复手术策略宜早实施。

### 关键词

胆囊切除术, 腹腔镜; 胆道损伤; 腹腔镜修复术

中图分类号: R657.4

## Analysis of the safety and feasibility of laparoscopic surgery for repairing LC-related biliary injury

YANG Zhiqi<sup>1,2</sup>, WU Lang<sup>2</sup>, DING Yang<sup>2</sup>, LIU Jing<sup>2</sup>, YAN Wentao<sup>2</sup>, LI Minghao<sup>1,2</sup>

(1. The Third Clinical Medical College of Ningxia Medical University, Yinchuan 750002, China; 2. Department of Hepatobiliary

**基金项目:** 宁夏回族自治区重点研发计划基金资助项目(2019BEG03039)。

**收稿日期:** 2024-06-19; **修订日期:** 2024-08-01。

**作者简介:** 杨志琦, 宁夏医科大学第三临床医学院/宁夏回族自治区人民医院主治医师, 主要从事肝移植免疫耐受及三维可视化在肝胆胰脾外科应用方面的研究(吴浪为共同第一作者)。

**通信作者:** 李明皓, Email: liminghao317@163.com

Surgery, People's Hospital of Ningxia Hui Autonomous Region, Yinchuan 750002, China)

## Abstract

**Background and Aims:** Once bile duct injury occurs during laparoscopic cholecystectomy (LC), it can cause both physical and psychological suffering for the patient, negating the actual benefits of minimally invasive surgery. However, it is an adverse event that biliary surgeons in clinical practice cannot altogether avoid. With the ongoing development of minimally invasive surgical techniques, cases of laparoscopic repair of bile duct injury during LC have increasingly been reported. However, some scholars have questioned the safety and efficacy of these procedures, making it a controversial topic. This study summarized the data of patients undergoing laparoscopic repair for LC-related bile duct injuries performed in recent years and explored their feasibility and safety.

**Methods:** The clinical and follow-up data of 11 cases of LC-related bile duct injuries repaired through laparoscopic surgery at the Department of Hepatobiliary Surgery, Ningxia Hui Autonomous Region People's Hospital, from March 2019 to March 2023, were retrospectively analyzed. Bile duct injury during LC was diagnosed based on suspected bile leakage and intraoperative cholangiography. Bile duct injury after LC was assessed and confirmed through clinical manifestations, enhanced abdominal CT, MRCP, and laparoscopic exploration.

**Results:** Among the 11 patients, 4 were males and 7 were females. The Strasberg-Bismuth classification was used to categorize bile duct injury of patients, which included 3 cases of type C, 1 case of type D, 1 case of type E1, 3 cases of type E2, 2 cases of type E3, and 1 case of type E4. All patients completed the repair surgery of bile duct injury, of whom 7 cases underwent immediate intraoperative repair surgery (6 cases underwent total laparoscopic bile duct end-to-end anastomosis or repair, 1 case underwent laparoscopic-assisted small incision hepaticojejunostomy), and 4 cases underwent early bile duct injury repair surgery following LC (1 underwent total laparoscopic biliary-enteric anastomosis and 3 underwent laparoscopic-assisted small incision hepaticojejunostomy). The average time for the repair surgery was (173.63±44.33) minutes, and the median intraoperative blood loss was 100 (90 - 140) mL. There were no perioperative deaths, and no complications such as bile leakage or bile duct bleeding at the anastomosis sites were observed. The average length of hospital stay was (14.27±2.93) d. The average follow-up time for all patients was (38.09±17.23) months except for one patient with Strasberg-Bismuth type C bile duct injury who developed right hepatic duct stricture three months after laparoscopic proper hepatic duct repair and was successfully treated with laparoscopic right hepaticojejunostomy, no other complications, such as bile duct strictures or reflux cholangitis were observed during the follow-up period.

**Conclusion:** In hepatobiliary centers with advanced laparoscopic techniques, performing laparoscopic surgery to repair LC-related bile duct injury is relatively safe and feasible. However, it is essential to accurately assess the indications for surgery based on the Strasberg-Bismuth classification of bile duct injury and to implement an appropriate repair strategy as early as possible.

## Key words

Cholecystectomy, Laparoscopic; Bile Duct Injury; Laparoscopic Repair

**CLC number:** R657.4

自 1905 年 Mayo 报道 2 例胆囊切除术后胆道损伤修复手术以来, 医源性胆道损伤成为亘古不变的话题, 且研究<sup>[1-2]</sup>显示, 腹腔镜技术发展早期时

代医源性胆道损伤发生率较开腹时代增加了 2~3 倍。腹腔镜胆囊切除术 (laparoscopic cholecystectomy, LC) 术中胆道损伤一旦发生可能造成患者身心双重痛

苦, 丧失其“微创”的真正意义。因此, 在不断完善 LC 术中预防胆道损伤技术规范体系<sup>[3-4]</sup>的同时, 应用腹腔镜技术修复医源性胆道损伤逐渐受到胆道外科专家学者的关注, 以期最大程度减少患者创伤<sup>[5]</sup>。然而, 腹腔镜下胆道损伤修复手术发展仍处于探索阶段, 其安全性和有效性受到部分学者质疑, 被认为是具有争议的话题。笔者就近年来开展的腹腔镜手术修复 LC 相关胆道损伤患者资料进行总结, 从安全性和可行性两个方面探讨其临床应用价值。

## 1 资料与方法

### 1.1 研究对象

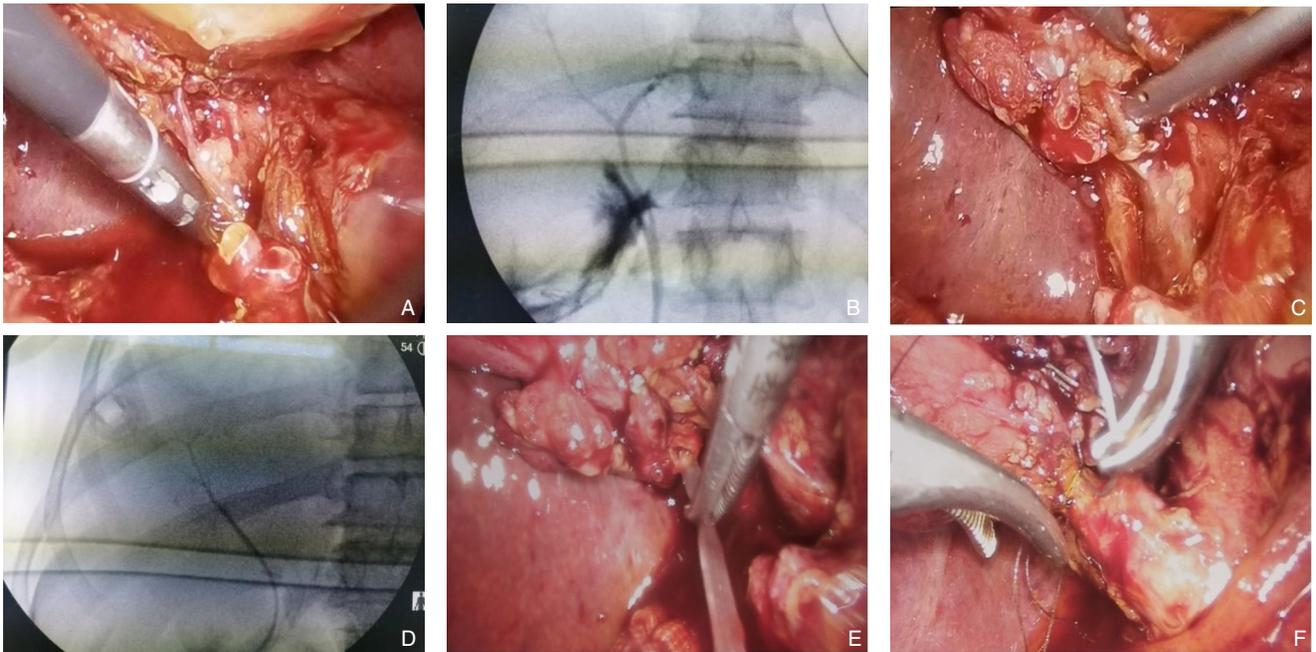
回顾性分析 2019 年 3 月—2023 年 3 月宁夏回族自治区人民医院肝胆外科通过腹腔镜修复手术治疗的 LC 相关胆道损伤 (包括 LC 术中胆道损伤及 LC 术后诊断为胆道损伤) 患者临床资料及随访资料。按照纳入标准: (1) 年龄 >18 岁; (2) 因胆囊良性疾病接受 LC 手术治疗, 术中发生胆道损伤; (3) 经腹腔镜或腹腔镜辅助下胆道损伤修复手术治疗。排除标准: (1) 一期开腹手术完成胆道损伤修复; (2) 经腹腔镜或腹腔镜辅助下胆道损伤修复手术前已行内镜逆行胆胰管造影术 (endoscopic retrograde cholangiopancreatography, ERCP) 以及经皮经肝胆道穿刺术 (percutaneous transhepatic cholangiostomy, PTC) 等内镜介入治疗; (3) 病历资料不完整者。最终纳入 11 例符合标准的研究对象, 其中包括外院会诊及转诊 10 例、本院 1 例, 其中男性 4 例、女性 7 例; 平均年龄 ( $48.36 \pm 11.91$ ) 岁。结合术前计算机断层增强扫描 (enhanced computed tomography, ECT)、磁共振胆胰管成像 (magnetic resonance cholangiopancreatography, MRCP)、术中胆道造影 (intraoperative cholangiography, IOC) 及腹腔镜探查结果, 依据国际较为通用的 Strasberg-Bismuth 分型<sup>[6]</sup>确定胆道损伤类型。所有患者及家属术前均签署手术知情同意书, 本研究通过宁夏回族自治区人民医院伦理委员会审批 (审批号: 伦

理[2024]-LL-026)。

### 1.2 手术策略及方式

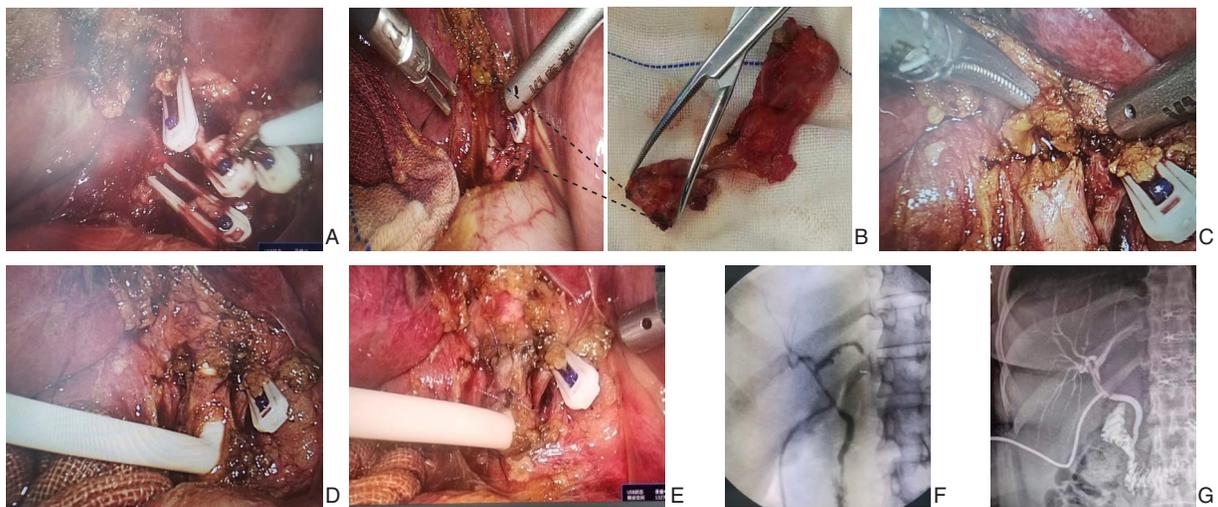
**1.2.1 腹腔镜胆道损伤探查与评估** LC 术中即时胆道损伤修复情况下, 腹腔镜探查主要针对肝门区整体解剖结构完整性、炎症程度、有无合并活动性出血、肝脏及十二指肠血运情况等, 详细评估胆道损伤位置、胆管缺损或截断程度、有无合并血管损伤, 从而确定胆道损伤 Strasberg-Bismuth 分型。LC 术后早期胆道损伤修复情况下, 腹腔镜探查主要针对腹腔积液的清理、肝门部粘连的判断与游离、损伤胆管开口的寻找。在腹腔镜初步探查胆道损伤程度后, 常规行 IOC 以明确胆道损伤 Strasberg-Bismuth 分型, 确保不遗漏损伤胆管 (图 1 为 1 例通过 IOC 诊断 Strasberg-Bismuth C 型胆道损伤)。

**1.2.2 确定与实施具体修复手术** 结合胆道损伤 Strasberg-Bismuth 分型、胆道血运、腹腔炎症程度以及修复手术医师处理经验, 具体修复手术方式包括: (1) 单纯修补术: 采用 5-0 可吸收外科缝线横行连续缝合受损胆管开口。(2) 胆管对端吻合术: 采用 5-0 可吸收外科缝线连续缝合对端胆管后壁, 于吻合口以下胆管重新开口放置胆道 T 管, 继而间断缝合胆管对端吻合口前壁, 针距在 2 mm 左右 (图 2 为 1 例 LC 术中胆管损伤 Strasberg-Bismuth E2 型行腹腔镜术中即时修复手术)。(3) 肝胆管空肠 Roux-en-Y 吻合术: 距离屈氏韧带 20 cm 处直线切割闭合器离断空肠, 远端空肠上提与肝管端侧吻合, 采用 5-0 可吸收外科缝线连续缝合吻合口后壁, 放置胆管支撑管, 继而间断缝合肝管空肠吻合口前壁; 吻合口远端 60 cm 处空肠与近端空肠侧侧吻合以完成 Roux-en-Y 吻合术 (图 3 为 1 例 LC 术中胆管损伤 Strasberg-Bismuth E3 型术后早期行腹腔镜肝肠吻合术)。部分 LC 术后胆道损伤患者, 采用完全腹腔镜修复手术操作难度较大, 腹腔镜下损伤胆道开口确定及胆肠吻合肠襻准备妥善后, 可行右侧肋缘下小切口肝管空肠 Roux-en-Y 吻合术 (步骤同完全腹腔镜一致), 以完成腹腔镜辅助胆道损伤修复手术。



**图 1 术中 IOC 辨识胆道变异并确定 Strasberg-Bismuth C 型胆道损伤** A: 胆管下开口; B: 自胆管下开口造影, 胆管树似乎完整显示, 但实际右肝区域无肝管显示; C: 胆管上开口; D: 自胆管上开口造影, 肝右后叶胆管显示, 提示胆囊管起自右肝管; E: 胆道支撑管置入; F: 右肝管对端吻合术

**Figure 1 Intraoperative cholangiography identifying biliary anomalies and confirming Strasberg-Bismuth type C bile duct injury** A: Lower opening of the bile duct; B: Cholangiography from the lower opening shows an apparently intact bile duct tree, but no hepatic ducts are visible in the right hepatic region; C: Upper opening of the bile duct; D: Cholangiography from the upper opening shows the right posterior hepatic duct, suggesting that the cystic duct originates from the right hepatic duct; E: Placement of the biliary stent; F: End-to-end anastomosis of the right hepatic duct



**图 2 腹腔镜即时修复胆道损伤 Strasberg-Bismuth E2 型** A: 腹腔镜探查胆管损伤情况; B: 确定胆管损伤类型 (黑色虚线指引损伤胆管长度); C: 对端胆管后壁吻合; D: 胆管重新开口放置 T 管; E: 对端胆管前壁吻合; F: 术中修复后 IOC 检查; G: 术后 3 个月复查 T 管造影

**Figure 2 Laparoscopic immediate repair of Strasberg-Bismuth type E2 bile duct injury** A: Laparoscopic exploration of the bile duct injury; B: Identification of the bile duct injury type (black dashed line indicates the length of the injured bile duct); C: End-to-end anastomosis of the posterior wall of the bile duct; D: Reopening of the bile duct to place a T-tube; E: End-to-end anastomosis of the anterior wall of the bile duct; F: Intraoperative cholangiography after repair; G: T-tube cholangiography at the 3-month postoperative follow-up



图3 腹腔镜早期修复胆道损伤 Strasberg-Bismuth E3型 A: 修复手术前MRCP; B: 肝门区胆汁瘤形成; C: 暴露损伤胆管区域; D: 胆道镜探查胆管上开口; E: 胆道镜探查胆管下开口; F: 肝管空肠吻合术; G: 修复手术后MRCP

Figure 3 Laparoscopic early repair of Strasberg-Bismuth type E3 bile duct injury A: Pre-repair MRCP; B: Formation of a biloma in the hepatic hilum; C: Exposure of the injured bile duct area; D: Choledochoscopy exploring the upper opening of the bile duct; E: Choledochoscopy exploring the lower opening of the bile duct; F: Hepaticojejunostomy; G: Post-repair MRCP

**1.2.3 IOC检查修复完整性** 胆道连续性经修复重建后, 利用T管或胆道支撑管再次进行IOC, 以显示完整的胆管树形态, 确保胆道损伤修复完整。

### 1.3 观察指标及随访

观察指标: (1) 手术情况 (手术时间、术中出血量); (2) 住院时间; (3) 术后并发症 (胆管对端吻合口或肝肠吻合口胆汁漏、胆道出血、胆道狭窄)。随访: 采用定期门诊复查方式。修复手术前3个月内每个月复查肝功能、腹部彩超或T管造影, 修复手术后3个月复查MRCP; 之后每半年至1年复查腹部彩超, 直至术后3年。

### 1.4 统计学处理

所有数据采用SPSS 26.0软件进行统计分析, 计量资料若符合正态分布以均数 $\pm$ 标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示, 若不符合正态分布以中位数 (四分位间距) [M (IQR)] 表示, 对患者年龄、手术时间、术中出血量、住院时间及随访时间等指标统计分析; 计数资料以例及率表示, 对患者胆囊原发疾病、胆道损伤 Strasberg-Bismuth 分型对应病例数及修复手术并发症等指标统计分析。

## 2 结果

### 2.1 修复手术前基本情况

本组11例LC相关胆道损伤患者胆囊原发疾病

包括急性结石性胆囊炎3例 (27.27%)、慢性结石性胆囊炎4例 (36.36%)、胆囊息肉2例 (18.18%)、慢性结石性胆囊炎合并Mirizzi综合征1例 (9.09%)、急性结石性胆囊炎合并胆管结石1例 (9.09%)。LC术中胆道损伤诊断主要以胆汁漏及IOC为依据, LC术后诊断胆道损伤主要以胆汁漏、黄疸等临床表现, 结合腹部ECT或MRCP初步判定, 具体资料见表1。

### 2.2 手术情况

经综合分析术前检查及术中探查情况, 11例LC相关胆道损伤患者 Strasberg-Bismuth 分型包括: C型3例 (27.27%), D型1例 (9.09%), E1型1例 (9.09%), E2型3例 (27.27%), E3型2例 (18.18%), E4型1例 (9.09%)。所有患者均顺利完成胆道损伤修复手术, 其中7例行LC术中即时胆道损伤修复手术 (6例应用完全腹腔镜下胆管对端吻合术或修补术、1例应用腹腔镜辅助联合小切口肝肠吻合术), 4例行LC术后早期胆道损伤修复手术 (1例应用完全腹腔镜胆肠吻合术、3例采用腹腔镜辅助联合小切口肝肠吻合术)。11例患者平均修复手术时间 ( $173.63 \pm 44.33$ ) min, 中位术中出血量 100 (90~140) mL。所有患者无围术期死亡, 术后未见胆管对端吻合口或肝肠吻合口胆汁漏、胆道出血等并发症发生, 术后顺利拔除腹腔引流管后出院, 平均住院时间为 ( $14.27 \pm 2.93$ ) d (表2)。

表1 11例LC相关胆道损伤患者一般资料

Table 1 General information of 11 patients with LC-related bile duct injury

序号	性别	年龄(岁)	胆囊原发疾病	初步诊断依据
1	女	70	慢性结石性胆囊炎	术中见明显胆汁漏,行IOC
2	女	33	胆囊息肉	术中见明显胆汁漏,行IOC
3	男	53	慢性结石性胆囊炎	术中见可疑胆汁漏,行IOC
4	女	47	急性结石性胆囊炎	术中见少量胆汁漏,行IOC
5	女	45	慢性结石性胆囊炎	术后腹腔引流管持续胆汁引出
6	男	37	急性结石性胆囊炎合并胆管结石	术中明确胆道后壁局部穿孔
7	女	65	慢性结石性胆囊炎合并 Mirizzi 综合征	术中见明显胆汁漏,行IOC
8	男	55	慢性结石性胆囊炎	术中见明显胆汁漏,行IOC
9	女	36	急性结石性胆囊炎	术后腹腔引流管持续胆汁引出伴梗阻性黄疸
10	女	40	胆囊息肉	腹腔积液伴有梗阻性黄疸
11	男	51	急性结石性胆囊炎	腹腔积液伴有梗阻性黄疸

表2 11例LC相关胆道损伤患者修复手术情况

Table 2 Repair surgery details of 11 patients with LC-related bile duct injury

序号	Strasberg-Bismuth 分型	修复时机	修复方式	手术时间 (min)	术中出血量 (mL)	住院时间 (d)	并发症
1	E2	术中即时	腹腔镜胆总管对端吻合术+T管引流术	140	100	12	无
2	E2	术中即时	腹腔镜胆总管对端吻合术+T管引流术	150	110	11	无
3	C	术中即时	腹腔镜右肝管对端吻合+胆道支撑管置入术	160	90	12	无
4	C	术中即时	腹腔镜右肝管修补术	90	80	14	胆道狭窄
5	E4	术后10 d	腹腔镜辅助肝肠吻合术	190	200	16	无
6	D	术中即时	腹腔镜胆总管后壁修补术+T管引流术	130	80	10	无
7	E3	术中即时	腹腔镜辅助胆肠吻合术	210	100	15	无
8	C	术中即时	腹腔镜右肝管对端吻合+胆道支撑管置入术	180	90	14	无
9	E3	术后11 d	腹腔镜肝肠吻合术	240	110	17	无
10	E2	术后7 d	腹腔镜辅助肝肠吻合术	200	250	20	无
11	E1	术后14 d	腹腔镜辅助肝肠吻合术	220	140	16	无

### 2.3 随访情况

截至2024年5月,出院后平均随访时间为(38.09±17.23)个月,随访率为100%,随访期间1例胆道损伤 Strasberg-Bismuth C型患者于腹腔镜右肝管修补术后3个月合并右肝管狭窄,行腹腔镜下右肝管空肠吻合术。其余患者随访期间未见胆道狭窄、反流性胆管炎等并发症出现。患者1、2、6胆道T管分别于修复手术后4、5、3个月顺利拔除;放置胆道支撑管患者术后半年内复查均在不同时间自行脱落。

## 3 讨论

胆道损伤属于LC的严重并发症,发生原因与胆道解剖变异、术者经验、手术设备等多方面因

素相关<sup>[7]</sup>。不论LC术中发现抑或术后诊断胆道损伤,一旦处理不当,均可能由于胆汁漏或梗阻性黄疸导致患者肝功能损害、腹腔感染,甚至并发感染性休克及肝功能衰竭<sup>[8]</sup>。胆道损伤修复方式及修复时机的选择不当可能并发胆道狭窄,引起肝萎缩或胆汁性淤积性肝硬化等远期不良结局,造成患者终身身心创伤<sup>[9]</sup>。因此,胆道损伤初次修复手术直接影响患者生存质量<sup>[10]</sup>。

随着腹腔镜外科的不断发展,腹腔镜胆道损伤修复手术逐渐被普通外科医师所接受。一项关于外科医师对胆管损伤诊治经验调查<sup>[11]</sup>显示,57.7%的外科医师认为医源性胆道损伤理论上可以通过腹腔镜进行修复,其中25%的外科医师曾在实践中通过腹腔镜进行胆道损伤的修复。本组11例腹腔镜手术修复LC相关胆道损伤患者中,除

外1例 Strasberg-Bismuth C型胆道损伤患者于腹腔镜右肝管修补术后3个月合并右肝管狭窄,其余患者未见胆道狭窄、胆汁漏等并发症发生,总体并发症发生率为9.1%,而 Conde Monroy 等<sup>[12]</sup>报道开腹手术修复胆道损伤后胆道狭窄发生率为15.9%左右,说明腹腔镜胆道损伤修复手术并未增加修复术后并发症的发生率,是相对安全可行的手术方式。然而,由于LC相关胆道损伤多为高位胆道损伤<sup>[13]</sup>,不论LC术中即时还是术后早期修复,均存在诸多不确定性及潜在风险,尤以腹腔镜手术修复LC相关胆道损伤的适应证、修复时机、修复策略、胆道支撑管及T管的放置于拔除时机是值得关注的重点问题。

### 3.1 腹腔镜下胆道损伤修复手术适应证初步探索

不同于开腹胆道修复手术指征:胆管狭窄>2 cm、侧壁性损伤组织缺损大于胆管直径的1/2、胆管完全横断或狭窄、变异胆管或无交通的副肝管损伤<sup>[14]</sup>,腹腔镜手术修复LC相关胆道损伤适应证相对局限<sup>[15]</sup>,应结合胆道损伤类型、位置、胆道血运及腹腔炎症等综合情况评估。通过分析本组11例腹腔镜手术修复LC相关胆道损伤患者临床资料,笔者认为:(1) Strasberg-Bismuth A~E3型均可考虑腹腔镜术中即时修复手术治疗, Strasberg-Bismuth E4及以上分型为高位胆管损伤,可能涉及受损肝管多开口及肝方叶切除,不推荐完全腹腔镜术中即时修复手术,可行腹腔镜辅助小切口肝管空肠吻合术。近年来有报道应用围肝门切除术<sup>[16]</sup>以及肝叶切除术<sup>[17-18]</sup>修复高位胆管损伤,然而,对于LC术中胆道损伤即时修复手术在某种意义上属于补救性治疗方案,应充分把握损伤控制理念,避免更大手术创伤。(2) LC术后胆道损伤早期修复不是腹腔镜手术治疗的绝对禁忌证。本组4例LC术后早期胆道损伤修复病例为 Strasberg-Bismuth E1~E4胆道损伤,经腹腔镜探查并综合判断胆道损伤程度,均顺利完成完全腹腔镜或腹腔镜辅助肝管空肠吻合术。

### 3.2 腹腔镜手术修复LC相关胆道损伤的修复时机

对于LC术中高度怀疑胆道损伤患者,从及时解决患者痛苦、缓解主刀医师心理压力以及减少医疗纠纷等多角度考虑<sup>[19]</sup>,笔者主张积极地争取即时术中修复,对于不具备胆道损伤修复条件的医疗单位,应及时联系上级医院术中会诊,避免盲目探查继发高位胆道及血管损伤<sup>[20]</sup>。本组11例LC相关胆道损伤行腹腔镜下即时修复手术占比

64%左右(7例),其中6例患者为外院术中会诊,均取得了相对满意的预后。然而,对于LC术后诊断胆道损伤,修复手术时机存在早期和晚期修复之争议<sup>[12,21]</sup>。部分专家认为早期胆道及腹腔炎症较重,一期以解决胆道感染为主,晚期胆管扩张后更有利于胆道重建<sup>[22]</sup>。Omar 等<sup>[23]</sup>认为,早期胆道重建可以在腹部感染控制后任何时候进行,不仅能够降低医疗费用及改善患者生活质量,而且可取得与延迟胆道重建同样的疗效。笔者认为,在充分引流腹腔胆汁性积液的前提下,腹腔镜手术修复LC相关胆道损伤适宜2周内早期实施,LC术后早期炎症组织相对疏松,更适合腹腔镜吸引器刮吸钝性分离且副损伤较小。

### 3.3 腹腔镜手术修复LC相关胆道损伤的手术策略

笔者单位在2017年报道了30例LC术中胆道损伤诊治体会<sup>[20]</sup>,总结本中心在LC相关胆道损伤诊治方面的实践经验,现形成了以“LC术中即时修复手术争取应用完全腹腔镜、LC术后早期修复手术应用完全腹腔镜或腹腔镜辅助联合小切口”的手术策略。

首先,术中即时修复争取应用完全腹腔镜。该策略的应用多基于外院术中会诊病例,腹腔镜录像设备为即时修复手术中评估胆道损伤程度提供了切实保障。通过即时回顾手术视频,专科医师在修复手术前大致判断损伤类型及潜在手术风险。另外,由于正常胆管直径相对较小,腹腔镜放大作用优势则使得完全腹腔镜修复成为可能<sup>[24]</sup>。这在很大程度上影响了胆道外科医师对胆道损伤修复术式的选择。既往对于LC术中胆道损伤 Strasberg-Bismuth E2型,即肝总管缺损长度在2 cm以内,肝管空肠吻合术为主要的修复手术术式<sup>[25]</sup>。本研究中 Strasberg-Bismuth E2型3例,1例LC术后胆道损伤由于腹腔感染较重行腹腔镜辅助肝管空肠吻合术,2例LC术中即时修复均采用了胆管对端吻合术,且取得了满意的预后效果。因此,条件允许情况下,腹腔镜手术修复 Strasberg-Bismuth E2型胆道损伤以胆管对端吻合修复最为推荐。但是应注意以下问题:(1) LC术中胆道损伤以电灼伤为主,胆管残端需适当修整,但应避免过多游离胆管周围组织以保护胆道血运。(2) 胆道损伤合并血管损伤是LC致命并发症,腹腔镜术中及时修复手术中原则上以止血为主,不推荐常规行血管重建<sup>[26]</sup>。

其次,术后早期修复适宜腹腔镜辅助联合小切口修复手术。该策略的应用多基于外院转诊病例,LC术后发现胆道损伤可能由于首诊医师对胆道损伤的认识不同,处理时机有所差异<sup>[27]</sup>,为修复手术带来诸多不确定性风险。胆道损伤术后早期空肠及横结肠系膜水肿、张力大,腹腔镜下结肠系膜孔不易建立且可能导致肝肠 Roux-en-Y 吻合口张力过大,故腹腔镜辅助联合肋缘下小切口手术治疗模式更为安全可行,与常规开腹胆道修复手术的右上腹壁反“L”型手术切口相比,创伤更少、切口美观,从而减少患者心理创伤。但需要注意:结肠前肝肠 Roux-en-Y 吻合过程中,空肠襻的重力作用以及炎性肝管组织脆性大,容易造成吻合口撕脱,与 Cuendis-Velázquez 等<sup>[28]</sup>不同,笔者建议采用结肠后肝肠 Roux-en-Y 吻合术。

### 3.4 腹腔镜下胆道支撑管及胆道T管放置、拔除时机

针对 Strasberg-Bismuth E3 型及以上的高位胆道损伤,我们常规应用胆道支撑管以引导多个肝管开口吻合,术后自行脱落。对于胆管对端吻合胆道损伤修复手术,选择直径合适的胆道支撑管除引导胆道重建外,可以减少术后胆汁漏发生。本组患者 1 例 Strasberg-Bismuth C 型 LC 相关胆道损伤患者于腹腔镜右肝管修补术后 3 个月合并右肝管狭窄,回顾分析原因为术中考虑仅胆管侧壁损伤则行修补术,倘若术中放置胆道支撑管,或可避免二次行腹腔镜右肝管空肠吻合术,应当引起警醒。另外,不同于杨俊等<sup>[29]</sup>报道的 T 管放置于胆管对管吻合口处,笔者选择将 T 管在吻合口以下胆管重新开口引出,以避免因胆道支撑管或 T 管压迫吻合口造成胆道血运障碍。腹腔镜修复手术后肝门部组织粘连相对较晚, T 管拔除宜在术后 3 个月视经 T 管 IOC 情况酌情拔除,但不宜放置过久,以免造成相当于胆道内异物伴胆泥形成,故本组 3 例胆管对管吻合+T 管置入术患者均在术后 3~6 个月内拔除 T 管。

本研究存在部分局限性。由于 LC 相关胆管损伤临床病例相对较少,导致纳入本研究患者数量有限;其次,对于部分患者腹腔镜修复手术的远期疗效有待进一步随访。但是,本组病例涉及多种类型 LC 相关胆道损伤,较为全面地总结了 LC 相关胆道损伤术中即时及术后早期腹腔镜修复手术的临床实践经验。而随着更多新技术例如术前

三维可视化技术评估<sup>[30]</sup>、术中吲哚菁绿胆道显影导航<sup>[31]</sup>在胆道外科中的应用,微创外科技术治疗 LC 相关胆道损伤将更加安全有效。

综上所述,笔者认为在具有相当腹腔镜技术的胆道外科中心应用腹腔镜技术修复 LC 相关胆道损伤是相对安全可行的,但应当针对胆管损伤 Strasberg-Bismuth 分型,准确把握手术适应证,以合理的修复手术策略宜早实施。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

作者贡献声明:杨志琦参与手术实施、数据收集分析、文章撰写;吴浪负责资料整理、论文撰写;丁洋、刘晶、闫文涛参与手术实施;李明皓负责制定手术方案、实施手术、论文修订。

### 参考文献

- [1] 中华医学会外科学分会胆道外科学组.胆管损伤的诊断和治疗指南(2013版)[J].中华消化外科杂志,2013,12(2):81-95. doi:10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2013.02.001. Biliary Surgery Group of Surgery Branch of Chinese Medical Association. Practice guideline for diagnosis and treatment of bile duct injury(2013 edition)[J]. Chinese Journal of Digestive Surgery, 2013, 12(2):81-95. doi:10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2013.02.001.
- [2] Endo Y, Tokuyasu T, Mori Y, et al. Impact of AI system on recognition for anatomical landmarks related to reducing bile duct injury during laparoscopic cholecystectomy[J]. Surg Endosc, 2023, 37(7):5752-5759. doi:10.1007/s00464-023-10224-5.
- [3] Brunt LM, Telem DA, Deziel DJ, et al. Response to comment on "safe cholecystectomy multi-society practice guideline and state of the art consensus conference on prevention of bile duct injury (BDI) during cholecystectomy" [J]. Ann Surg, 2021, 274(6):e812-e813. doi:10.1097/SLA.0000000000004396.
- [4] 中华医学会外科学分会胆道外科学组,中国医师协会外科医师分会胆道外科专家工作组.腹腔镜胆囊切除术中胆管及血管损伤防范中国专家共识(2024版)[J].中国实用外科杂志,2024,44(3):244-253. doi:10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2024.03.02. The Group of Biliary Tract Surgery, Chinese Society of Surgery, Chinese Medical Association; The Biliary Tract Surgeon Expert Working Group, College of Surgeons, Chinese Medical Doctor Association. Chinese expert consensus on preventing bile duct and vascular injuries in laparoscopic cholecystectomy(2024 edition)[J]. Chinese Journal of Practical Surgery, 2024, 44(3):244-253. doi:10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2024.03.02.
- [5] Cubisino A, Dreifuss NH, Cassese G, et al. Minimally invasive biliary anastomosis after iatrogenic bile duct injury: a systematic

- review[J]. *Updat Surg*, 2023, 75(1): 31–39. doi: [10.1007/s13304-022-01392-5](https://doi.org/10.1007/s13304-022-01392-5).
- [6] Strasberg SM, Hertl M, Soper NJ. An analysis of the problem of biliary injury during laparoscopic cholecystectomy[J]. *J Am Coll Surg*, 1995, 180(1):101–125.
- [7] 徐素琴, 邹书兵. 腹腔镜胆囊切除术相关胆管损伤的研究进展[J]. *中国普通外科杂志*, 2019, 28(2):227–233. doi: [10.7659/j.issn.1005-6947.2019.02.014](https://doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.2019.02.014).  
Xu SQ, Zou SB. Research progress of bile duct injury associated with laparoscopic cholecystectomy[J]. *China Journal of General Surgery*, 2019, 28(2): 227–233. doi: [10.7659/j.issn.1005-6947.2019.02.014](https://doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.2019.02.014).
- [8] de'Angelis N, Catena F, Memeo R, et al. 2020 WSES guidelines for the detection and management of bile duct injury during cholecystectomy[J]. *World J Emerg Surg*, 2021, 16(1): 30. doi: [10.1186/s13017-021-00369-w](https://doi.org/10.1186/s13017-021-00369-w).
- [9] Ray S, Khamrui S, Ansari Z, et al. Outcome of reoperative surgery for late failure of postcholecystectomy bile duct injury repair[J]. *Updat Surg*, 2022, 74(5): 1543–1550. doi: [10.1007/s13304-022-01325-2](https://doi.org/10.1007/s13304-022-01325-2).
- [10] Schreuder AM, Busch OR, Besselink MG, et al. Long-term impact of iatrogenic bile duct injury[J]. *Dig Surg*, 2020, 37(1):10–21. doi: [10.1159/000496432](https://doi.org/10.1159/000496432).
- [11] Fletcher R, Cortina CS, Kornfield H, et al. Bile duct injuries: a contemporary survey of surgeon attitudes and experiences[J]. *Surg Endosc*, 2020, 34(7): 3079–3084. doi: [10.1007/s00464-019-07056-7](https://doi.org/10.1007/s00464-019-07056-7).
- [12] Conde Monroy D, Torres Gómez P, Rey Chaves CE, et al. Early versus delayed reconstruction for bile duct injury a multicenter retrospective analysis of a hepatopancreaticobiliary group[J]. *Sci Rep*, 2022, 12:11609. doi: [10.1038/s41598-022-15978-x](https://doi.org/10.1038/s41598-022-15978-x).
- [13] 谷化刚, 冯贤松, 辛小燕. 医源性胆道损伤的原因分析与防治策略[J]. *中国普通外科杂志*, 2013, 22(2):192–196. doi: [10.7659/j.issn.1005-6947.2013.02.013](https://doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.2013.02.013).  
Gu HJ, Feng XS, Xin XY. Causes and prevention of iatrogenic bile duct injury[J]. *China Journal of General Surgery*, 2013, 22(2):192–196. doi: [10.7659/j.issn.1005-6947.2013.02.013](https://doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.2013.02.013).
- [14] 董家鸿, 曾建平. 医源性胆管损伤治疗理念、模式和技术的革新[J]. *中国实用外科杂志*, 2018, 38(9):974–977. doi: [10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2018.09.02](https://doi.org/10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2018.09.02).  
Dong JH, Zeng JP. The update of the treatment concepts, modes and techniques of iatrogenic bile duct injury[J]. *China Industrial Economics*, 2018, 38(9): 974–977. doi: [10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2018.09.02](https://doi.org/10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2018.09.02).
- [15] 陈德兴, 张志博, 李晓勇, 等. 腹腔镜在胆道损伤修复手术中的应用: 13例长期随访结果[J]. *中国微创外科杂志*, 2016, 16(8):702–706. doi: [10.3969/j.issn.1009-6604.2016.08.008](https://doi.org/10.3969/j.issn.1009-6604.2016.08.008).  
Chen DX, Zhang ZB, Li XY, et al. Clinical application of laparoscopy in biliary tract injury repair: long-term follow-up results of 13 cases[J]. *Chinese Journal of Minimally Invasive Surgery*, 2016, 16(8): 702–706. doi: [10.3969/j.issn.1009-6604.2016.08.008](https://doi.org/10.3969/j.issn.1009-6604.2016.08.008).
- [16] 中华医学会外科学分会胆道外科学组, 中国医师协会外科医师分会胆道外科学组. 围肝门区域外科技术临床应用路径中国专家共识(2020版)[J]. *中国实用外科杂志*, 2020, 40(6):626–633. doi: [10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2020.06.02](https://doi.org/10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2020.06.02).  
The Group of Biliary Tract Surgery, Chinese Society of Surgery, Chinese Medical Association; The Biliary Tract Surgeon Expert Working Group, College of Surgeons, Chinese Medical Doctor Association. Chinese expert consensus on the clinical application path of perihilar surgical technique (2020 edition) [J]. *Chinese Journal of Practical Surgery*, 2020, 40(6):626–633. doi: [10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2020.06.02](https://doi.org/10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2020.06.02).
- [17] Tsai CY, Chen MY, Yeh TS. Hemi-hepatectomy for E4 major bile duct injury following laparoscopic cholecystectomy[J]. *Asian J Surg*, 2020, 43(12):1212–1213. doi: [10.1016/j.asjsur.2020.09.018](https://doi.org/10.1016/j.asjsur.2020.09.018).
- [18] Furtado R, Yoshino O, Muralidharan V, et al. Hepatectomy after bile duct injury: a systematic review[J]. *HPB (Oxford)*, 2022, 24(2): 161–168. doi: [10.1016/j.hpb.2021.09.012](https://doi.org/10.1016/j.hpb.2021.09.012).
- [19] 沈开斌, 杨田, 戴海粟, 等. 腹腔镜胆囊切除术中胆道损伤后主刀医师精神创伤的调查研究[J]. *中华消化外科杂志*, 2020, 19(5): 511–518. doi: [10.3760/cma.j.cn115610-20200409-00239](https://doi.org/10.3760/cma.j.cn115610-20200409-00239).  
Shen KC, Yang T, Dai HS, et al. A survey study on major surgeon's mental trauma caused by iatrogenic biliary injury during laparoscopic cholecystectomy[J]. *Chinese Journal of Digestive Surgery*, 2020, 19(5): 511–518. doi: [10.3760/cma.j.cn115610-20200409-00239](https://doi.org/10.3760/cma.j.cn115610-20200409-00239).
- [20] 李明皓, 杨志琦, 刘晶. 腹腔镜胆囊切除术中胆管损伤处理30例临床分析[J]. *中华普通外科杂志*, 2017, 32(8):670–673. doi: [10.3760/cma.j.issn.1007-631X.2017.08.011](https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1007-631X.2017.08.011).  
Li MH, Yang ZQ, Liu J. Early repair of iatrogenic bile duct injury caused by laparoscopic cholecystectomy[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2017, 32(8): 670–673. doi: [10.3760/cma.j.issn.1007-631X.2017.08.011](https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1007-631X.2017.08.011).
- [21] El Nakeeb A, Sultan A, Ezzat H, et al. Impact of referral pattern and timing of repair on surgical outcome after reconstruction of post-cholecystectomy bile duct injury: A multicenter study[J]. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int*, 2021, 20(1):53–60. doi: [10.1016/j.hbpd.2020.10.001](https://doi.org/10.1016/j.hbpd.2020.10.001).
- [22] Giuliani F, Panettieri E, De Rose AM, et al. Bile duct injury after cholecystectomy: timing of surgical repair should be based on clinical presentation. The experience of a tertiary referral center with Hepp-Couinaud hepatico-jejunostomy[J]. *Updates Surg*, 2023, 75(6):1509–1517. doi: [10.1007/s13304-023-01611-7](https://doi.org/10.1007/s13304-023-01611-7).
- [23] Omar MA, Kamal A, Redwan AA, et al. Post-cholecystectomy major bile duct injury: ideal time to repair based on a multicentre

- randomized controlled trial with promising results[J]. Int J Surg, 2023, 109(5):1208–1221. doi: 10.1097/JS9.000000000000403.
- [24] Agha R, Muir G. Does laparoscopic surgery spell the end of the open surgeon? [J]. J R Soc Med, 2003, 96(11): 544–546. doi: 10.1177/014107680309601107.
- [25] Marichez A, Adam JP, Laurent C, et al. Hepaticojejunostomy for bile duct injury: state of the art[J]. Langenbecks Arch Surg, 2023, 408(1):107. doi: 10.1007/s00423-023-02818-3.
- [26] 吴金术, 彭创, 欧晔, 等. 医源性胆道损伤并肝蒂血管损伤诊疗体会: 附6例报告[J]. 中国普通外科杂志, 2011, 20(2):180–182. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2011.02.020.
- Wu JS, Peng C, Ou Y, et al. Diagnosis and management of iatrogenic bile duct injury with hepatic pedicle vascular injury: a report of 6 cases[J]. China Journal of General Surgery, 2011, 20(2): 180–182. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2011.02.020.
- [27] Wang X, Yu WL, Fu XH, et al. Early versus delayed surgical repair and referral for patients with bile duct injury[J]. Ann Surg, 2020, 271(3):449–459. doi:10.1097/sla.0000000000003448.
- [28] Cuendis-Velázquez A, Morales-Chávez C, Aguirre-Olmedo I, et al. Laparoscopic hepaticojejunostomy after bile duct injury[J]. Surg Endosc, 2016, 30(3):876–882. doi: 10.1007/s00464-015-4282-y.
- [29] 杨俊, 傅子轩, 李恩亮, 等. 胆管对端吻合联合胆管空肠吻合术治疗高位胆管损伤疗效分析[J]. 中国实用外科杂志, 2021, 41(12): 1400–1406. doi:10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2021.12.18.
- Yang J, Fu ZX, Li EL, et al. Analysis of the effect of bile duct end-to-end anastomosis combined with choledochojejunostomy in the treatment of proximal hepatic bile duct injury[J]. Chinese Journal of Practical Surgery, 2021, 41(12):1400–1406. doi:10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2021.12.18.
- [30] Nola V, Vicente E, Quijano Y, et al. Preoperative and postoperative 3D reconstruction for surgical management of a post-cholecystectomy biliary stricture[J]. BMJ Case Rep, 2024, 17(5): e259006. doi: 10.1136/bcr-2023-259006.
- [31] Tokuda S, Fujita A, Takagi A, et al. Repair of bile duct injury using indocyanine green following laparoscopic cholecystectomy[J]. Cureus, 2023, 15(11):e49312. doi:10.7759/cureus.49312.

( 本文编辑 宋涛 )

本文引用格式:杨志琦,吴浪,丁洋,等.腹腔镜手术修复LC相关胆道损伤的安全性与可行性分析[J].中国普通外科杂志,2024,33(8):1230–1239. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2024.08.004

Cite this article as: Yang ZQ, Wu L, Ding Y, et al. Analysis of the safety and feasibility of laparoscopic surgery for repairing LC-related biliary injury[J]. Chin J Gen Surg, 2024, 33(8): 1230–1239. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2024.08.004

## 本刊对来稿中统计学处理的有关要求

1. 统计研究设计: 应交代统计研究设计的名称和主要做法。如调查设计(分为前瞻性、回顾性或横断面调查研究); 实验设计(应交代具体的设计类型, 如自身配对设计、成组设计、交叉设计、正交设计等); 临床试验设计(应交代属于第几期临床试验, 采用了何种盲法措施等)。主要做法应围绕4个基本原则(随机、对照、重复、均衡)概要说明, 尤其要交代如何控制重要非试验因素的干扰和影响。

2. 资料的表达与描述: 用 $\bar{x} \pm s$ 表达近似服从正态分布的定量资料, 用 $M(IQR)$ 表达呈偏态分布的定量资料; 用统计表时, 要合理安排纵横标目, 并将数据的含义表达清楚; 用统计图时, 所用统计图的类型应与资料性质相匹配, 并使数轴上刻度值的标法符合数学原则; 用相对数时, 分母不宜小于20, 要注意区分百分率与百分比。

3. 统计分析方法的选择: 对于定量资料, 应根据所采用的设计类型、资料所具备的条件和分析目的, 选用合适的统计分析方法, 不应盲目套用 $t$ 检验和单因素方差分析; 对于定性资料, 应根据所采用的设计类型、定性变量的性质和频数所具备条件以分析目的, 选用合适的统计分析方法, 不应盲目套用 $\chi^2$ 检验。对于回归分析, 应结合专业知识和散布图, 选用合适的回归类型, 不应盲目套用简单直线回归分析, 对具有重复实验数据的回归分析资料, 不应简单化处理; 对于多因素、多指标资料, 要在一元分析的基础上, 尽可能运用多元统计分析方法, 以便对因素之间的交互作用和多指标之间的内在联系进行全面、合理地解释和评价。

4. 统计结果的解释和表达: 当 $P < 0.05$  (或 $P < 0.01$ ) 时, 应说明对比组之间的差异有统计学意义, 而不应说对比组之间具有显著性(或非常显著性)的差别; 应写明所用统计分析方法的具体名称(如: 成组设计资料的 $t$ 检验、两因素析因设计资料的方差分析、多个均数之间两两比较的 $q$ 检验等), 统计量的具体值(如 $t=3.45$ ,  $\chi^2=4.68$ ,  $F=6.79$ 等)应尽可能给出具体的 $P$ 值(如 $P=0.0238$ ); 当涉及总体参数(如总体均数、总体率等)时, 在给出显著性检验结果的同时, 再给出95%置信区间。

中国普通外科杂志编辑部