

## 指南与共识

DOI:10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2024.03.02

# 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)

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

**Chinese expert consensus on preventing bile duct and vascular injuries in laparoscopic cholecystectomy (2024 edition)**

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

Corresponding author: QUAN Zhi-wei, E-mail: zhiwquan@163.com

**Keywords** laparoscopic cholecystectomy; bile duct injury; vascular injury; prevention measures; expert consensus

**【关键词】** 腹腔镜胆囊切除术;胆管损伤;血管损伤;防范对策;专家共识

中图分类号:R6 文献标志码:A

腹腔镜胆囊切除术(laparoscopic cholecystectomy, LC)凭借其切口小、疼痛轻、恢复快的优势,已经成为胆囊切除的标准术式。但LC导致的胆管损伤(bile duct injury, BDI)发生率可达0.3%~0.5%,为开腹胆囊切除术的2~3倍,是医源性BDI最常见的原因<sup>[1-5]</sup>。BDI可引起胆漏、胆汁性腹膜炎、出血、胆管炎、胆管狭窄、肝内胆管结石、肝脏萎缩、胆汁性肝硬化、门静脉高压甚至肝功能衰竭等严重并发症。20%的BDI病人需要接受多次手术,约有0.8%的BDI病人最终需要行肝移植治疗。BDI相关的病死率可达0.95%<sup>[6]</sup>,不仅严重影响病人的生命安全和生活质量,也是导致医疗纠纷的重要隐患。引起BDI的因素主要包括胆道变异、炎症导致的术区粘连或纤维化等客观原因,以及外科医师术前评估不充分、手术操作不规范、不能预判损伤风险等主观因素。血管损伤(vascular injury, VI)也是LC常见的并发症,主要包括胆囊动脉、肝右动脉的损伤,止血操作不当也可误伤胆道系统。因此,了解上述血管的走行、分布和变异方式是安全施行LC的必要条件。

为了推进我国各级医院LC的标准化和规范化,进一步

降低BDI和VI的发生率,中华医学会外科学分会胆道学组以及中国医师协会外科医师分会胆道外科医师专家工作组组织国内部分专家制定《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)》。

## 1 共识制定方法

1.1 共识的制定流程和标准 本共识的制定主要基于以下标准:(1)2022年版中华医学会发布的《制订/修订〈临床诊疗指南〉的指导原则》<sup>[7]</sup>。(2)2014年世界卫生组织发布的第二版《世界卫生组织指南制订手册》<sup>[8]</sup>。(3)2017年由国际实践指南报告规范(Reporting Items for Practice Guidelines in Healthcare, RIGHT)工作组发表的卫生政策与体系、公共卫生和临床实践领域的指南标准的声明(RIGHT statement)<sup>[9]</sup>。

### 1.2 临床问题、证据检索依据及证据等级评价

1.2.1 临床问题 临床问题来源于LC相关的BDI和VI的发生原因以及如何进行科学防范。以会议形式与撰写本共识的专家组成员进行研讨。

1.2.2 指南检索和临床证据检索 通过双人独立筛选的形式检索中国知网、维普、万方、中国生物医学文献、Pubmed、Cochrane Library、Embase、Scopus、Web of Science、BMJ、Springer等中外医学文献数据库的相关临床研究、系统综述和Meta分析。同时,查阅指南发布网站[包括中华人民共和国国家卫生健康委员会官网(<https://www.nhc.gov.cn/>)、WHO官网(<https://www.who.int/>)、苏格兰校际指南网络(Scottish Intercollegiate Guidelines Network, SIGN)、英国国家临床优化研究所(National Institute for Health and Clinical Excellence, NICE)]。以“腹腔镜胆囊切除术”、“胆管损伤”、“LC”、“laparoscopic cholecystectomy”、“bile duct injury”、“biliary duct injury”、“biliary injury”、“血管损伤”、“vascular injury”、“injury of cystic artery”、“injury of right hepatic artery”为检索词。

1.2.3 证据等级的评价 共识中提及的证据和推荐意见根据苏格兰校际指南网络(scottish intercollegiate guidelines network, SIGN)系统进行分级(见表1)<sup>[10]</sup>。

基金项目:上海市科学技术委员会基金资助项目(No.21Y11912400)

通信作者:全志伟, E-mail: zhiwquan@163.com

表1 SIGN系统循证医学证据级别及推荐等级

证据等级	描述	推荐强度	描述
1++	RCT高质量的Meta分析、系统评价,或偏倚风险非常小的RCT研究	A	至少一个Meta分析/系统评价/级别为1++的RCT研究,并可直接应用于目标人群;或构成证据体的研究证据级别为1+,可直接应用于目标人群,且结果具有一致性
1+	RCT质量较高的Meta分析,系统评价,或偏倚风险较小的RCT研究		
1-	RCT的Meta分析,系统评价,或偏倚风险大的RCT研究	B	构成证据体的研究证据级别为2++,可直接应用于目标人群;或构成证据体的研究证据级别为2+,可直接应用于目标人群,且结果具有一致性;研究证据级别为1++或1+,但可提供具有外推性的证据
2++	混杂/偏倚风险很小而因果关联很大的病例对照或队列研究高质量的系统评价		
2+	混杂/偏倚风险较小而因果关联较大的高质量病例对照或队列研究	O	证据级别为3或4;研究级别为2++或2+但可提供具有外推性的证据
2-	混杂/偏倚风险大而因果关联小的病例对照或队列研究	GPP	最佳实践观点/专家意见;基于指南制定小组临床经验推荐的最佳实践
3	非分析性研究,如病例报告、病例系列		
4	专家意见		

注:RCT为随机对照试验 GPP为好的实践观点

1.3 共识推荐意见的形成 分别建立指导组、秘书组、证据评估组、撰写组和讨论组。讨论组对LC术中预防BDI和VI的相关技术细节进行多次会议讨论,并对存在争议的条目,运用Delphi程序<sup>[11-12]</sup>,以会议、通信和邮件方式征询参与本共识制定的专家组成员的意见,进行3轮匿名投票表决。若条目最终达到>75%的同意率,则批准纳入共识的撰写范围。若未达到75%的同意率,予以排除。对于投票通过的意见,由撰写组成文,指导组审阅并反复修改后定稿,形成本共识。

1.4 共识的注册 本专家共识已在国际实践指南注册平台(Global Practice Guidelines Registry Platform, <http://www.guidelines-registry.cn/>国内版)进行注册(注册号:PREPARE-2023CN598)。

## 2 专家共识和推荐意见

LC相关BDI的发生原因主要包括主、客观两方面。客观原因包括:(1)解剖学因素。存在副肝管(accessory bile duct)、位于胆囊床内浅表走行的IVb或V段胆管、交通肝内胆道和胆囊之间的胆囊床胆管(subvesical bile duct)<sup>[13-16]</sup>或胆囊管缺如、汇合、走行异常;肝总管或胆总管纤细不易辨认等。(2)病理学因素。胆囊三角区域组织水肿、易出血、致密的粘连或严重的纤维化、组织挛缩、胆囊壁解剖层次消失等。主观原因包括:(1)术前评估不足。未进行充分的病史询问和影像阅片导致对胆囊区域的炎症状况和解剖变异的认识不足。(2)手术操作不当。穿刺孔布局不当、胆囊三角暴露不良或过度牵拉致胆总管成角变形、操作手法粗暴、解剖路径和层次错误、误认围肝门区域的脉管结构、使用手术器械,特别是能量器械的不当导致胆管热损伤等。

### 2.1 LC可能涉及的胆道变异形式

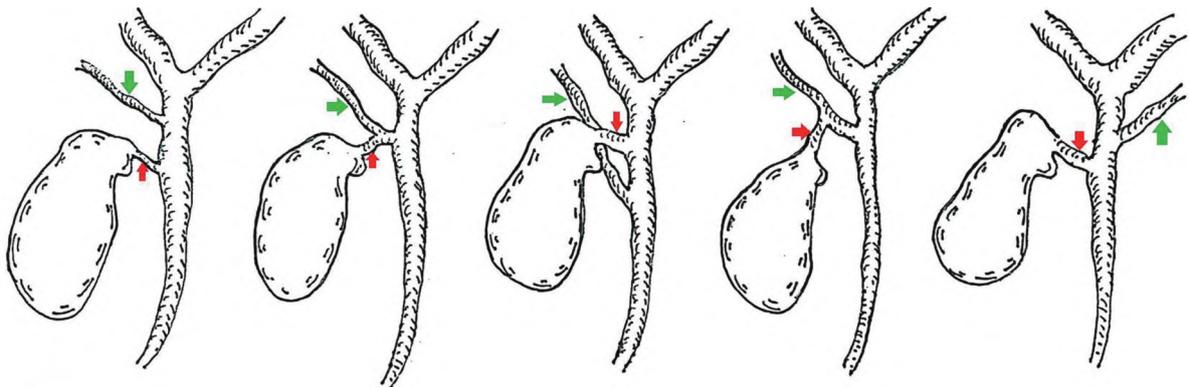
#### 2.1.1 胆囊管汇合及走行异常 胆囊管汇合及走行异常可

分为7型:A型<sup>[17]</sup>,胆囊管汇入右肝管;B型,胆囊管汇入左肝管;C型,胆囊管汇入左、右肝管汇合部;D型,胆囊管绕行于肝总管背侧并汇入其侧面;E型,胆囊管绕行于肝总管腹侧并汇入其侧面;F型,重复胆囊管;G型,冗长的胆囊管低位汇入肝总管。

2.1.2 副肝管 肝叶或肝段、亚段胆管在肝外汇入肝管时,肝外部分的胆管即为副肝管。人群中副肝管的发生率可达2%~11%<sup>[18-20]</sup>。94%的副肝管引流右半肝,引流左半肝者仅占6%。副肝管分为5型(图1)<sup>[1]</sup>。副肝管的起始段一般在胆囊浆膜层头侧走行,中枢侧位于胆囊三角内。未能充分展开胆囊三角或在错误的解剖层次进行操作时,均可能损伤副肝管。

2.1.3 “南绕型”和“混合型”右后叶胆管 据统计,82%~84%的右后叶胆管行走于门静脉右支的头侧,形成所谓“Hjortsjo曲线”,即最常见的“北绕型”<sup>[21]</sup>。8%~17%的右后叶胆管行走于门静脉右支的足侧,即为“南绕型”。另有5%~9%的右后叶胆管呈二分支形态分别经门静脉右支头、足侧绕行并与右前叶胆管汇合,即“混合型”(图2)<sup>[22-23]</sup>。临床上,约有15%发生损伤的所谓“副肝管”实际是单独行走于Rouvière沟内的“南绕型”右后叶胆管分支(图3)。“南绕型”和“混合型”右后叶胆管损伤的主要原因有:(1)在Rouvière沟足侧切开了胆囊浆膜,直接损伤胆管。(2)“南绕型”和“混合型”胆管的足侧分支与胆囊管或胆囊汇合,如未做充分预判,即使解剖层面正确亦容易损伤。

2.1.4 胆囊床胆管 胆囊床胆管是指肝床与胆囊之间的交通性小胆管,直径1~18 mm不等<sup>[24]</sup>。外科医师常把胆囊床胆管与Luschka管相混淆。1863年德国解剖学家Hubert von Luschka首先发现并命名了与胆囊壁相连两种类型的管道结构<sup>[25]</sup>。一种是由胆囊黏膜内腺体通向胆囊腔的导管,即Luschka隐窝(Luschka crypts);另一种是指围绕在胆



注:红色箭头为胆囊管,绿色箭头为副肝管

图1 副肝管示意图

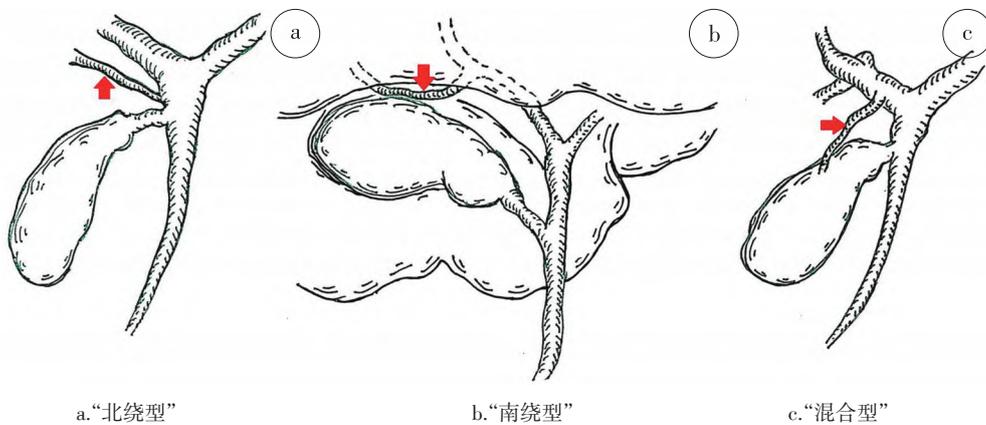


图2 右后叶胆管的走行和汇入方式示意图

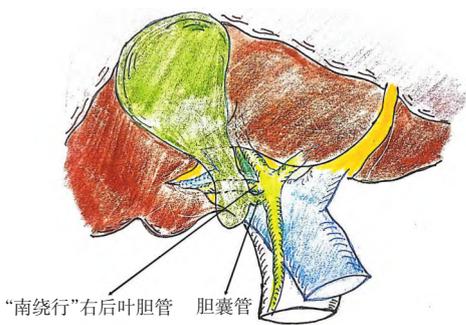


图3 走行于Rouvière沟内的“南绕型”右后叶胆管分支示意图

囊床边缘的网状管道,其中多数为淋巴管,直径通常仅有1~2 mm,大多无伴行的动、静脉,不存在类似“Glisson蒂”的组织学结构。

临床上发生损伤后导致胆漏及腹腔感染的胆囊床胆管,多是平均直径在2~3 mm,与胆囊直接相连,存在伴行的细小动静脉,主要引流右肝肝段以下范围肝实质的交通性小胆管<sup>[13]</sup>。此类胆囊床胆管主要开口于胆囊体部,被能量器械在不经意间离断并暂时凝闭,因而损伤在术中不易被发现。此外,亦存在直径>3 mm,引流肝段甚至更大范围

的肝实质,仅有唯一管道汇入胆囊的异位胆囊床胆管。尽管极为罕见,但此类胆管被夹闭后,可能导致较大范围的淤胆、肝脓肿、肝内胆管结石、肝萎缩甚至癌变等中、远期并发症,应避免损伤。

B超、CT和磁共振都是临床上常用的术前评估检查技术。其中,核磁共振胰胆管成像(magnetic resonance cholangiopancreatography, MRCP)因其无创、简便的优势,已成为术前诊断胆道系统结石,了解胆道变异的首选方法。Bahram等<sup>[26]</sup>的随机对照试验表明,MRCP在LC术前发现1.6%的胆囊炎病人存在副肝管,0.8%的病人存在胆囊管的汇入部变异。Nebiker等<sup>[27]</sup>研究结果显示,术前MRCP发现胆囊炎病人存在副肝管和异位肝管(aberrant hepatic ducts)的比例分别为2.4%及0.4%,均在术中得到证实,有效提升了外科医生的预警能力。

对于体内有金属植入物等禁忌证,不能行MRCP者,可考虑行增强CT<sup>[28]</sup>,使外科医师在LC术前可充分追踪胆管变异,预判损伤风险。

推荐意见1:结合所在地的医疗发展水平和卫生经济政策,推荐在具备相应设备的单位,将MRCP作为LC术前评估胆道变异情况的首选检查(证据级别:1+;推荐等级:A)。增强CT作为重要手段(证据级别:2+;推荐等级:B)。

2.2 胆囊三角结构清晰时的处置建议 处理胆囊三角需经过胆囊三角的松解和展开、胆囊管以及胆囊动脉的解剖和离断等3个步骤。对于炎症较轻、解剖结构易于显露的病人,循解剖标志选择安全的解剖层面展开胆囊三角、充分游离胆囊管和胆囊动脉,在离断胆囊管前达成关键安全视野(critical view of safety, CVS)<sup>[29]</sup>,确认胆囊管-肝总管-胆总管汇合部等是防止发生BDI的注意事项。

2.2.1 解剖平面的选择 胆囊切除开始前,可分别向右侧与左侧牵引胆囊壶腹,确认Rouvière沟以及肝门板与IV段(S4)基底部分界的位置<sup>[30-31]</sup>。假想由此两点形成的虚拟连线,其头侧即为“肝床”的范围(图4)。胆囊浆膜下层的切开应在此线的腹、头侧水平以上,应避免在其背、足侧进行操作,以防损伤右后叶Glisson蒂、肝(胆)总管或误入胆总管背侧。

将胆囊颈向头侧、腹侧牵引后,胆囊管和胆囊动脉均位于Rouvière沟平面的腹侧,此时肝断面、胆囊颈和Rouvière沟所在的平面可构成“安全解剖三角”<sup>[32]</sup>。

胆囊因炎症粘连或被其他组织包裹时,应靠近胆囊浆膜松解粘连组织,并逐步显露Rouvière沟。在严重的粘连、肝硬化或重度脂肪肝的病人中,Rouvière沟可能无法获得良好的显露。此时,可参考肝右后叶Glisson蒂切迹弧线,或者在幽门和十二指肠球部头侧缘寻找胆总管并判断走行方式,确定胆囊浆膜下层的起始切开部位<sup>[33-34]</sup>。

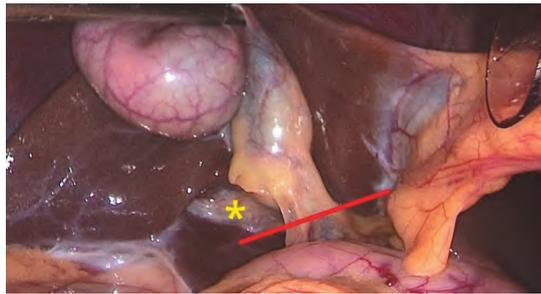
如按已有的穿刺孔布局无法获得良好视野时,应果断增加合适的穿刺孔。

**推荐意见2:**胆囊切除开始前,首先确认Rouvière沟以及肝门板与IV段基底部分界线的位置。以两处连线的腹、头侧平面以上为胆囊浆膜下层切开的安全界限(证据级别:3;推荐等级:0)。

2.2.2 胆囊三角的松解和展开 在脂肪肝或肝硬化较显著、胆囊形态狭长等情况下,胆囊三角的操作空间狭小,强行解剖或运用能量器械操作极易造成BDI。此时,应设法充分松解和扩展胆囊三角平面。

沿胆囊颈部左、右两侧缘向胆囊底部方向切开浆膜下层,直至胆囊体部紧张的浆膜下层与胆囊床分离。然后,将胆囊壶腹充分向腹、足侧牵引,并逐步分离胆囊壶腹与胆囊床的附着部,使其左右两侧完全贯通(图5),为达成CVS做好准备<sup>[35]</sup>。

**推荐意见3:**胆囊三角操作空间狭小时,推荐充分松解并贯通胆囊壶腹与胆囊床的附着部,以利于扩展胆囊三角的操作面及达成关键安全视野(证据级别:3;推荐等级:0)。



注:黄色\*:Rouvière沟 黄色#:肝门板与IV段(S4)基底部分界 红色直线:Rouvière沟和肝门板与IV段(S4)基底部分界的连线,其头侧为“肝床”的范围 红色箭头:优先切开右侧胆囊浆膜下层 深蓝色箭头:右侧浆膜下层切开后,再于红色直线腹侧、头侧切开左侧浆膜下层 A:右后叶胆管 B:右前叶胆管 C:胆总管 D:胆囊管 GB:胆囊 S4:肝脏IV段

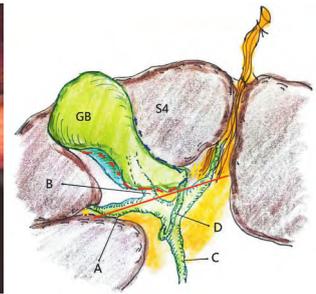
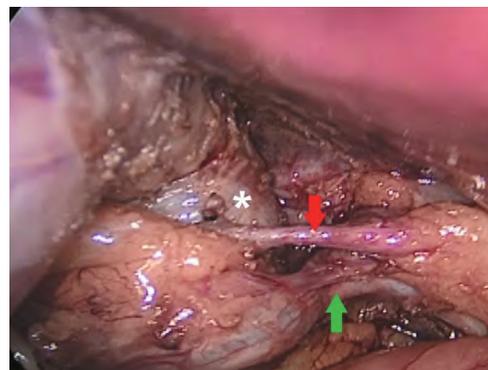


图4 胆囊浆膜下层的切开平面



注:白色\*:分离并贯通胆囊壶腹与胆囊床的附着部 红色箭头:胆囊动脉 绿色箭头:胆囊管

图5 向腹侧松解胆囊壶腹有利于达成关键安全视野

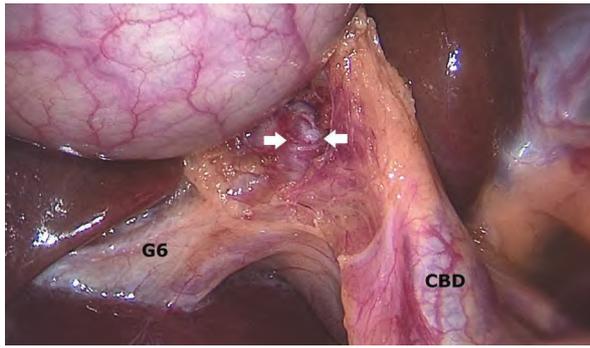
2.2.3 达成CVS 许多BDI发生于炎症不重、胆囊三角易于解剖的病例中。外科医师放松警惕,盲目加快手术速度,忽略解剖变异,操作随意性增加是主要原因。保持正确的解剖层面,仔细辨认显露的脉管结构(图6),尽可能达成CVS,在确认胆囊管-肝总管-胆总管汇合部前不轻易离断任何管道结构是防范损伤的重要步骤。

**推荐意见4:**在胆囊三角结构炎症较轻,易于解剖的情况下,应达成关键安全视野,尽可能确认胆囊管-肝总管-胆总管汇合部后,再离断胆囊管。(证据级别:1+;推荐等级:A)。

## 2.3 胆囊管的离断

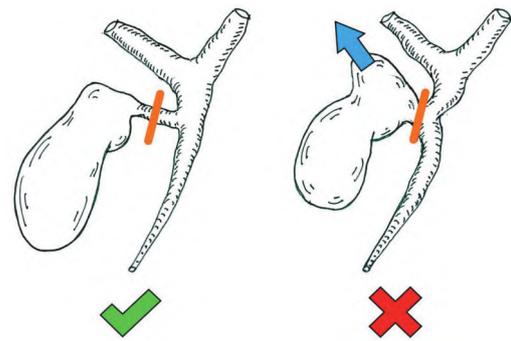
2.3.1 胆囊管粗短或缺如时的处理策略 离断胆囊管时,应注意避免过度提拉、牵引胆囊管,在胆囊管粗短的情况下尤其需要注意,避免胆总管过度成角和狭窄(图7)。

胆囊管的处理可参考以下建议:(1)若胆囊管组织尚健康,长度尚能进行结扎,则建议稍靠近胆囊侧使用结扎夹、圈套器(Endoloop)等结扎后离断胆囊管<sup>[36-38]</sup>。(2)若胆囊管缺如、过短、过于宽大或组织不健康时,可保留部分胆



注:白色箭头:右前叶脉管结构 G6:Ⅵ段 Glisson 蒂  
CBD:胆总管

图6 游离胆囊三角时需注意走行浅表的肝右叶脉管结构



注:a.离断胆囊管时,应当牵引胆囊 b.对于胆囊管短的病人,过度牵引胆囊可能导致胆管过度成角甚至狭窄

图7 离断胆囊管前防止胆总管过度成角和狭窄

囊颈部组织,予以确切缝合关闭,放置腹腔引流。(3)若粗短的胆囊管处有结石嵌顿,则建议切开胆囊,取尽结石后,将胆囊残端予以缝合关闭,放置引流。(4)胆囊管残端脆弱或组织不健康时,可打开胆总管放置T管减压。(5)注意圈套器不适合过于粗短的胆囊管残端的结扎,可能引起胆漏或肝(胆)总管的狭窄。(6)Mirizzi综合征可参考Csendes分型处置<sup>[39-47]</sup>。

**推荐意见 5:**离断胆囊管前,应注意避免过度提拉、牵引胆囊,以防胆管过度成角和狭窄。根据胆囊管的长度、宽度及组织健康程度选择合适的结扎和离断方法(证据级别:3;推荐等级:O)。胆囊管粗短、缺如或宽大不适合结扎时,建议留部分胆囊颈部组织,予以缝合关闭(证据级别:2+;推荐等级:B)。

2.3.2 运用胆道造影、吲哚菁绿和术中超声引导胆囊管的离断 目前,术中确认胆道走行方式最有效、运用最普遍的技术是胆道造影<sup>[48]</sup>。

吲哚菁绿(indocyaninegreen, ICG)是一种安全无毒的菁染料药物,由780 nm波长左右光激发后可发射波长830 nm左右的近红外光,其增强荧光的组织穿透深度范围在0.5~1.0 cm,对于肝外胆道具有良好的显示作用(图8)<sup>[49-51]</sup>。资料显示:在解剖胆囊三角前,ICG对于胆囊管、胆总管和肝总管的显示率分别为30.7%~100%、15.3%~96.1%、28.9%~94%,解剖三角后,三者的显示率分别可达44%~100%、38.8%~97%、52.3%~97%<sup>[52]</sup>。Dip等<sup>[53]</sup>的随机对照研究提示运用ICG均可显著提升副肝管的显示率。

近年来,腹腔镜术中超声(laparoscopic intraoperative ultrasound, LIOUS)技术在肝胆外科手术中的运用日益普及。2018年东京指南指出LIOUS检查可有效预防BDI<sup>[54]</sup>。

当术前影像学提示存在胆囊管冗长、汇入异常、存在副肝管等情况,建议有条件的单位,可在开始解剖操作前行术中超声探查(图9)。先后通过肝脏隔面和肝十二指肠韧带两个扫查切面动态勾画出胆囊管-肝总管-胆总管的汇合部的解剖关系<sup>[55-56]</sup>。Hashimoto等<sup>[57]</sup>在一项回顾性多中心研究报告,在开始解剖胆囊三角前行LIOUS对于三管汇合部的识别率可达84%,显露三角后的识别率可进一步提升至98%。在手术结束时使用LIOUS还能确认胆总管的完整性。

**推荐意见 6:**当胆管走行方式不清晰或怀疑存在胆道变异时,建议行术中胆道造影。在有相应设备和技术条件的单位,也可采用术中超声(证据级别:2+;推荐等级:B)或吲哚菁绿(证据级别:1+;推荐等级:A)作为辅助手段,追踪和显示肝胆管的走行方式,引导胆囊管的正确离断。

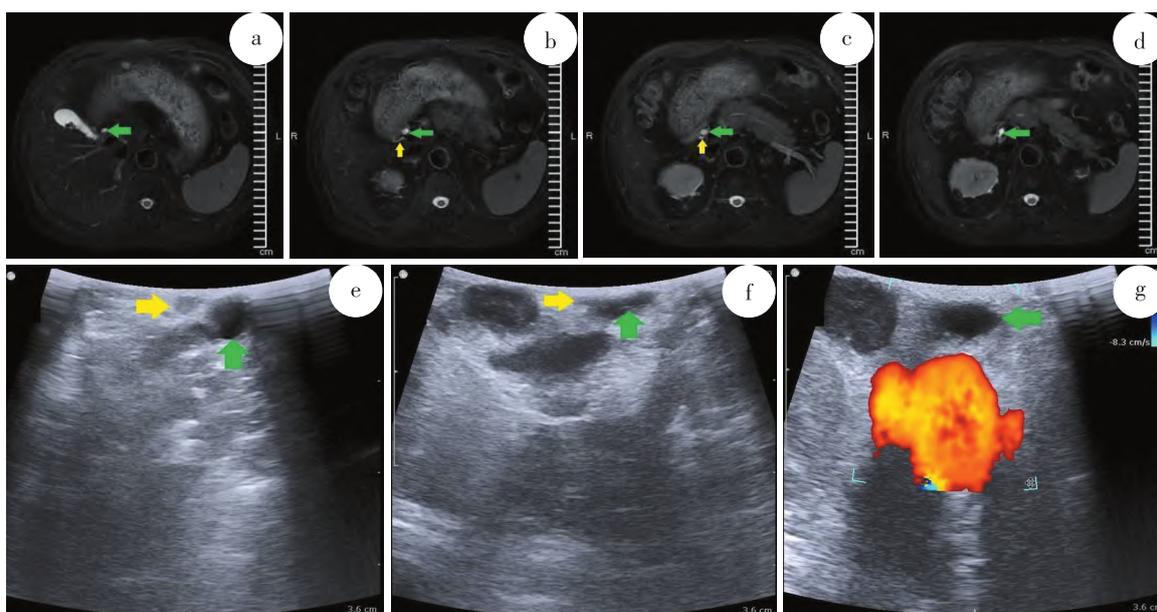
2.4 胆囊三角结构不清时的处置建议 胆囊三角结构不清常出现在以下情况:(1)急、慢性炎症常导致纤维化甚至“瘢痕化”改变。(2)胆囊壶腹或颈部结石嵌顿压迫三角。(3)胆道走行或汇合方式变异。

2.4.1 胆囊三角纤维化时的处理策略 由于胆囊三角的纤维化、瘢痕化,操作空间常十分狭小,组织不健康,质地硬脆易出血。因此,绝大多数BDI发生在胆囊三角邻近肝门的区域。此时可采用胆囊底部(fundus first approach)或体部先行入路(body first approach),先将胆囊自肝床剥离,



注:红色箭头:胆囊动脉的浅支和深支,无论在白光模式或荧光模式下均不显影 黑色\*:胆囊管,在荧光模式下呈现绿色

图8 ICG术中鉴别通向胆囊的脉管性质



注:a~d.术前MRI提示胆囊管冗长 黄色箭头:冗长的胆囊管 绿色箭头:肝总管 e~g.术中超声动态显示胆囊管汇入肝总管的走行全过程,胆囊管、肝总管、胆总管内均未见结石,其中g图显示为多普勒模式,血管内可见红色的血流回声,无血流回声者为胆管

图9 术中超声确认冗长胆囊管与肝总管的汇合部位以及胆囊管内无结石

再展开胆囊三角平面,最后解剖胆囊管和胆囊动脉的策略。最新的Meta分析结果表明:在困难的胆囊切除中,底部部先入路较常规术式相比具有较低的中转开放手术率、较短的手术时间、较小的BDI风险和较短的住院时间等优势<sup>[58-59]</sup>。

(1)若胆囊浆膜下的内、外层可分离,则将胆囊自胆囊床剥离,然后解剖胆囊三角。

(2)若胆囊浆膜下的内、外层无法分离,但胆囊板和肝脏Laénec膜的解剖学间隙尚存,可尝试将胆囊板一并剥离后再解剖胆囊三角。

(3)若采用上述2种方法仍无法清晰解剖胆囊三角,则考虑:①及时中转开放手术或请经验丰富的上级医师指导、接管手术进程。②对于“瘢痕化”胆囊三角,可谨慎采用胆囊次全切除术(subtotal cholecystectomy, SC)。

**推荐意见7:**对于胆囊三角显著纤维化,操作空间狭小不易解剖者,建议采用胆囊底部或体部先行入路,将胆囊自胆囊床剥离后再解剖胆囊三角。对于呈“瘢痕化”状态的胆囊三角,可考虑中转开放手术或谨慎选择胆囊次全切除术(证据级别:1-;推荐等级:B)。

2.4.2 结石嵌顿压迫胆囊三角时的处理策略 胆囊壶腹或颈部结石嵌顿压迫胆囊三角时,胆囊三角平面往往无法牵引、充分展开,此时贸然解剖胆囊三角易导致BDI。可适度行胆囊减压<sup>[60-61]</sup>,或切开胆囊取石<sup>[62]</sup>,降低胆囊张力后再继续手术。此过程中需注意:(1)合理选择胆囊减压的部位,适当减压后及时闭合减压口。(2)减压前应在胆囊的足侧面放置纱布,以防止胆汁或结石污染腹腔,可以将取出

的结石及时置入标本袋内,术后合理冲洗腹腔,放置引流,注意抗生素的合理应用。(3)不建议完全释放胆囊张力,避免因胆囊张力不足、解剖间隙消失而切入肝实质导致继发性出血和胆漏。(4)对于术前评估提示高度疑癌的萎缩胆囊、瓷化胆囊、黄色肉芽肿性胆囊炎等,不应强求切除胆囊或术中切开胆囊取石,建议在完善病情告知的基础上,采取开放手术,必要时联合胆囊床切除,行快速冰冻病理检查,以保证阴性切缘,防止肿瘤播散。

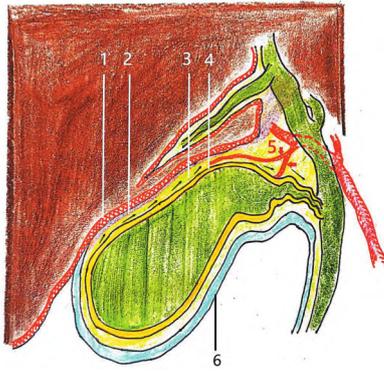
**推荐意见8:**由于结石嵌顿压迫胆囊三角,不易解剖时,可先行胆囊减压或切开胆囊取出结石,直至可充分展开三角后再继续手术操作(证据级别:2++;推荐等级:B)。对于术前评估高度疑癌的病人,必要时选择直接开腹切除胆囊,送检快速冰冻病理检查。

## 2.5 胆囊床的剥离

2.5.1 胆囊壁解剖层次消失,无法自胆囊床安全剥离时的处理策略 通常情况下,LC剥离胆囊床的层次应在胆囊浆膜下的内、外层之间。内层(subserosa inner layer, SS-IL)中含有丰富的血管、淋巴管和纤维结缔组织,外层(subserosa outer layer, SS-OL)组织内包含脂肪组织、胆囊动脉的前、后支等。

胆囊壁分为黏膜、固有肌层、浆膜下层和浆膜层(胆囊床一侧仅有浆膜下层,无浆膜层)。浆膜下层又分为SS-IL和外层SS-OL两部分<sup>[35]</sup>。内层中含有丰富的血管、淋巴管和纤维结缔组织,外层组织内包含脂肪组织、胆囊动脉的前、后支等(图10)。胆囊自肝床剥离时,正确的解剖层面应在浆膜下层的内、外层之间,在此间隙行进可清晰地观

观察到由外层进入内层的胆囊动脉分支。胆囊炎症造成的水肿和纤维化可导致胆囊壁各层解剖结构界限消失,此时须考虑中转开放手术或采取危机规避策略(bailout procedure),例如:胆囊次全切除术胆囊次全切除术(subtotal fenestrating cholecystectomy, SFC)等,避免强行解剖胆囊三角或剥离胆囊导致胆道和血管损伤。



注:1:肝脏的Laénec膜 2:胆囊板 3:胆囊浆膜下外层(SS-OL) 4:胆囊浆膜下内层(SS-IL) 5:胆囊动脉的浅支和深支(红色箭头);黑色箭头:正确的胆囊床剥离层次应在SS-IL和SS-OL之间 6:胆囊浆膜层

图10 胆囊壁的组织学结构示意图

长期的胆囊慢性炎症可导致胆囊壁显著纤维化,各层结构消失<sup>[63]</sup>。强行剥离胆囊壁全层可能误入肝实质,导致出血和胆漏,特别是损伤邻近胆囊床走行的肝中静脉V段分支可导致较难控制的大出血。此时可采取:(1)请上级医师指导或接管手术。(2)及时中转开放手术。(3)仍无法安全剥离胆囊时,可谨慎选择“开窗型”SFC,即切开胆囊,取尽结石后,切除腹侧胆囊壁,保留肝床侧的胆囊黏膜,关闭胆囊颈管开口,最后仔细烧灼肝床侧残留胆囊黏膜<sup>[64-65]</sup>。Byskosh等<sup>[66]</sup>分析了355例急诊LC后发现,SFC适合于年龄大、有肝硬化史、无法实现CVS的病人。一项对2011—2018年的180例成年人进行单中心的回顾性队列研究结果表明,及时采取SFC能有效规避BDI的风险<sup>[67]</sup>。(4)对于术前评估提示高度疑癌的病人,建议在完善病情告知的基础上,直接行开放手术,必要时行胆囊联合胆囊床切除,行快速冰冻病理检查。

**推荐意见9:**对于胆囊壁显著纤维化、解剖层次消失,胆囊无法自肝床安全剥离时,应及时中转开放手术;或谨慎选择“开窗型”胆囊次全切除术,取尽结石,切除腹侧胆囊壁、烧灼残留的肝床侧胆囊黏膜(证据级别:2+;推荐等级:B)。对于术前评估高度疑癌的病人,必要时选择直接开放手术,必要时联合胆囊床切除,行快速冰冻病理检查。

2.5.2 胆囊床胆管的处理策略 胆囊床胆管(subvesical

bile duct, SBD)的发生率可达4%~10%,但绝大多数直径纤细,直径在3 mm以上者十分罕见,离断后易导致胆漏等并发症<sup>[68]</sup>。SBD均起源于胆囊窝右侧的肝组织中,大部分行走于胆囊窝中、上1/3处。

剥离胆囊床时,应在浆膜下的内、外层之间进行解剖,发现行走于肝床与胆囊之间的脉管样结构时,应放慢手术速度,仔细鉴别管道的性质。若为直径2 mm以下的胆囊床胆管,可谨慎选择长度合适的结扎夹夹闭或缝合关闭,在胆囊床足侧或Winslow孔留置引流管预防术后迟发性胆漏。若为直径3 mm以上的胆囊床胆管,建议以剪刀离断后,于肝侧断端插入细管进行胆道造影,确认其引流的范围和肝内胆道的交通情况<sup>[25]</sup>。若交通良好,引流范围十分局限,则可考虑予以夹闭或缝闭;若造影显示胆囊床胆管与其他肝内胆道无交通,且引流肝实质的范围较广,建议根据胆囊床胆管的直径选择胆肠吻合或通过内镜下胆管引流(ENBD)行胆道减压等措施并留置腹腔引流管。

**推荐意见10:**对于剥离胆囊床过程中出现直径>3 mm的胆囊床胆管,应避免直接结扎或能量器械离断,建议紧贴胆囊壁使用剪刀离断,并术中胆道造影,确认其引流范围、肝内交通情况后,再确定后续的手术策略(证据级别:3;推荐等级:O)。

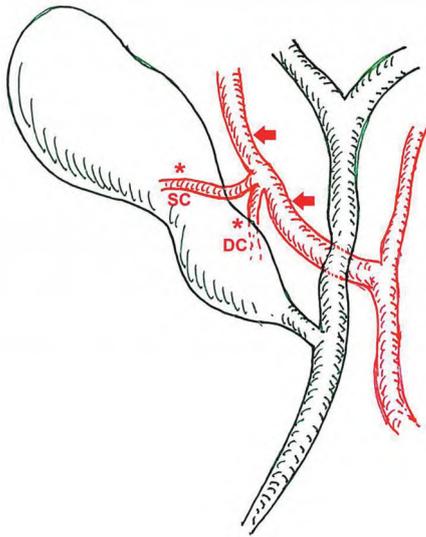
2.6 防止胆囊动脉和肝右动脉的损伤 胆囊动脉(cystic artery, CA)行走于胆囊三角内,至胆囊颈时分为胆囊腹侧的浅支和行走于胆囊床附近的深支。作为解剖标志,在胆囊淋巴结(sentinel node)的背侧通常可显露CA。注意在胆囊三角内离断的可能仅为CA浅支,剥离胆囊床时应警惕CA深支的存在,避免误伤或止血不彻底导致的术后迟发性出血。

偶有迂曲、邻近胆囊颈部方向呈“驼峰样”走行的肝右动脉(caterpillar hump)出现在胆囊三角<sup>[69]</sup>,离断CA前确认是否将肝右动脉误认为CA(图11)。此时CA往往行程较短,应靠近胆囊离断CA。

**推荐意见11:**离断胆囊动脉应在达成关键安全视野的基础上进行。剥离胆囊床时应警惕胆囊动脉深支的存在。注意观察胆囊三角内是否存在迂曲走行的肝右动脉,确认肝右动脉与胆囊动脉的分支关系,避免误断肝右动脉(证据级别:2+;推荐等级:B)。

2.7 加强LC的带教和规范化培训 据统计,多数BDI是在外科医师最初主刀的10~30例LC内发生,完成50例之后则显著下降<sup>[70-71]</sup>。有研究认为,经验较少的外科医师主刀LC时,由经验丰富的上级医师在场指导并准备随时接管手术进程,将更有助于预防BDI的发生<sup>[72]</sup>。

**推荐意见12:**建议加强各级医疗机构关于LC手术的规范化培训。建议经验较少的医师开展LC手术时,由经验丰富的上级医师在场指导(证据级别:2+;推荐等级:B)。



注:红色箭头:肝右动脉 \* :胆囊动脉 SC:胆囊动脉浅支 DC:胆囊动脉深支

图11 “驼峰样”走行的肝右动脉(caterpillar hump)

《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)》编审委员会成员名单

组长:全志伟(上海交通大学医学院附属新华医院)

成员(依姓氏汉语拼音排序):

- 毕新宇(中国医学科学院肿瘤医院)
- 程南生(四川大学华西医院)
- 程石(首都医科大学附属北京天坛医院)
- 程张军(东南大学附属中大医院)
- 邓侠兴(上海交通大学医学院附属瑞金医院)
- 高杰(北京大学人民医院)
- 耿智敏(西安交通大学第一附属医院)
- 龚伟(上海交通大学医学院附属新华医院)
- 龚学军(中南大学湘雅医院)
- 郭伟(首都医科大学附属北京友谊医院)
- 洪德飞(浙江大学医学院附属邵逸夫医院)
- 黄强(中国科学技术大学附属第一医院)
- 李秉璐(北京协和医院)
- 李富宇(四川大学华西医院)
- 李俊(同济大学附属第十人民医院)
- 李敬东(川北医学院附属医院)
- 李江涛(浙江大学医学院附属第二医院)
- 李静(中华外科杂志编辑部)
- 李靖(陆军军医大学附属新桥医院)
- 李相成(南京医科大学第一附属医院)
- 毛先海(湖南省人民医院)
- 刘超(中山大学孙逸仙纪念医院)
- 刘厚宝(复旦大学附属中山医院)
- 刘青光(西安交通大学第一附属医院)
- 楼健颖(浙江大学医学院附属第二医院)

- 仇毓东(南京大学医学院附属鼓楼医院)
- 邵成浩(海军军医大学第二附属医院)
- 汤朝晖(上海交通大学医学院附属新华医院)
- 王德盛(空军军医大学第一附属医院)
- 王继洲(中国科学技术大学附属第一医院)
- 王坚(上海交通大学附属第六医院)
- 王健东(上海交通大学医学院附属新华医院)
- 王剑明(华中科技大学同济医学院附属同济医院)
- 徐新建(新疆医科大学第一附属医院)
- 严强(浙江大学医学院附属湖州市中心医院)
- 殷保兵(复旦大学附属华山医院)
- 殷晓煜(中山大学附属第一医院)
- 尹大龙(中国科学技术大学附属第一医院)
- 游建(武汉市第四医院)
- 曾永毅(福建医科大学孟超肝胆医院)
- 张楷(江苏大学附属宜兴医院)
- 张现伟(河南省儿童医院)
- 张永杰(海军军医大学东方肝胆外科医院)
- 郑亚民(首都医科大学宣武医院)
- 郑树国(陆军军医大学第一附属医院肝胆外科)
- 周迪(同济大学附属第十人民医院)
- 周磊(蚌埠医学院第一附属医院)

执笔者:

- 周迪(同济大学附属第十人民医院)
- 庄鹏远(上海交通大学医学院附属新华医院)
- 孙伟(同济大学附属第十人民医院)
- 李俊(同济大学附属第十人民医院)
- 杨庭松(同济大学附属第十人民医院)
- 张楷(江苏大学附属宜兴医院)
- 王健东(上海交通大学医学院附属新华医院)
- 刘志恒(北京积水潭医院聊城医院)
- 刘桂杰(聊城市人民医院)
- 崔大鹏(河北北方学院附属第一医院)
- 侯森(许昌中心医院)
- 崔巍(安徽省宣城人民医院)
- 马永(南京市第一医院)
- 张磊(南京市第一医院)
- 周永平(无锡市第二人民医院)
- 朱宝松(苏州中医医院)

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Uchiyama K, Tani M, Kawai M, et al. Preoperative evaluation of the extrahepatic bile duct structure for laparoscopic cholecystectomy[J]. Surg Endosc, 2006, 20(7):1119-1123.
- [2] Nijssen MA, Schreinemakers JM, Meyer Z, et al. Complications after laparoscopic cholecystectomy: a video evaluation study of

- whether the critical view of safety was reached[J].*World J Surg*, 2015, 39(7):1798-1803.
- [3] 杨发才,段安琪,薄志远,等.医源性胆管损伤研究现状[J].*中华肝脏外科手术学电子杂志*,2020,9(1):31-35.
- [4] Yang S, Hu S, Gu X, et al.Analysis of risk factors for bile duct injury in laparoscopic cholecystectomy in China: A systematic review and meta-analysis[J].*BMC Med*, 2022, 101(37):e30365.
- [5] Kohn JF, Trenk A, Kuchta K, et al.Characterization of common bile duct injury after laparoscopic cholecystectomy in a high-volume hospital system [J].*Surg Endosc*, 2018, 32 (3):1184-1191.
- [6] 田孝东,张园园,汤朝晖,等.腹腔镜胆囊切除术相关医源性胆管损伤多中心临床研究[J].*中国实用外科杂志*,2018,38(9):1027-1030.
- [7] 陈耀龙,杨克虎,王小钦,等.中国制订/修订临床诊疗指南的指导原则(2022版)[J].*中华医学杂志*,2022,102(10):697-703.
- [8] WHO Handbook for Guideline Development.Second edition [M/OL].Geneva: World Health Organization, 2014.http://apps.who.int/medicinedocs/en/m/abstract/Js22083en/.
- [9] Chen Y, Yang K, Marušić A, et al.A reporting tool for practice guidelines in health care: The RIGHT Statement [J].*Ann Intern Med*,2017,166(2):128-132.
- [10] Zeng X, Zhang Y, Kwong JS, et al.The methodological quality assessment tools for preclinical and clinical studies, systematic review and meta-analysis, and clinical practice guideline: a systematic review[J].*J Evid Based Med*,2015,8(1):2-10.
- [11] Powell C.The Delphi technique: myths and realities [J].*J Adv Nurs*,2003,41(4):376-382.
- [12] 景城阳,刘瑞雪,褚红玲,等.医学研究领域德尔菲法实施和报告标准(CREDES)解读[J].*中国循证医学杂志*,2023,23(2):233-239.
- [13] Mariolis-Sapsakos T, Zarokosta M, Zoulamoglou M, et al.Aber-rant subvesical bile ducts identified during laparoscopic cholecystectomy: A rare case report and review of the literature [J].*Int J Surg Case Rep*, 2017, 31:99-102.
- [14] 詹世林,陈建雄,李鹏,等.腹腔镜胆囊切除术中胆囊床胆管损伤的处理[J].*中国微创外科杂志*,2006,6(10):752-753.
- [15] Kohga A, Suzuki K, Okumura T, et al.Two cases of subvesical bile duct injury detected and repaired simultaneously during laparoscopic cholecystectomy [J].*Case Rep Med*, 2019, 2019:3873876.
- [16] Nassar AHM, Ng HJ.Risk identification and technical modifications reduce the incidence of post-cholecystectomy bile leakage: analysis of 5675 laparoscopic cholecystectomies [J].*Langenbecks Arch Surg*, 2022, 407(1):213-223.
- [17] 深見保之,松村卓樹,大澤高陽,他.腹腔鏡下胆嚢摘出術に必要な局所解剖[J].*手術*,2020,34:749-754.
- [18] Matsubara H, Satoh S, Fukugaki A, et al.Single-incision laparoscopic cholecystectomy with the right accessory hepatic duct diagnosed preoperatively: A case report [J].*J Minim Access Surg*, 2020, 16(1):80-82.
- [19] Noji T, Nakamura F, Nakamura T, et al.ENBD tube placement prior to laparoscopic cholecystectomy may reduce the rate of complications in cases with predictably complicating biliary anomalies [J].*J Gastroenterol*, 2011, 46(1):73-77.
- [20] Kurata M, Honda G, Okuda Y, et al.Preoperative detection and handling of aberrant right posterior sectoral hepatic duct during laparoscopic cholecystectomy [J].*J Hepatobiliary Pancreat Sci*, 2015, 22(7):558-562.
- [21] Kogure K, Kuwano H, Fujimaki N, et al.Reproposal for Hjorts-jo's segmental anatomy on the anterior segment in human liver [J].*Arch Surg*, 2002, 137(10):1118-1124.
- [22] Kurahashi S, Komatsu S, Matsumura T, et al.A novel classification of aberrant right hepatic ducts ensures a critical view of safety in laparoscopic cholecystectomy [J].*Surg Endosc*, 2020, 34(7):2904-2910.
- [23] 李昂,项灿宏,孟翔飞.肝门区脉管结构临床解剖学研究进展[J].*中国实用外科杂志*,2019,39(2):181-184.
- [24] Schnellendorfer T, Sarr MG, Adams DB.What is the duct of Luschka?--A systematic review [J].*J Gastrointest Surg*, 2012, 16(3):656-662.
- [25] Spanos CP, Syrakos T.Bile leaks from the duct of Luschka(sub-vesical duct): a review [J].*Langenbecks Arch Surg*, 2006, 391(5):441-447.
- [26] Bahram M, Gaballa G.The value of pre-operative magnetic resonance cholangiopancreatography(MRCP)in management of patients with gall stones [J].*Int J Surg*, 2010, 8(5):342-345.
- [27] Nebiker CA, Baierlein SA, Beck S, et al.Is routine MR cholangiopancreatography(MRCP)justified prior to cholecystectomy? [J].*Langenbecks Arch Surg*, 2009, 394(6):1005-1010.
- [28] Ishii H, Noguchi A, Fukami T, et al.Preoperative evaluation of accessory hepatic ducts by drip infusion cholangiography with CT [J].*BMC Surg*, 2017, 17(1):52.
- [29] 郭文洁,朱安龙.从解剖学角度认识腹腔镜胆囊切除术中安全性关键术野的价值[J].*中国实用外科杂志*,2021,41(7):832-834.
- [30] Lockhart S, Singh-Ranger G.Rouviere's sulcus-Aspects of incorporating this valuable sign for laparoscopic cholecystectomy [J].*Asian J Surg*, 2018, 41(1):1-3.
- [31] Peti N, Moser MA.Graphic reminder of Rouviere's sulcus: a useful landmark in cholecystectomy [J].*ANZ J Surg*, 2012, 82(5):367-368.
- [32] Teng Da, Xu Yue, Yang Qingsong, et al.The application of Rouviere groove guided precise gallbladder triangular dissection technique in laparoscopic cholecystectomy [J].*J Hepatobiliary Pancreat Surg*, 2021, 33(10):5.
- [33] Greene B, Tsang M, Jayaraman S.The inferior boundary of dissection as a novel landmark for safe laparoscopic cholecystectomy [J].*HPB(Oxford)*, 2021, 23(7):981-983.
- [34] 本田五郎,森泰寿,大目祐介,他.腹腔鏡下胆嚢摘出術を安全に行うポイント[J].*胆道*,2022,36:98-105.

- [35] Honda G, Iwanaga T, Kurata M, et al. The critical view of safety in laparoscopic cholecystectomy is optimized by exposing the inner layer of the subserosal layer [J]. *J Hepatobiliary Pancreat Surg*, 2009, 16(4):445-449.
- [36] McVay D, Nelson D, Porta CR, et al. Optimum cystic duct closure: a comparative study using metallic clips, ENSEAL, and ENDLOOP in swine [J]. *Am J Surg*, 2013, 205(5):547-550.
- [37] Lee DY, Petrushenko W, Kelly MD. Clip as nidus for choledocholithiasis after cholecystectomy— literature review [J]. *JLS*, 2020, 24(1):e2019.
- [38] Al-Azzawi M, Abouelazayem M, Parmar C, et al. A systematic review on laparoscopic subtotal cholecystectomy for difficult gallbladders: a lifesaving bailout or an incomplete operation? [J]. *Ann R Coll Surg Engl*, 2023 Jun 27. doi: 10.1308/rcsann.2023.0008. Online ahead of print.
- [39] Csendes A, D í az JC, Burdiles P, et al. Mirizzi syndrome and cholecystobiliary fistula: a unifying classification [J]. *Br J Surg*, 1989, 76(11):1139-1143.
- [40] Beltran MA, Csendes A, Cruces KS. The relationship of Mirizzi syndrome and cholecystoenteric fistula: validation of a modified classification [J]. *World J Surg*, 2008, 32(10):2237-2243.
- [41] Seah WM, Koh YX, Cheow PC, et al. A retrospective review of the diagnostic and management challenges of mirizzi syndrome at the singapore general hospital [J]. *Dig Surg*, 2018, 35(6):491-497.
- [42] Han W, Yue Q, Liu K, et al. Endoscopic nasogallbladder drainage combined with laparoscopic surgery for type I mirizzi syndrome with acute cholecystitis: a case series report [J]. *Gastroenterol Res Pract*, 2020, 2020:2417539.
- [43] Yuan H, Yuan T, Sun X, et al. A minimally invasive strategy for mirizzi syndrome type II: Combined endoscopic with laparoscopic approach [J]. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*, 2016, 26(3):248-252.
- [44] Gray A, Singh T, Tan CP. Novel treatment for type III Mirizzi syndrome [J]. *ANZ J Surg*, 2020, 90(3):E42-E43.
- [45] Reverdito R, Moricz AD, Campos TD, et al. Mirizzi syndrome grades III and IV: surgical treatment [J]. *Rev Col Bras Cir*, 2016, 43(4):243-247.
- [46] Yetişir F, Şarer AE, Acar HZ, et al. Laparoscopic resection of cholecystocolic fistula and subtotal cholecystectomy by tri-staple in a type V mirizzi syndrome [J]. *Case Reports Hepatol*, 2016, 2016:6434507.
- [47] Lee KF, Chong CN, Ma KW, et al. A minimally invasive strategy for Mirizzi syndrome: the combined endoscopic and robotic approach [J]. *Surg Endosc*, 2014, 28(9):2690-2694.
- [48] Lim SH, Tan HTA, Shelat VG. Comparison of indocyanine green dye fluorescent cholangiography with intra-operative cholangiography in laparoscopic cholecystectomy: a meta-analysis [J]. *Surg Endosc*, 2021, 35(4):1511-1520.
- [49] 中国研究型医院学会微创外科学专业委员会,《腹腔镜外科杂志》编辑部. 吲哚菁绿荧光染色在腹腔镜肝切除术中应用的专家共识 [J]. *腹腔镜外科杂志*, 2019, 24(5):388-394.
- [50] 刘学谦, 蒋东, 陈江明, 等. 吲哚菁绿荧光显影技术在胆道外科应用研究进展 [J]. *中国实用外科杂志*, 2022, 42(9):1054-1057.
- [51] 中国医师协会外科医师分会肝脏外科医师委员会. 吲哚菁绿荧光成像技术在肝脏外科应用中国专家共识(2023版) [J]. *中国实用外科杂志*, 2023, 43(4):371-383.
- [52] Serban D, Badiu DC, Davitoiu D, et al. Systematic review of the role of indocyanine green near-infrared fluorescence in safe laparoscopic cholecystectomy (Review) [J]. *Exp Ther Med*, 2022, 23(2):187.
- [53] Dip F, LoMenzo E, Sarotto L, et al. Randomized trial of near-infrared incisionless fluorescent cholangiography [J]. *Ann Surg*, 2019, 270(6):992-999.
- [54] Wakabayashi G, Iwashita Y, Hibi T, et al. Tokyo Guidelines 2018: surgical management of acute cholecystitis: safe steps in laparoscopic cholecystectomy for acute cholecystitis (with videos) [J]. *J Hepatobiliary Pancreat Sci*, 2018, 25(1):73-86.
- [55] 中国肝胆外科术中超声学院. 术中超声在胆道外科的应用中国专家共识(2022版) [J]. *中华肝胆外科杂志*, 2023, 29(1):5-14.
- [56] Dili A, Bertrand C. Laparoscopic ultrasonography as an alternative to intraoperative cholangiography during laparoscopic cholecystectomy [J]. *World J Gastroenterol*, 2017, 23(29):5438-5450.
- [57] Hashimoto M, Matsuda M, Watanabe G. Intraoperative ultrasonography for reducing bile duct injury during laparoscopic cholecystectomy [J]. *Hepatogastroenterology*, 2010, 57(101):706-709.
- [58] Garzali IU, Aburumman A, Alsardia Y, et al. Is fundus first laparoscopic cholecystectomy a better option than conventional laparoscopic cholecystectomy for difficult cholecystectomy? A systematic review and meta-analysis [J]. *Updates Surg*, 2022, 74(6):1797-1803.
- [59] van de Graaf FW, Zaïmi I, Stassen LPS, et al. Safe laparoscopic cholecystectomy: A systematic review of bile duct injury prevention [J]. *Int J Surg*, 2018, 60:164-172.
- [60] Lee KT, Shan YS, Wang ST, et al. Verres needle decompression of distended gallbladder to facilitate laparoscopic cholecystectomy in acute cholecystitis: a prospective study [J]. *Hepatogastroenterology*, 2005, 52(65):1388-1392.
- [61] Saber AA, Rosin D, Brascesco OE, et al. A simple technique for decompression of distended gallbladder during laparoscopic cholecystectomy [J]. *Surg Endosc*, 2002, 16(4):718-719.
- [62] Ota A, Kano N, Kusanagi H, et al. Techniques for difficult cases of laparoscopic cholecystectomy [J]. *J Hepatobiliary Pancreat Surg*, 2003, 10(2):172-175.
- [63] Iwashita Y, Ohyama T, Honda G, et al. What are the appropriate indicators of surgical difficulty during laparoscopic cholecystectomy? Results from a Japan-Korea-Taiwan multinational survey [J]. *J Hepatobiliary Pancreat Sci*, 2016, 23(9):533-547.

(下转 258 页)

- 2017, 13(3):24744463.
- [28] Troisi RI, Patriti A, Montalti R, et al. Robot assistance in liver surgery: a real advantage over a fully laparoscopic approach? Results of a comparative bi-institutional analysis [J]. *Int J Med Robot*, 2013, 9(2):160-166.
- [29] Shu J, Wang XJ, Li JW, et al. Robotic-assisted laparoscopic surgery for complex hepatolithiasis: a propensity score matching analysis [J]. *Surg Endosc*, 2019, 33(8):2539-2547.
- [30] Lee KF, Fong AK, Chong CC, et al. Robotic liver resection for primary hepatolithiasis: is it beneficial? [J]. *World J Surg*, 2016, 40(10):2490-2496.
- [31] Kwak BJ, Lee JH, Chin KM, et al. Robotic versus laparoscopic liver resections for hepatolithiasis: an international multicenter propensity score matched analysis [J]. *Surg Endosc*, 2023, 37(8):5855-5864.
- [32] Tao H, Wang P, Sun B, et al. One-step multichannel percutaneous transhepatic cholangioscopic lithotripsy applied in bilateral hepatolithiasis [J]. *World J Surg*, 2020, 44(5):1586-1594.
- [33] 李军, 王伟, 王锐, 等. 经皮肝 I 期胆道造瘘取石术与传统经皮肝胆道镜术治疗有胆道手术史的肝内胆管结石患者疗效比较 [J]. *肝脏*, 2020, 25(8):881-882.
- [34] 郭俊峰, 张澍田. 经口胆道镜的临床诊疗进展 [J]. *中华消化内镜杂志*, 2019, 36(8):621-624.
- [35] Urakami Y, Seifert E, Butke H. Peroral direct cholangioscopy (PDCS) using routine straight-view endoscope: first report [J]. *Endoscopy*, 1977, 9(1):27-30.
- [36] Lee YN, Moon JH, Choi HJ, et al. A newly modified access balloon catheter for direct peroral cholangioscopy by using an ultraslim upper endoscope (with videos) [J]. *Gastrointest Endosc*, 2016, 83(1):240-247.
- [37] Huang YH, Chang H, Yao W, et al. A snare-assisted peroral direct choledochoscopy and pancreatoscopy using an ultra-slim upper endoscope: A case series study [J]. *Dig Liver Dis*, 2017, 49(6):657-663.
- [38] Beyna T, Farnik H, Sarrazin C, et al. Direct retrograde cholangioscopy with a new prototype double-bending cholangioscope [J]. *Endoscopy*, 2016, 48(10):929-933.
- [39] Lee YN, Moon JH, Lee TH, et al. Efficacy and safety of direct peroral cholangioscopy using a new multibending ultra-slim endoscope for the management of biliary diseases [J]. *J Hepato-biliary Pancreat Sci*, 2022, 29(12):1292-1299.
- [40] Gerges C, Vázquez AG, Tringali A, et al. Percutaneous transhepatic cholangioscopy using a single-operator cholangioscope (pSOC), a retrospective, observational, multicenter study [J]. *Surg Endosc*, 2021, 35(12):6724-6730.
- [41] Wong JC, Tang RS, Teoh AY, et al. Efficacy and safety of novel digital single-operator peroral cholangioscopy-guided laser lithotripsy for complicated biliary stones [J]. *Endosc Int Open*, 2017, 5(1):E54-E58.
- [42] Mansilla-Vivar R, Alonso-Lázaro N, Argüello-Viudez L, et al. New management of hepatolithiasis: Can surgery be avoided? (with video) [J]. *Gastroenterol Hepatol*, 2020, 43(4):188-192.
- [43] 云逸飞, 王林恒, 江贵, 等. 单人经口胆道镜系统直视下与传统 X 线下非困难性胆总管结石取石的对比研究 [J]. *中华消化内镜杂志*, 2023, 40(9):707-712.
- [44] Feng LB, Xia D, Yan LN. Liver transplantation for hepatolithiasis: Is terminal hepatolithiasis suitable for liver transplantation? [J]. *Clin Transplant*, 2016, 30(6):651-658.

(2024-01-09收稿)

(上接 253 页)

- [64] Lunevicius R. Review of the literature on partial resections of the gallbladder, 1898-2022: The outline of the conception of subtotal cholecystectomy and a suggestion to use the terms 'subtotal open-tract cholecystectomy' and 'subtotal closed-tract cholecystectomy' [J]. *J Clin Med*, 2023, 12(3):1230.
- [65] Strasberg SM, Pucci MJ, Brunt LM, et al. Subtotal cholecystectomy-"fenestrating" vs "reconstituting" subtypes and the prevention of bile duct injury: definition of the optimal procedure in difficult operative conditions [J]. *J Am Coll Surg*, 2016, 222(1):89-96.
- [66] Byskosh A, Stocker B, Liu DY, et al. Subtotal fenestrating cholecystectomy: a safe and effective approach to the difficult gallbladder [J]. *J Surg Res*, 2023, 282:191-197.
- [67] Lunevicius R, Haagsma JA. Subtotal cholecystectomy: results of a single-center, registry-based retrospective cohort study of 180 adults in 2011-2018 [J]. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 2021, 31(9):1019-1033.
- [68] Carannante F, Mazzotta E, Miacci V, et al. Identification and management of subvesical bile duct leakage after laparoscopic cholecystectomy: A systematic review [J]. *Asian J Surg*, 2023, 46(10):4161-4168.
- [69] 梅澤 昭子. 胆囊動脈のバリエーション [J]. *臨床外科*, 2018, 73(11):226-231.
- [70] Moore MJ, Bennett CL. The learning curve for laparoscopic cholecystectomy. The Southern Surgeons Club [J]. *Am J Surg*, 1995, 170(1):55-59.
- [71] Yamashita Y, Kurohiji T, Kakegawa T. Evaluation of two training programs for laparoscopic cholecystectomy: incidence of major complications [J]. *World J Surg*, 1994, 18(2):279-285.
- [72] Calvete J, Sabater L, Camps B, et al. Bile duct injury during laparoscopic cholecystectomy: myth or reality of the learning curve? [J]. *Surg Endosc*, 2000, 14(7):608-611.

(2024-01-15收稿 2024-02-28修回)