

## 肝胆外科手术后胆漏的临床诊疗进展

陈益晨, 马嘉盛 综述 汪建初 审校

右江民族医学院附属医院肝胆外科, 广西 百色 533000

**【摘要】** 胆漏是指胆汁通过异常的病理性通道进入腹腔, 为肝胆外科手术后常见的并发症之一。长时间胆漏可引起腹膜炎、盆腔炎甚至感染性休克等一系列临床症状。肝胆外科手术后胆漏不仅延长患者住院时间, 增加患者身心痛苦和经济负担, 严重时甚至危及患者生命, 因此, 加强肝胆外科术后胆漏的防治至关重要。本文就目前肝胆外科手术后胆漏的临床诊疗进展进行综述。

**【关键词】** 肝胆外科手术; 胆漏; 诊断; 治疗; 预防

**【中图分类号】** R657.3 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1003-6350(2022)09-1178-05

**Progress in clinical diagnosis and treatment of bile leakage after hepatobiliary surgery.** CHEN Yi-chen, MA Jia-sheng, WANG Jian-chu. Department of Hepatobiliary Surgery, the Affiliated Hospital of Youjiang Medical University for Nationalities, Baise 533000, Guangxi, CHINA

**【Abstract】** Bile leakage means that bile enters the abdominal cavity through abnormal pathological channels, which is one of the common complications after hepatobiliary surgery. Long-term bile leakage can cause a series of clinical symptoms, such as peritonitis, pelvic inflammation, and even septic shock. Bile leakage after hepatobiliary surgery not only prolongs the length of stay of patients, but also increases their physical and mental pain and economic burden, and even endangers their lives in serious cases. Therefore, it is very important to strengthen the prevention and treatment of bile leakage after hepatobiliary surgery. This article reviews the progress in clinical diagnosis and treatment of bile leakage after hepatobiliary surgery.

**【Key words】** Hepatobiliary surgery; Bile leakage; Diagnosis; Treatment; Prevention

胆漏可分为肝切除术后胆漏、胆囊切除术后胆漏、胆道探查术后胆漏、T管拔除术后胆漏、肝移植术后胆漏、胆肠吻合术后胆漏等<sup>[1]</sup>。研究报道肝胆外科术后胆漏的发生率为0.5%~2%<sup>[2]</sup>, 不同医院术后胆漏的发生率有所差异<sup>[3-8]</sup>。目前认为胆漏发生的原因与术前准备、手术方式、术者水平及患者自身情况等因素相关<sup>[9]</sup>。

### 1 胆漏的诊断与分级

国际肝外科学术研究组对胆漏的定义是从术后第3天开始, 腹腔引流液中总胆红素水平为血清浓度的3倍, 或需要进行干预治疗的胆汁性腹膜炎<sup>[10]</sup>。在临床上常根据引流液色量、患者发热和腹痛等症状及影像学评估腹腔积液来综合诊断胆漏<sup>[11-12]</sup>。近年, KONO等<sup>[13]</sup>提出利用鳗鱼荧光蛋白(UnaG)成像技术能快速在床边测定腹腔引流液胆红素水平判断是否出现胆漏, 术中也可以利用该技术检测有无创面胆漏。提高术中胆漏诊断能降低术后胆漏发生率<sup>[14]</sup>, 其中肝脏手术术中常用白纱布法、生理盐水试验、白色试验、亚甲蓝试验、术中胆道造影等方法来判断是否存在胆漏<sup>[15]</sup>。白纱布法通过将白纱布覆盖切面观察其表面颜色是否变黄来判断有无胆漏, 简单易行但可能忽略细小胆管

残端漏<sup>[16]</sup>。生理盐水试验是将生理盐水注入胆道内, 阻断胆总管远端, 观察手术切面是否有渗出判断胆漏, 其同样对细小胆管漏效果欠佳<sup>[17]</sup>。白色试验用的是脂肪乳剂, 比生理盐水的胆漏识别率稍高, 但可能引起过敏反应、脂肪栓塞、免疫抑制效应等不良反应<sup>[18]</sup>。白锦峰等<sup>[16]</sup>通过研究58例肝脏手术患者, 发现亚甲蓝试验的胆漏检出率高, 缺点是它会染色周围组织, 这使得后续的重复测试变得困难。术中胆道造影能有效降低术后胆漏的发生率, 但耗时长, 如需要重复检测, 会增加辐射暴露的风险<sup>[19]</sup>。近年来有学者提出了新的术中检测胆漏方法。LEON等<sup>[20]</sup>认为术中吲哚菁绿荧光胆道造影是诊断肝胆术中胆漏的高灵敏度方法, 荧光胆道造影具有强大的组织对比度增强功能, 但该方法需要较长的时间和专门的设备。TREHAN等<sup>[21]</sup>研究的双氧水试验是将双氧水涂抹在手术切面上, 与组织接触会分解成水和活性氧自由基, 漂白血液和组织, 形成明显的白色泡沫, 渗出的黄色胆汁就会显得格外突出, 该方法确定的胆漏位点数明显多于生理盐水试验, 但可能受肝脏分泌胆汁程度影响。ZIMMITI等<sup>[22]</sup>研究的“漏气试验”(Air Leak Test, ALT)是将空气注入胆道, 封闭远端胆总管, 用生理盐水淹没手术切面, 通过产生的气泡确定胆漏

基金项目: 广西肝胆疾病临床医学研究中心研究课题(编号: 桂科 AD17129025); 广西卫生健康委员会自筹经费科研课题(编号: Z20201081)

通讯作者: 汪建初, 主任医师, 博士, 研究生导师, E-mail: wjianchu@sina.com

点。各种术中检测胆漏的方法有其优缺点,应根据临床实际情况选择合适的方法。对于术后胆漏的分级,目前常用的是国际肝外科研究组的分级标准,其将胆漏严重程度分为 A、B、C 三个等级,A 级只需继续引流;如持续引流超过 1 周或需要内镜干预的为 B 级;需要再次手术则为 C 级<sup>[10]</sup>。SAKAMOTO 等<sup>[23]</sup>将肝切除术后胆漏分为两类:胆管造影证实渗漏的胆管与胆道相通为中央型胆漏;不相通则为周围型胆漏,也可称孤立型胆漏。

## 2 胆漏的治疗方法

胆漏的治疗包括非手术治疗和手术治疗。非手术治疗主要有腹腔引流、经皮穿刺引流、内镜治疗等,手术治疗主要是腹腔镜手术及开腹手术治疗。需要注意的是,肝胆术后胆漏均是在禁食、抗感染、营养支持、抑制胆汁分泌、维持电解质平衡等基础治疗的前提下结合其他一种或多种方法进行治疗<sup>[1]</sup>。

### 2.1 非手术治疗

**2.1.1 腹腔引流** 腹腔引流主要有单纯性腹腔引流、腹腔双套管持续冲洗负压引流等。单纯性腹腔引流适用于肝胆术后有留置腹腔引流管且引流通畅的患者,出现胆漏后可继续引流。腹腔双套管冲洗负压引流技术可应用于如胆漏、肠瘘、消化道穿孔、重症胰腺炎、盆腔脓肿等许多腹部外科棘手疾病<sup>[24]</sup>,其优点能主动吸引,加上生理盐水冲洗能更有效清除腹腔内淤积的胆汁、细菌等<sup>[3]</sup>。有文献报道采用双套管负压冲洗引流治疗胆漏比常规引流更有利于促进胆漏恢复<sup>[25]</sup>。

**2.1.2 经皮穿刺引流** 经皮穿刺引流主要有超声引导下经皮腹腔穿刺引流、经皮肝穿刺胆道引流术(percutaneous transhepatic cholangial drainage, PTCD)等,常用于术后未放置引流管,或引流效果不佳的胆漏患者。超声引导下经皮腹腔穿刺引流可准确将引流管置于胆汁淤积处,从而能充分的引流胆汁,也可放置多根引流管同时引流,操作简便且效果显著<sup>[26]</sup>。PTCD 可有效减轻胆道梗阻压力,引流胆汁,促进瘘口愈合。DE JONG 等<sup>[27]</sup>回顾性分析 63 例行 PTCD 治疗的术后胆漏患者,治愈率可达 69.8%,其认为 PTCD 对于胆管未扩张的术后胆漏患者是一种有效的治疗方法。有学者提出 PTCD 可作为胆肠吻合术后胆漏治疗的首选方法<sup>[28]</sup>。

**2.1.3 内镜治疗** 内镜技术主要有内镜逆行胆胰管造影术(endoscopic retrograde cholangiopancreatography, ERCP)、内镜下乳头括约肌切开术(endoscopic sphincterotomy, EST)、内镜下鼻胆管引流术(endoscopic nasobiliary drainage, ENBD)和内镜下胆管内引流术(endoscopic retrograde biliary drainage, ERBD)等,可根据临床情况单独或联合应用。有研究表明,内镜

治疗的成功率可高达 85%~100%,且并发症发生率较低<sup>[29]</sup>。USENKO 等<sup>[30]</sup>回顾性分析 295 例行微创治疗的术后胆漏患者后认为内镜治疗是诊断和治疗胆漏的首要方法。腹腔镜胆囊切除(laparoscopic cholecystectomy, LC)术后胆漏常见,发生率为 1.1%~4.0%<sup>[31]</sup>,目前国内外常采用 ERCP+ENBD 治疗。ENBD 能充分引流胆汁,降低胆道内压力,解除胆道梗阻,有效控制胆漏。白锦峰等<sup>[32]</sup>提出 LC 术后胆漏行 ENBD 的同时联合经皮穿刺置管引流效果更佳。EST 有利于解除胆管下端狭窄,减轻胆道压力,常与 ENBD 或 ERBD 联合应用。ERBD 能将胆汁沿生理性通道流入十二指肠,避免胆管狭窄,降低胆道内压力的同时不会造成消化不良和电解质紊乱。内镜治疗的并发症有胰腺炎、胆管炎、消化道穿孔和出血等。有研究报道行 ERCP 患者的并发症发生率约为 7.9%<sup>[33]</sup>,从而有学者认为 LC 术后胆漏应尽量避免使用 ERCP,并提出 ERCP 因限制在有结石残留、严重胆管损伤、保守治疗失败超过 15 d 或连续 2 d 保守治疗引流量超过 1 000 mL 的患者<sup>[34]</sup>。ENBD 的缺点是鼻胆管容易移位或脱出,放置时间过长可能引起电解质失衡,给患者的生活、饮食造成极大的不便。MARUYAMA 等<sup>[35]</sup>提出了一种防止鼻胆管移位的方法,采用可拆式圈套将 ENBD 管固定于十二指肠乳头附近黏膜可防止移位。ERBD 的主要缺点是不能动态观察胆汁性状及引流量,无法行胆道造影,且增加了胆道感染风险,后期需再次内镜下取出支架。有学者认为 ERBD 不推荐作为胆漏的首选治疗方法<sup>[36]</sup>。

**2.2 手术治疗** 肝胆术后胆漏患者经非手术治疗后,腹膜炎、黄疸等症状未改善甚至加重,影像学提示腹腔积液呈进行性增加,有胆管严重损伤或结石残留时应及时行手术治疗。手术治疗主要有腹腔镜手术和开腹手术,腹腔镜手术相对于开腹手术具有创伤小、并发症少、术后恢复快等优点。应根据胆漏的严重程度、位置、大小等实际情况选择手术方式,如漏口原位修补术、胆管断端吻合术、肝肠吻合术、胆肠吻合术等。有学者认为,肝胆术后患者多有局部炎症、腹腔黏连等情况,二次手术的总体疗效不佳,且加大创伤,术后愈合慢,因此应避免盲目进行二次手术<sup>[37]</sup>。

**2.3 其他治疗** 除了上述常用的术后胆漏治疗方法外,其他方法也有报道。微创胆管栓塞术相对少见,文献中描述的病例数都较少,术后胆漏患者经内镜治疗失败且不适宜手术治疗时可考虑此治疗方法。ULLER 等<sup>[38]</sup>报道 5 例行胆管栓塞的病例,先经皮肝穿刺胆管造影,在透视引导下进入胆管周围,然后经微导管应用 Onyx 行胆管栓塞治愈胆漏,其中 Onyx 是一种液体栓塞剂。同样的方法,BRASSEMER 等<sup>[39]</sup>报道 1 例肝部分切除术后胆漏患者,经皮穿刺引流治疗

失败后在 CT 引导下应用 Onxy 栓塞胆管后成功治愈。TAMOTSU 等<sup>[40]</sup>报道用另一种栓塞剂氰基丙烯酸正丁酯(NBCA)栓塞胆管成功治愈 1 例肝切除术后胆漏患者。乙醇消融术是将无水乙醇注入靶胆管,接触时会产生高度的破坏,并通过细胞膜溶解和蛋白质变性诱导细胞死亡,根据这一特点其可作为治疗难治性胆漏的一种选择<sup>[41]</sup>。SAKAMOTO 等<sup>[23]</sup>认为乙醇消融治疗只适用于漏管是与胆道无连通的周围型胆漏,因为乙醇会影响剩余的胆管并造成不可逆转的损害。经皮肝穿刺门静脉栓塞术可引起肝细胞萎缩,从而减少胆汁产生<sup>[42]</sup>,KUBO 等<sup>[43]</sup>报道 1 例肝部分切除术后孤立性胆漏患者采用经皮肝门脉栓塞联合乙醇胆管消融术成功治愈。纤维蛋白胶治疗胆漏的病例较少,TANAKA 等<sup>[44]</sup>报道了 2 例用纤维蛋白胶治疗孤立性胆漏的病例,并提出此方法需保证瘘管无感染且胆汁排出量小于 50 mL/d。氩等离子凝固术(argon plasma coagulation, APC)是一种利用高频电流和电离氩气进行组织凝固的新方法,ARITAKE 等<sup>[45]</sup>报道 1 例严重胆囊炎行部分胆囊切除术后导致顽固性胆漏的患者,采用 APC 通过腹腔引流管瘘管烧灼残余胆囊黏膜,烧灼 3 轮后胆漏改善。RAI 等<sup>[46]</sup>报道一例腹腔镜中转开腹行胆囊部分切除术后胆总管胆漏患者,通过 ERCP 放置金属支架支撑和鼻胆管引流,未能有效处理胆漏,最后经引流管窦道放置弹簧钢圈栓塞胆总管,成功将胆漏治愈。孤立性胆漏是难治性的,一般无法通过单纯引流治愈,其治疗方法包括乙醇胆管消融术、纤维蛋白胶注射和门静脉栓塞等都有报道,对于那些非手术失败的孤立性胆漏患者应该考虑手术治疗<sup>[47]</sup>。

### 3 胆漏的预防

胆漏的预防主要从术前、术中、术后三个环节降低术后胆漏的发生率。

3.1 术前预防 术前应充分了解患者病史,完善术前检查,如有高血压、糖尿病等疾病时,应先治疗并控制好患者的基础疾病,确保患者能够耐受手术。仔细阅读分析影像学资料,掌握患者胆道解剖结构,对于胆道解剖变异的患者应尤其注意,根据患者的实际情况制定不同的手术治疗方式<sup>[48]</sup>。

3.2 术中预防 术中一定要谨慎操作,仔细探查,避免损伤重要组织、血管,减少出血量,避免结石残留,注意吻合口血供充足、无张力,准确分析胆道解剖结构,因为胆道的解剖结构在正常人存在变异,如果损伤副胆管不仅会导致术中胆漏,而且会导致术后较长时间的胆漏<sup>[49]</sup>。T 管的放置应规范,T 管的选择应根据每个患者独特的生理结构匹配合适的直径<sup>[8]</sup>。对于腹腔镜胆囊切除术后的胆囊残端漏的预防,用非可吸收夹夹闭胆总管是大多数医院和国家的标准护理<sup>[50]</sup>,也可采用可吸收夹、可吸收线或非可吸收线以及血管密

封剂等方法结扎封闭胆囊残端。DONKERVOORT 等<sup>[51]</sup>通过研究得出用聚对二氧环己酮缝线(PDS)环形缝合胆总管减少 LC 术后胆漏发生的效果优于传统的夹闭方式。NINOMIYA 等<sup>[52]</sup>研究报道在用吻合器横断肝实质后,用多个钛夹加固整段缝合残端的方式可有效预防胆漏。MATSUI 等<sup>[53]</sup>提出,胆囊炎患者因胆囊冰冻三角无法行胆囊全部切除术改行胆囊部分切除术时,可以将游离的大网膜插入胆囊残端的开口并缝合来预防术后胆漏,类似于酒瓶中的软木塞,其认为此方法比传统的内荷包缝合更安全 and 有效。

3.3 术后预防 对于术中未发现胆漏的患者,用聚乙醇酸(PGA)纤维蛋白胶片或用纤维蛋白原-凝血酶层包被的胶原片覆盖在手术切面有预防术后胆漏作用<sup>[54]</sup>。腹腔镜胆总管探查术(laparoscopic common bile duct exploration, LCBDE)后常留置 T 管,有文献报道拔除 T 管后胆漏的发生率高达 3.4%<sup>[8]</sup>。造成胆漏的原因除了拔管时操作不规范外,还与 T 管窦道形成不完全、拔管时间过早有关。多年来国内外专家提出多种方法确定窦道形成来预防拔除 T 管后胆漏。吕云福等<sup>[55]</sup>提出在 T 管旁另置小管行 T 管窦道造影可确定窦道形成;范钦忠等<sup>[56]</sup>报道用双腔 T 管窦道造影来确定窦道形成;LAZARIDIS 等<sup>[57]</sup>通过窦道置入导尿管行 T 管窦道造影确定窦道形成后拔除 T 管也取得较好效果;鲁葆春等<sup>[58]</sup>设计了一种新型 T 管,在 T 管长臂的外周安置 3、4 支内径为 2 mm 的微型造影管,并通过微管造影确定窦道形成。目前临床上所用 T 管多为单腔 T 管,双腔 T 管及新型 T 管等并不普及,随着 T 管管径增大或在 T 管旁另置小管,也可能影响窦道形成。汪建初等<sup>[59-61]</sup>发现通过 CT 不仅可以观察窦道形成情况,还可以评估窦道厚度。近年来许多研究表明,LCBDE 术后一期缝合胆总管而不用 T 管引流是一种安全的替代放置 T 管的方法<sup>[62-63]</sup>,且具有微创、快速康复等方面优势<sup>[64]</sup>。尽管如此,胆漏也是 LCBDE 术后一期缝合最常见的并发症<sup>[65]</sup>,因为一期缝合后没有胆道减压引流使得术后胆漏发生率较高<sup>[65]</sup>,有研究报道胆漏的发生与胆总管狭窄(<8 mm)、胆总管残留结石及手术医生的技术等因素有关<sup>[66-67]</sup>。张胜龙等<sup>[68]</sup>提出当患者胆总管直径 $\leq 11.0$  mm 时,建议 LCBDE 一期缝合术后置入鼻胆管引流以减少胆漏的发生。

### 4 小结

综上所述,做好术前、术中、术后对胆漏的预防、及时发现术中胆漏并处理能有效减少肝胆术后胆漏的发生。肝胆术后胆漏的治疗应根据胆漏的严重程度、位置、大小以及患者的自身情况等选择合适的治疗方法,可选择一种或联合使用多种治疗方法,非手术治疗失败时可考虑手术治疗,非必要时尽量避免二次手术。

## 参考文献

- [1] 李汛, 张奇煜. 胆漏的内镜外科治疗[J]. 中华消化杂志, 2019, 39(10): 652-653.
- [2] 谭兆义. 肝胆手术后发生胆漏的因素分析及临床治疗[J]. 中西医结合心血管病电子杂志, 2018, 6(14): 56.
- [3] 柴乃俊, 高鹏, 杨晓军, 等. 肝胆外科术后胆漏 73 例治疗分析[J]. 中华肝脏外科手术学电子杂志, 2020, 9(1): 58-61.
- [4] TAKAHARA T, WAKABAYASHI G, KONNO H, et al. Comparison of laparoscopic major hepatectomy with propensity score matched open cases from the National Clinical Database in Japan [J]. *J Hepatobiliary Pancreat Sci*, 2016, 23(11): 721-734.
- [5] GUILLAUD A, PERY C, CAMPILLO B, et al. Incidence and predictive factors of clinically relevant bile leakage in the modern era of liver resections [J]. *HPB (Oxford)*, 2013, 15(3): 224-229.
- [6] 刘腾, 黄尧. 肝胆手术后并发胆漏的诊断和治疗效果分析[J]. 中外医疗, 2020, 39(3): 103-105.
- [7] KOCHHAR G, PARUNGAO J M, HANOUNEH I A, et al. Biliary complications following liver transplantation [J]. *World J Gastroenterol*, 2013, 19(19): 2841-2846.
- [8] 徐斌. T 管拔除后胆漏的临床治疗体会[J]. 航空航天医学杂志, 2019, 30(12): 1497-1498.
- [9] 屈辉. 肝胆手术后发生胆漏的因素分析及临床治疗[J]. 健康必读, 2020: 76.
- [10] KOCH M, GARDEN OJ, PADBURY R, et al. Bile leakage after hepatobiliary and pancreatic surgery: a definition and grading of severity by the International Study Group of Liver Surgery [J]. *Surgery*, 2011, 149(5): 680-688.
- [11] 肖玲, 何坤, 杨玉宇, 等. 肝胆手术后并发胆漏的诊断和治疗效果研究[J]. 解放军预防医学杂志, 2019, 37(7): 66-67.
- [12] 吴刚. 肝胆手术后并发胆漏的诊断和治疗的效果研究[J]. 中国保健营养, 2018, 28(31): 109, 111.
- [13] KONO Y, ISHIZAWA T, KOKUDO N, et al. On-site monitoring of postoperative bile leakage using bilirubin-inducible fluorescent protein [J]. *World J Surg*, 2020, 44(12): 4245-4253.
- [14] HAYASHI K, ABE Y, SHINODA M, et al. Clinical impact of intraoperative bile leakage during laparoscopic liver resection [J]. *Surg Endosc*, 2021, 35(8): 4134-4142.
- [15] WANG H, YANG J, YANG J, et al. Bile leakage test in liver resection: A systematic review and meta-analysis [J]. *World J Gastroenterol*, 2013, 19(45): 8420-8426.
- [16] 白锦峰, 陈章彬, 郭志唐, 等. 术中美蓝试验预防肝胆管结石切肝术后胆漏的效果分析[J]. 临床外科杂志, 2020, 28(8): 732-735.
- [17] IJICHI M, TAKAYAMA T, TOYODA H, et al. Randomized trial of the usefulness of a bile leakage test during hepatic resection [J]. *Arch Surg*, 2000, 135(12): 1395-1400.
- [18] NAGA MA, SAYED H, MAMDOUH K. White test versus conventional saline test in detecting intraoperative bile leakage in liver resection [J]. *The Egyptian Journal of Surgery*, 2018, 37(4): 595.
- [19] TUYSUZ U, AKTAS H, BATI I B, et al. The role of Intraoperative cholangiography (IOC) and methylene blue tests in reducing bile leakage after living donor hepatectomy [J]. *Asian J Surg*, 2021, 44(1): 147-152.
- [20] LEON P, PANARO F. Intra-operative trans-cystic indocyanine green (ICG) cholangiography: a high-sensitive method to identify bile leakage after hepatic resection [J]. *Hepatobiliary Surg Nutr*, 2020, 9(2): 260-262.
- [21] TREHAN V, RAO PP, NAIDU CS, et al. Hydrogen peroxide test for intraoperative bile leak detection [J]. *Med J Armed Forces India*, 2017, 73(3): 256-260.
- [22] ZIMMITTI G, VAUTHEY JN, SHINDOH J, et al. Systematic use of an intraoperative air leak test at the time of major liver resection reduces the rate of postoperative biliary complications [J]. *J Am Coll Surg*, 2013, 217(6): 1028-1037.
- [23] SAKAMOTO K, TAMESA T, YUKIO T, et al. Risk factors and managements of bile leakage after hepatectomy [J]. *World J Surg*, 2016, 40(1): 182-189.
- [24] 保红平, 姚永良, 高端岗, 等. 腹腔双套管持续冲洗负压引流技术在腹部外科的临床应用[J]. 中国普外基础与临床杂志, 2011, 18(12): 1323-1324.
- [25] 曹春红, 钟金仪, 周海燕. 自制双套管持续腹腔冲洗并负压吸引治疗胆漏及护理[J]. 岭南现代临床外科, 2015, 15(5): 645-646.
- [26] 高志玲, 徐菲, 吴凡, 等. 超声引导下经皮腹腔穿刺置管引流术在肝胆外科手术后胆漏形成腹腔积液治疗中的应用[J]. 临床肝胆病杂志, 2017, 33(10): 1966-1968.
- [27] DE JONG E A, MOELKER A, LEERTOUWER T, et al. Percutaneous transhepatic biliary drainage in patients with postsurgical bile leakage and nondilated intrahepatic bile ducts [J]. *Dig Surg*, 2013, 30(4-6): 444-450.
- [28] HOEKSTRA LT, van GULIK TM, GOUMA DJ, et al. Posthepatectomy bile leakage: how to manage [J]. *Dig Surg*, 2012, 29(1): 48-53.
- [29] BEHM B, BROCK A, CLARKE BW, et al. Partially covered self-expandable metallic stents for benign biliary strictures due to chronic pancreatitis [J]. *Endoscopy*, 2009, 41(6): 547-551.
- [30] USENKO O, NICHITAYLO M, OGORODNIK P, et al. Minimally invasive treatment of bile leakage in pancreatobiliary surgery [J]. *HPB*, 2019, 21: S786.
- [31] KIM KH, KIM TN. Endoscopic management of bile leakage after cholecystectomy: a single-center experience for 12 years [J]. *Clin Endosc*, 2014, 47(3): 248-253.
- [32] 白锦峰, 陈章彬, 陈见中, 等. 内镜鼻胆管引流与腹腔引流管在腹腔镜胆囊切除术后胆漏治疗中的对比分析[J]. 腹腔镜外科杂志, 2018, 23(4): 314-317.
- [33] WANG P, LI ZS, LIU F, et al. Risk factors for ERCP-related complications: a prospective multicenter study [J]. *Am J Gastroenterol*, 2009, 104(1): 31-40.
- [34] ELWAN T, BAHBAH MA. Management of postlaparoscopic cholecystectomy bile leakage: in the presence of MRCP, when to send the patient to undergo ERCP? [J]. *The Egyptian Journal of Surgery*, 2020, 39(2): 483-488.
- [35] MARUYAMA H, NAGAMI Y, FUJIWARA Y. New method for fixing an endoscopic nasobiliary drainage tube in the treatment of postoperative bile leakage [J]. *Dig Endosc*, 2020, 32(7): e155-e156.
- [36] 潘秀刚, 王凤燕, 赵小漫, 等. ERCP+EST+ERBD 在腹腔镜胆囊切除术后胆漏中的应用 1 例[J]. 国际医药卫生导报, 2017, 23(9): 1396-1397.
- [37] 邓大波. 肝胆手术后并发胆漏的临床诊治分析[J]. 深圳中西医结合杂志, 2015, 25(12): 107-109.
- [38] ULLER W, MÜLLER-WILLE R, LOSS M, et al. Percutaneous management of postoperative bile leaks with an ethylene vinyl alcohol copolymer (Onyx) [J]. *Rofo*, 2013, 185(12): 1182-1187.

- [39] BRESSEM KK, ERXLEBEN C, LAUSCHER JC, et al. Successful CT-guided obliteration of isolated bile ducts with ethylene vinyl alcohol copolymer in a patient with chronic bile leakage after hepatectomy [J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2019, 30(10): 1671-1673.
- [40] TAMOTSU, KUROKI, AMANE, et al. Percutaneous embolization with n-butyl-2 cyanoacrylate for the treatment of bile leakage after liver resection [J]. *Acta Medica Nagasakiensia*, 2018, 62(1): 39-42.
- [41] ITO A, EBATA T, YOKOYAMA Y, et al. Ethanol ablation for refractory bile leakage after complex hepatectomy [J]. *Br J Surg*, 2018, 105(8): 1036-1043.
- [42] SADAKARI Y, MIYOSHI A, OHTSUKA T, et al. Percutaneous transhepatic portal embolization for persistent bile leakage after hepatic resection: report of a case [J]. *Surg Today*, 2008, 38(7): 668-671.
- [43] KUBO N, HARIMOTO N, SHIBUYA K, et al. Successful treatment of isolated bile leakage after hepatectomy combination therapy with percutaneous transhepatic portal embolization and bile duct ablation with ethanol: a case report [J]. *Surg Case Rep*, 2018, 4(1): 61.
- [44] TANAKA S, HIROHASHI K, TANAKA H, et al. Incidence and management of bile leakage after hepatic resection for malignant hepatic tumors [J]. *J Am Coll Surg*, 2002, 195(4): 484-489.
- [45] ARITAKE T, TAKAGI K, NAGANO N, et al. Argon plasma coagulation for successful treatment of bile leakage after subtotal cholecystectomy [J]. *Surg Case Rep*, 2020, 6(1): 111.
- [46] RAI V, BECKLEY A, FABRE A, et al. Successful treatment of persistent postcholecystectomy bile leak using percutaneous cystic duct coiling [J]. *Case Rep Surg*, 2015, 2015: 273198.
- [47] HONORÉ C, VIBERT E, HOTI E, et al. Management of excluded segmental bile duct leakage following liver resection [J]. *HPB (Oxford)*, 2009, 11(4): 364-369.
- [48] 赵立. 肝胆手术后胆漏的相关原因分析[J]. *中国医药指南*, 2019, 17(32): 59-60.
- [49] SYED SN. Bile leakage during laparoscopic cholecystectomy a rare case of aberrant anatomy [J]. *Journal of Trend in Scientific Research and Development*, 2017, 1(6): 422-427.
- [50] BEKTAS H, SCHREM H, WINNY M, et al. Surgical treatment and outcome of iatrogenic bile duct lesions after cholecystectomy and the impact of different clinical classification systems [J]. *Br J Surg*, 2007, 94(9): 1119-1127.
- [51] DONKERVOORT SC, DIJKSMAN LM, van DIJK AH, et al. Bile leakage after loop closure vs clip closure of the cystic duct during laparoscopic cholecystectomy: A retrospective analysis of a prospective cohort [J]. *World J Gastrointest Surg*, 2020, 12(1): 9-16.
- [52] NINOMIYA M, TOMINO T, MATONO R, et al. Clip on staple method to prevent bile leakage in anatomical liver resection using stapling devices [J]. *Anticancer Res*, 2020, 40(1): 401-404.
- [53] MATSUI Y, HIROOKA S, KOTSUKA M, et al. Use of a piece of free omentum to prevent bile leakage after subtotal cholecystectomy [J]. *Surgery*, 2018, 164(3): 419-423.
- [54] ISHII T, HATANO E, FURUYAMA H, et al. Preventive measures for postoperative bile leakage after central hepatectomy: a multicenter, prospective, observational study of 101 patients [J]. *World J Surg*, 2016, 40(7): 1720-1728.
- [55] 吕云福, 董永红, 黄海. T管窦道形成时间的临床研究与意义[J]. *中华肝胆外科杂志*, 2004, 10(4): 66-67.
- [56] 范钦忠. 双腔T管窦道造影预防拔管后胆漏的临床研究[J]. *中华普通外科杂志*, 2002, 17(5): 269-270.
- [57] LAZARIDIS C, PAPAZIOGAS B, PATSAS A, et al. Detection of tract formation for prevention of bile peritonitis after T-tube removal. Case report [J]. *Acta Chir Belg*, 2005, 105(2): 210-212.
- [58] 鲁葆春, 沈志宏, 余建华. 新型T管在预防腹腔镜胆道探查拔T管后胆漏中的应用[J]. *中国内镜杂志*, 2015, 21(7): 775-776.
- [59] 汪建初, 王存川. 128排螺旋CT对胆道引流术后T管窦道形成的初步观察[J]. *中华肝胆外科杂志*, 2012, 18(11): 872-873.
- [60] 汪建初, 浦润, 陆涛, 等. 胆道T管引流术后窦道形成的观察研究[J]. *肝胆外科杂志*, 2012, 20(5): 383-385.
- [61] 汪建初, 浦润, 王存川, 等. 经窦道造影判断螺旋CT观察胆道引流术后T管窦道的可行性研究[J]. *右江民族医学院学报*, 2015, 37(2): 185-187.
- [62] SALAMA AF, ABD EM, ABD EH, et al. Preliminary experience with laparoscopic common bile duct exploration [J]. *BMC Surg*, 2017, 17(1): 32.
- [63] WEN SQ, HU QH, WAN M, et al. Appropriate patient selection is essential for the success of primary closure after laparoscopic common bile duct exploration [J]. *Dig Dis Sci*, 2017, 62(5): 1321-1326.
- [64] 王宏, 李虎山, 肖怀忠, 等. 腹腔镜胆管切开取石三种方法的I期缝合与胆漏和远期复发[J]. *中华普通外科杂志*, 2019, 34(10): 901-903.
- [65] 于安星, 吴承先, 刘哲. 腹腔镜胆总管切开一期缝合术后胆漏的原因及处理方法[J]. *中华肝胆外科杂志*, 2016, 22(7): 490-492.
- [66] HUA J, LIN S, QIAN D, et al. Primary closure and rate of bile leak following laparoscopic common bile duct exploration via choledochotomy [J]. *Dig Surg*, 2015, 32(1): 1-8.
- [67] LIU D, CAO F, LIU J, et al. Risk factors for bile leakage after primary closure following laparoscopic common bile duct exploration: a retrospective cohort study [J]. *BMC Surg*, 2017, 17(1): 1.
- [68] 张胜龙, 陈安平, 索运生, 等. 腹腔镜胆总管一期缝合联合经腹置入鼻胆管在术后胆漏预防中的作用[J]. *中华肝胆外科杂志*, 2020, 26(2): 100-102.

(收稿日期:2021-08-20)