



doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2017.08.014  
http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.1005-6947.2017.08.014  
Chinese Journal of General Surgery, 2017, 26(8):1049-1056.

· 文献综述 ·

## 复杂胆道结石的微创治疗进展

许志峰 综述 李建军 审校

(济宁医学院, 山东 济宁 272067)

### 摘要

由于病因复杂、手术操作困难, 容易残留及复发等原因, 复杂胆道结石的处理一直为肝胆外科棘手的难题。传统术式虽然效果确切, 但手术创伤大导致患者恢复慢、术后并发症多等缺点。近年来随着内镜技术的推广应用, 微创技术凭借着创伤小、术后恢复快等优点成为复杂胆道结石治疗的热门方法。现对复杂胆道结石的微创治疗进展综述, 为临床提供参考。

### 关键词

胆结石 / 治疗; 最小侵入性外科手术; 综述文献  
中图分类号: R657.4

## Progress of minimally invasive treatment of complex biliary stones

XU Zhifeng, LI Jianjun

(Jining Medical University, Jining, Shandong 272067, China)

### Abstract

Due to complex causes and difficult surgical procedures as well as residue and relapse prone, the treatment of complex biliary stones has always been a thorny problem in hepatobiliary surgical practice. Although the traditional surgical procedure offers demonstrable efficacy, it has shortcomings such as severe surgical trauma that will cause slow recovery and numerous postoperative complications of the patients. With the development and popularization of endoscopic techniques in recent years, minimally invasive approaches have become increasingly prevalent in treatment of complex biliary stones by advantages such as minor trauma and quick recovery. Here, the authors address the progress of minimally invasive treatment of complex biliary stones, to be used for clinical reference.

### Key words

Cholelithiasis/therapy; Minimally Invasive Surgical Procedures; Review  
CLC number: R657.4

复杂胆道结石目前没有十分明确统一的定义, 一般认为肝内外胆道系统的巨大结石、嵌顿性结石、肝内位置较深结石、多部位结石、残余结石、复发性结石及结石合并胆道或术后窦道相对狭窄等统称为复杂胆道结石。随着现在医疗技

术的发展, 胆道结石的治疗手段越来越丰富, 微创治疗是其中的一枝独秀, 在胆道结石治疗的舞台上绽放光彩, 内镜下胆道括约肌切开术和逆行胰胆管造影(ERCP)取石术是治疗胆总管结石的金标准, 对于胆囊结石合并胆管结石, ERCP和腹腔镜胆囊切除术(LC)的手术介入时机很重要, 碎石术多应用于取石困难的胆管结石患者, 经皮肝穿导管结合碎石术可有效处理复杂的肝内胆管结石<sup>[1]</sup>。但是无论何种术式, 均应遵循“去除病灶, 取净结石, 解除梗阻, 通畅引流”的20字原则,

收稿日期: 2017-04-24; 修订日期: 2017-07-11。

作者简介: 许志峰, 济宁医学院硕士研究生, 主要从事肝胆外科方面的研究。

通信作者: 李建军, Email: lixv16@sohu.com

根据患者的具体病情选择合适的术式，从而达到最佳的治疗效果，本文就复杂胆道结石的微创治疗进展综述。

## 1 胆道镜技术在微创治疗中的应用

### 1.1 胆道镜结合碎石术

**1.1.1 胆道镜结合液电（或称液波）碎石术** 液电碎石术（electrohydraulic lithotripsy, EHL），其工作原理为应用特定的频率电能激发生理盐水产生高压震荡波，通过震荡波对结石进行爆破，以达到碎石目的。配合胆道镜等内镜，EHL 成为难治性胆道结石的安全有效的方法之一。Kim 等<sup>[2]</sup>报道 1 例肝管十二指肠吻合术后胆管结石嵌顿的患者，通过胆道镜结合液电碎石术及网篮取石术，成功将结石取出。Kao 等<sup>[3]</sup>通过回顾性分析各种碎石成功率发现：液电碎石对胆道结石的碎石成功率可达到 89%~98%，明显高于其他碎石技术，因 EHL 的碎石效果不受结石成分的影响，故对于质地较硬的难治性结石的治疗具有很大的优势。但 EHL 易导致胆道出血及穿孔，可能与碎石过程中结石震动导致胆管壁损伤有关，此外还有少数诱发急性胆管炎、胰腺炎、感染等报道，故在应用过程中应熟知其工作原理，掌握好操作技巧，细心碎石减少并发症的发生。

**1.1.2 胆道镜配合螺旋水刀碎石术** 螺旋水刀碎石术，其工作原理为通过加压装置将水流以极高速喷出，以击碎结石，螺旋水刀无热量产生，避免了胆道热损伤的风险。国内外对应用螺旋水刀治疗胆道结石的研究较少，以中山大学附属第五医院吴一武教授团队<sup>[4]</sup>率先对其进行研究，并取得较好效果，梁建深等<sup>[5]</sup>通过对 158 例肝内胆管结石患者应用螺旋水刀与钬激光对比研究，得出两者都为安全高效的碎石方法，但钬激光的碎石效率更高，螺旋水刀更安全。目前为止，螺旋水刀碎石术仍为比较新颖的术式，精准度要求较高，难度较大，且对之研究较少，应用也相对较少，有待进一步的研究。

**1.1.3 胆道镜配合激光碎石术** 最先出现的激光碎石术是红宝石激光碎石术，因其产热太大导致组织热损而被淘汰，后来出现连续波激光，但由于在水中衰减快，碎石效能低也被弃用，目前最常用的当属钬激光碎石术，钬激光碎石术最早应用于泌尿系结石的治疗中，因其安全有效的特点，

近年来逐渐应用于胆系结石的治疗中。钬激光碎石与常用的体外冲击波碎石、气压弹道碎石相比，具有很强的安全性以及广泛的适用性。钬激光碎石的工作原理为通过“光热效应”瞬间产生较大的能量，将结石表面水气化，形成微小空泡，将结石“钻孔”分解，而非整体的崩解，此特点保证了它的安全性，并可破碎各种硬性结石等难治性结石。国外相关文献<sup>[6]</sup>报道通过钬激光碎石术治疗难治性结石，可将结石完全清除并且没有黏膜损伤，为安全有效的碎石手段。袁来顺等<sup>[7]</sup>通过钬激光联合纤维胆道镜治疗肝内外胆管结石，得出钬激光碎石术可明显降低取石难度，并有组织损伤少的特点。Maggi 等<sup>[8]</sup>通过分析应用钬激光治疗肝移植术后胆道结石形成的患者，证明钬激光碎石术可安全有效的应用于肝移植术后复杂的胆道结石的治疗，值得推广应用。钬激光做为新兴的激光凭借碎石效率高、组织损伤小等独特的优势为难治性胆道结石比较好的选择，尤其对于结石嵌顿 ERCP 取石困难及肝胆系统术后复发巨大结石等复杂结石的患者治疗中，值得推广应用。

**1.1.4 胆道镜配合等离子碎石术（PSWL）** PSWL 的工作原理为通过高压电极瞬间放电产生强大的等离子体火花，从而击碎结石。等离子体碎石不产热，因此无热损伤，且碎石效率高，为难治性结石的治疗提供一个新的选择，但并非所有结石都可应用 PSWL 进行碎石，PSWL 对于质地较硬且表明光滑的结石碎石效果较差，故针对此类结石应首先在结石上“破壳”，将硬质钙化层破坏后，再应用 PSWL 碎石，从而达到满意的效果。等离子碎石术<sup>[9]</sup>可对目标结石精准爆破，操作简便，对胆道的额外损伤极小，且设备低廉，值得推广应用。等离子碎石术对胆道黏膜的损伤小，但对于质地较硬及巨大的胆道结石，需要持续多次放电，从而使视野浑浊，导致胆道损伤的机率增加，因此必须保证在直视下碎石，保证手术的安全性，减少胆道出血、黏膜损伤的风险<sup>[10]</sup>。

## 1.2 经皮经肝胆道镜（PTCS）联合胆道支架引流术（ERBD）

PTCS 通过建立一条体外与胆道的通路来进行胆道疾病的诊断与治疗，尤其适用于复发和残余肝内胆管结石的治疗，PTCS 是 ERCP 的可靠的替代，对于 ERCP 操作困难的胆道结石，PTCS 可更直接更便捷微创的处理<sup>[11]</sup>，Schlesinger 等<sup>[12]</sup>通过经皮胆道镜结合钬激光碎石术治疗肝移植

术后胆道结石,证明该术式安全有效,同样适用于非移植患者的治疗中,彭观景等<sup>[13]</sup>通过经皮肝穿刺胆道引流术(PTCD)建立瘘道,然后择期经瘘道硬质胆道镜取石,避免了反复开刀造成的创伤,且操作安全有效,尤其适用于复发性、高危、高龄等不耐受手术的患者,防治结石复发最重要的是解除胆管狭窄,因此对于合并胆道狭窄的患者,应给予球囊扩张后胆道支架支撑,以解决胆道狭窄,从而预防结石的复发,Mauri等<sup>[14]</sup>应用PTCS下聚对二氧环己酮可吸收生物胆道支架(BBS)植入治疗107例难治性良性胆管狭窄的患者,术后随访仅有少数胆管炎、胰腺炎等不良并发症的发生,手术成功率高,术后患者恢复好,值得推广应用,李正起等<sup>[15]</sup>通过内镜下ERBD成功治疗复发性胆总管结石,对于全身情况差不能耐受长时间内镜及外科手术的患者,该方法为一种有效可靠的手段。ERBD对急性梗阻性黄疸的患者效果显著,并可有效减少结石嵌顿的发生<sup>[16]</sup>。通过PTCS与ERBD两者的结合,对于复杂的胆道结石治疗更加微创,且效果确切,Ohyama等<sup>[17]</sup>通过多个胆道支架植入成功的治疗慢性胰腺炎导致的难治性胆管狭窄,效果确切,且避免了开腹手术的巨大创伤,但是胆道支架的植入本身就会导致胆管炎的发生,胆道支架的长期放置也可能导致胆道阻塞发生,需定期更换,且PTCS对术者的要求较高,手术难度较大,限制了该手术推广应用。

### 1.3 经口胆道镜(POCS)的在微创治疗中的应用

POCS最早于1976年由Nakajima等<sup>[18]</sup>报道,当时应用十二指肠镜为“母镜”,胆道镜为“子镜”,但因操作复杂,需要两人配合等缺点被淘汰,随着不断改进,目前改良成可由单人操作的spyglass经口胆道镜及第二代产品polysope胆道镜系统,被改良的POCS操作灵活,360°无死角,且可配合EHL碎石术,对于ERCP取石失败及肝内胆管结石等复杂胆道结石,POCS可轻松处理<sup>[19]</sup>,此外有报道<sup>[20-21]</sup>POCS可成功处理Mirrizi综合征和胆囊管结石的案例,再次证明该项技术的优越性,Sola-Vera等<sup>[22]</sup>通过直接经口胆道镜(D-POCS)下液电碎石术治疗难治性胆道结石,经POCS可避免乳头的切开,通过两者结合,对于巨大或嵌顿的胆系结石可轻松碎石,手术安全、微创、高效。Sioulas等<sup>[23]</sup>通过改良经口胆道镜结合液电碎石术治疗胆道结石,证明该项手术创伤小,且更加安全有效的处理复杂胆道结石,但

POCS的操作要求较高,设备昂贵,限制了其推广应用。

## 2 腹腔镜技术在微创治疗中的应用

### 2.1 腹腔镜胆管探查取石术(LTCBDE)

腹腔镜联合胆道镜治疗胆道结石是目前应用最多的治疗方案,其应用远超开腹手术,通过腹腔镜入路,术中胆道镜探查取石避免了开腹手术的创伤大,出血多,难暴露的缺点,腹腔镜联合胆道镜胆总管切开取石术避免了EST奥迪氏括约肌切开的缺陷,对于巨大的胆总管嵌顿结石不失为一可行的手术选择,对于质地较硬的难治性胆管结石,术中合理利用碎石技术及适合的取石网篮,可以减少中转开腹的机率<sup>[24]</sup>,Liu等<sup>[25]</sup>通过LTCBDE配合超细胆道镜及双频脉冲激光术治疗巨大胆管结石,取得很好的效果,双频脉冲激光通过2个频率的激光碎石,碎石效能强,且热损伤小,配合超细胆道镜使得碎石更加精准,尤其适用于难取性胆管结石的治疗,腹腔镜胆管探查术后可留置T管或一期缝合(LBEPs:腹腔镜胆管探查取石术一期缝合),LBEPs减少了留置T管的相应并发症(胆汁性腹膜炎、胆瘘等),体现了腹腔镜技术和胆总管一期缝合的双重微创优势<sup>[26]</sup>,但LBEPs的适应证有限,且对腔镜下缝合技术及胆道镜应用技术要求较高,故对于胆道感染、严重的梗阻性黄疸、术中无法完全取净及胆总管下段狭窄的患者应留置T管,方便术后经T管取石。对于既往行开腹手术的复发性结石患者,因腹腔粘连较重,操作困难,不建议选择此手术方案。

### 2.2 腹腔镜下胆肠吻合术

胆肠吻合是治疗复杂胆道结石的有效手段之一,尤其适用于胆管狭窄、胆道损伤、既往胆管手术多次复发的患者,胆肠吻合包括胆管十二指肠吻合与胆管空肠吻合两种术式,胆管十二指肠吻合因其适应范围窄饱受争议,逐渐脱离主流术式而被废弃,目前最常用的术式是胆管空肠Roux-en-Y吻合术,胆肠吻合可以充分保证胆道的通畅引流,传统的开腹手术创伤大,尤其对于身体条件较差的患者,从而限制该术式的应腹腔镜胆肠吻合术可使手术创伤大大减少,且操作灵活,术中视野清晰,减少损伤其他组织器官的机率,术后肠道功能恢复快,切口感染率低<sup>[27]</sup>,但因腹腔镜胆肠吻合术手术难度大,学习曲线较长,限制了

该术式的普及,且胆肠吻合的后期吻合口狭窄及肠液反流等并发症也使其应用受到争议,可能与术式本身及吻合技术及缝线的种类有关,有学者<sup>[28]</sup>应用双向倒刺可吸收自封缝线进行吻合,因其张力分布均匀,无需打结等优点,使切缘缝合更严密,缝合时间缩短,降低该手术的吻合难度,侯文英等<sup>[29]</sup>应用双半圆单层连续缝合法进行腔镜下胆肠吻合,加快了吻合速度,降低了吻合难度,此外,胆管空肠Roux-en-Y吻合术切断空肠,破坏了正常的解剖结构及电生理的连续性,导致反流的发生,Yun等<sup>[30]</sup>通过腹腔镜下不切断空肠的胆肠吻合(uncut Roux-en-Y),保留了空肠的完整性,减少了反流的发生,同时缩短了手术时间,降低了手术风险,但胆肠吻合的作用也只是通畅引流,只有在去除病灶,取净结石,解除梗阻的基础上才能有效实施,对于未能解除肝内结石及肝胆管狭窄的患者,单纯的胆肠吻合无太大意义,只有严格把握手术指证,才能发挥该术式的作用。

### 2.3 腹腔镜肝脏切除术、三维可视化技术与胆道镜的联合

对于广泛肝内胆管结石,其可行方案只有肝切除,传统的开腹肝切除术创伤巨大,术后患者肝功能恢复慢,随着腹腔镜技术的开展,腹腔镜下肝切除术逐渐开展,极大的减少了手术创伤,其手术效果及安全性逐渐得到认可<sup>[31]</sup>,尤其适用于肥胖、高龄等不耐受开腹手术的患者,术中通过胆道镜探查可明确手术有无残留结石。近年来三维可视化技术的应用更加降低了手术的创伤,通过术前三维重建对胆管、结石及周围重要血管组织的分析评估,确定切除范围,精准肝切除术是微创外科的一项创新,可准确的避开重要的血管及胆管<sup>[32]</sup>,达到最小微创侵袭,最大肝脏保护,最大病灶切除,从而达到最大康复效果的目标,术中或术后应用胆道镜可进一步明确病变情况,协助诊断及治疗。项楠等<sup>[33]</sup>通过三维(3D)可视化技术、肝切除术联合硬质胆道镜治疗46例复杂肝胆管结石,达到了精准的术前定位和结石完全清除的效果,通过三者联合,可明显减少手术创伤,降低结石复发、残留率,具有极高的临床价值。

### 2.4 达芬奇机器人辅助下腹腔镜技术的应用

机器人系统被认为是目前微创手术最先进的代表,通过借助计算机技术使得手术的安全及精

准性得到提高,手术操作更加稳定、微创化,是未来外科发展的方向。2003年Giulianotti等<sup>[34]</sup>报道了机器人辅助下腹腔镜肝切除术,取得巨大成功,同年Roeyen<sup>[35]</sup>报道了首例机器人辅助下胆道探查术,并取得很好的效果,随后机器人手术系统在肝胆外科逐渐发展,Alkhamesi等<sup>[36]</sup>报道机器人辅助下复杂胆道结石的胆管探查,因其精准、灵活的特点,可安全有效的处理复杂胆道结石,但由于器械昂贵,且操作要求高,我国目前机器人应用较少,相关病例报道也较少。

## 3 ERCP 技术在微创治疗技术的应用

### 3.1 ERCP 联合体外冲击波碎石术(ESWL)

体外碎石技术主要利用冲击波在不同物质中传递时的不同阻抗这个原理,当冲击波抵达结石时由于阻抗不同产生一定的压强,对结石产生破坏力,在离开结石时,又由于阻抗的不同发生反向,产生拉伸力,又对结石造成破坏,这种反复轰击多次后结石即可逐渐被粉碎<sup>[37]</sup>。体外冲击波碎石术的优点为非侵入性治疗,碎石确切,但容易形成石街,导致结石难以排出,虽然ESWL的碎石率高,但排石率很低,所以该方法长期被弃用。对于ERCP取石困难的复杂胆道结石,通过配合合适的碎石技术,一般都可将结石取出,针对碎石效果好,排石效果差的缺点,可通过ESWL联合ERCP治疗难治性胆总管结石,术中可放置ERPD/ENBD,可减少术后胰腺炎、胆管炎、梗阻性黄疸等并发症的发生率,也有研究<sup>[38]</sup>表明ESWL在肥胖患者中操作失败率较高,故针对肥胖患者,应尽量避免应用此方法,有报道<sup>[39]</sup>由于胆道支架的植入,碎石术后应用取石网篮导致网篮离断的案例,不过通过应用输尿管取石网篮成功将结石及网篮复合体取出,这种方法可成功补救网篮断裂这种罕见并发症的发生。Loffeld等<sup>[40]</sup>研究发现,十二指肠憩室可能会导致胆汁淤积的发生,此外对于合并十二指肠憩室的患者,ERCP的应用可能导致憩室穿孔的发生,故对于合并十二指肠憩室的患者应慎重应用ERCP。

### 3.2 十二指肠镜下乳头切开术(EST)+内镜下十二指肠乳头球囊扩张术(EPBD)

随着ERCP技术的不断推广应用,通过微创技术解决了许多难治性结石,ERCP可明确结石的位置及数量及胆道狭窄程度,避免结石的遗留,

但ERCP术后胰腺炎发生率很高,欧洲胃肠内镜学会(ESGE)最新指南提出,对于ERCP进镜困难的胆道结石患者,应用导丝辅助可大大减少术后胰腺炎发生的概率<sup>[41]</sup>。EST可避免胆总管的切开,可减少手术创伤,适用于高危、高龄等不适于开放手术的患者,但EST可导致括约肌功能永久破坏,此外还有胰腺炎、胆管炎、消化道出血等风险。Lee等<sup>[42]</sup>研究表明:胆管的炎性狭窄是导致结石反复发作及残留的原因,EPBD可有效的解决此项问题,并可保持乳头肌的功能,降低了切开胆汁反流的风险,但也因为其保证了乳头括约肌的完整性,手术刺激导致组织水肿,从而增加了ERCP术后胰腺炎发生的风险<sup>[43]</sup>。Ersoz等<sup>[44]</sup>通过EST联合EPLBD(内镜下十二指肠乳头大球囊扩张术)治疗胆道结石,解决了EPBD后较大胆道结石取出困难的问题。Yang等<sup>[45]</sup>通过应用SEST(十二指肠镜下乳头括约肌小切开术)联合EPLBD治疗难治性结石,使得手术创伤更小,SEST因其切开范围小,从而降低EST的出血及穿孔等严重并发症的风险,其联合EPLBD治疗难治性胆道结石,同时解决了较大胆道结石经EPBD后取出困难的问题,且术后并发症少,创伤小,效果确切,值得推广应用。

## 4 其它内镜技术在微创治疗中的应用

### 4.1 硬质肾镜配合碎石术

硬质肾镜与纤维胆道镜相比,其操作通道能兼容更多的碎石技术,且取石时间短,术后并发症少等优势。甄忠广等<sup>[46]</sup>通过应用硬质肾镜及超声碎石取石术结合治疗复发性结石患者,并取得很好的效果,超声碎石术工作原理为利用电能转换声波,通过声波使探针产生振动以击碎结石,目前应用的超声碎石取石仪具有碎石、冲洗、吸引为一体的优点,且无热损伤、视野清晰。但由于镜体管径较粗且柔韧性差的缺点,对于一些较细或走行曲折的胆道难以进入,因此术前应充分评估管径粗细,如遇通过困难,术中应及时更换内镜或者更换手术方式,切不可暴力操作导致胆道损伤,同时超声碎石机的冲水压力应严格控制,避免损伤胆管壁造成术后感染的发生。

### 4.2 输尿管镜配合碎石术

国外有文献<sup>[47]</sup>报道对于部分难治性结石,术中通过输尿管镜结合气压弹道碎石术,可明显

增加取石碎石率,并减少术后结石残留的几率。Sninsky等<sup>[48]</sup>通过分析输尿管镜联合液电碎石术的效果,对于复杂的胆道结石患者,虽然可能会多次碎石才能取净结石,但相比于开放式手术的巨大创伤,其优势不言而喻,气压弹道碎石术是目前国内外治疗泌尿系结石的主要办法,但此项技术应用于胆道结石的时间较短。气压弹道碎石术的工作原理为通过压缩气体推动子弹体撞击探针,以击碎结石。其最大的特点是无热损伤,对周围组织无损害,碎石效率高。但由于镜体较硬,易致胆道出血、穿孔等并发症的发生,且气压弹道碎石仪探针难以达到肝内高位胆管区域,因此对肝内高位胆道结石处理效果较差。Deal等<sup>[49]</sup>报道了1例胆肠吻合术后巨大胆总管结石ERCP取石失败后的患者,通过经皮输尿管镜结合钬激光碎石术,成功将结石取出,该组合创伤小,碎石效果确切,且术后并发症少,对于ERCP取石困难的巨大胆总管结石,输尿管镜配合激光碎石术是一个可行的手术选择。Korkes等<sup>[50]</sup>通过输尿管镜结合碎石术成功治疗难取性肝内胆道结石,并通过查阅资料分析,得出复杂胆道结石的治疗需要非常规的其他学科的技术支持,如泌尿外科输尿管镜、肾镜的应用,通过灵活应用泌尿内镜处理复杂胆道结石,可达到成功率高,复发率低的优点,但因为输尿管镜的柔韧性差,操作不当易导致胆道损伤,且容易易导致死角,影响术中取石的进程及导致结石遗漏,因此需要细心操作,避免胆道损伤及结石残留的发生,尽管输尿管镜可有效处理复杂胆道结石,但目前对于应用泌尿内镜治疗胆系结石的适应症仍存在争议,需要进一步研究探索。

## 5 “三镜”联合

三镜联合顾名思义,即通过腹腔镜、胆道镜、十二指肠镜联合治疗胆道结石,其微创优势不言而喻,由于腹腔镜手术局限性及胆道结石的复杂多样性,单纯腹腔镜手术很难解决结石,且容易造成结石的残留<sup>[26]</sup>,故通过三镜联合治疗胆道结石,使得治疗更加微创,术中残留及术后复发并发症远远降低,三镜治疗的手术方案中应用次序很重要,根据结石的大小、位置、合并症等规划三镜的应用时机、次序及组合,合理规划手术方案,掌握应用时机,从而获得最佳治疗效果。

## 6 直接胆道内注射甲基叔丁基醚 ( MTBE ) 溶石术

胆结石溶石术最早出现在1722年由Vollisnieri报道,当时应用松节油进行胆结石的溶石治疗,并取得成功,而后有乙二醚、氯仿等溶石剂的出现,由于性质不稳定,副作用大,溶石效果差及腹腔镜胆囊切除术的广泛开展等原因,溶石技术逐渐被淘汰,但对于难以耐受手术,内镜下无法取石的复杂胆道结石患者,腔内注射溶石剂也许是一种选择, Kim等<sup>[51]</sup>报道了1例肝衰竭合并慢性阻塞性肺疾病的肝内胆管铸型结石的患者,该患者不耐受传统手术治疗,通过连续应用MTBE直接胆道内注射溶石后康复出院,对于不适用常规手术的复杂患者, MTBE可能是一个可行的选择,但MTBE的副作用大,应用溶石剂量的控制及溶石效果仍存在争议,需要多学科共同协作,密切监测患者病情变化,以达到预期结果,且该方式只是个案,其可行性有待考证。

随着微创技术的开展及发展,复杂性胆道结石的处理出现新的选择,并取得巨大进展,复杂胆道结石的治疗常需多种技术联合且可能分阶段完成,综合治疗为当今主要的手术选择。通过综合的治疗,互相弥补不足,以达到最小创伤、最佳手术效果的目的,术前评估及方案的设计很重要,既遵循个体化治疗的原则,从而彻底的解决问题。微创技术、精准治疗是目前外科的趋势和走向,胆道溶石技术仍存在质疑跟争议,此外,近年来流行的加速康复外科的开展,使患者术后恢复加快,降低了不良反应的发生率,对肝胆结石患者的治疗有着积极的作用<sup>[52]</sup>,相信随着三维可视化技术、达芬奇机器人及腹腔镜、内镜等技术的发展及推广应用,我国微创外科进入一个崭新的时代。

### 参考文献

- [1] Cremer A, Arvanitakis M. Diagnosis and management of bile stone disease and its complications[J]. *Minerva Gastroenterol Dietol*, 2016, 62(1):103-129.
- [2] Kim MJ, Cha SW, Cho YD. Refractory bile duct stones occurring at hepaticoduodenostomy site[J]. *Korean J Gastroenterol*, 2013, 62(3):182-184.
- [3] Kao KT, Batra B. Single-balloon-assisted ERCP with electrohydraulic lithotripsy for the treatment of a bile duct stone in a patient with a hepaticojejunostomy[J]. *Gastrointest Endosc*, 2014, 80(6):1173. doi: 10.1016/j.gie.2014.02.1022.
- [4] Wu YW, Jian YP, Liang JS, et al. The treatment of intrahepatic calculosis by applying helix hydro-jet lithotripsy under video choledochoscope: a report of 30 cases[J]. *Langenbecks Arch Surg*, 2006, 391(4):355-358.
- [5] 梁建深, 叶有强, 汤聪, 等. 螺旋水刀与钬激光治疗肝内胆管结石的比较[J]. *中华普通外科杂志*, 2014, 29(7):514-516. doi:10.3760/cma.j.issn.1007-631X.2014.07.008.  
Liang JS, Ye YQ, Tang C, et al. Helix hydro-jet compared with the holmium laser lithotripsy in the treatment of intrahepatic bile duct stones[J]. *Zhong Hua Pu Tong Wai Ke Za Zhi*, 2014, 29(7):514-516. doi:10.3760/cma.j.issn.1007-631X.2014.07.008.
- [6] Sauer BG, Cerefice M, Swartz DC, et al. Safety and efficacy of laser lithotripsy for complicated biliary stones using direct choledochoscopy[J]. *Dig Dis Sci*, 2013, 58(1):253-256. doi: 10.1007/s10620-012-2359-1.
- [7] 袁来顺, 路旭, 孙松. 钬激光联合纤维胆道镜治疗肝内外胆管结石的效果观察[J]. *临床肝胆病杂志*, 2015, 31(10):1634-1636. doi:10.3969/j.issn.1001-5256.2015.10.018.  
Yuan LS, Lu X, Sun S. Clinical effect of holmium laser lithotripsy combined with fiber choledochoscope in treatment of intra-and extra-hepatolithiasis[J]. *Journal of Clinical Hepatology*, 2015, 31(10):1634-1636. doi:10.3969/j.issn.1001-5256.2015.10.018.
- [8] Maggi U, Paone G, Lauro R, et al. Holmium Intraductal Laser Lithotripsy of Biliary Stones in Liver Grafts[J]. *Transplant Proc*, 2016, 48(2):380-382. doi: 10.1016/j.transproceed.2015.12.052.
- [9] Demir E, Izal V, Aridogan IA, et al. Immediate and long-term high levels of plasma homocysteine after extracorporeal shock wave lithotripsy in patients with renal stone disease[J]. *Clin Exp Nephrol*, 2014, 18(4):623-625. doi: 10.1007/s10157-013-0884-7.
- [10] 朱兴, 石刚, 孙巍, 等. 纤维胆道镜下等离子体冲击波碎石联合逆冲洗治疗难取性胆道残留结石[J]. *中国微创外科杂志*, 2015, 15(2):170-172. doi:10.3969/j.issn.1009-6604.2015.02.022.  
Zhu X, Shi G, Sun W. Fiber Choledochoscopic Plasma Shock Wave Lithotripsy with Inverse Flush for Difficult Bile Duct Residual Stones[J]. *Chinese Journal of Minimally Invasive Surgery* 2015, 15(2):170-172. doi:10.3969/j.issn.1009-6604.2015.02.022.
- [11] Lee HW, Shah NH, Lee SK. An Update on Endoscopic Management of Post-Liver Transplant Biliary Complications[J]. *Clin Endosc*, 2017, doi: 10.5946/ce.2016.139. [Epub ahead of print]
- [12] Schlesinger NH, Svenningsen P, Frevert S, et al. Percutaneous yttrium aluminum garnet-laser lithotripsy of intrahepatic stones and casts after liver transplantation[J]. *Liver Transpl*, 2015, 21(6):831-837. doi: 10.1002/lt.24120.
- [13] 彭观景, 陈博艺, 李称才, 等. 经皮肝穿刺胆道引流瘘道硬质胆

- 镜取石治疗复发性胆石症[J]. 中国医学工程, 2017, 25(3):32-36. doi: 10.19338/j.issn.1672-2019.2017.03.009.
- Peng GJ, Chen BY, Li CC, et al. Rigid choledochoscope via percutaneous transhepatic cholangial drainage fistula for recurrent cholelith disease[J]. *China Medical Engineering*, 2017, 25(3):32-36. doi: 10.19338/j.issn.1672-2019.2017.03.009.
- [14] Mauri G, Michelozzi C, Melchiorre F, et al. Benign biliary strictures refractory to standard bilioplasty treated using polydoxanone biodegradable biliary stents: retrospective multicentric data analysis on 107 patients[J]. *Eur Radiol*, 2016, 26(11):4057-4063.
- [15] 李正起. 内镜下胆道塑料支架置入引流术治疗复发性胆总管结石的临床效果[J]. 中国医学工程, 2017, 25(1):113-115. doi: 10.19338/j.issn.1672-2019.2017.01.042.
- Li ZQ. Clinical effect of endoscopic biliary drainage using plastic stent in treatment of recurrent common bile duct stones[J]. *China Medical Engineering*, 2017, 25(1):113-115. doi: 10.19338/j.issn.1672-2019.2017.01.042.
- [16] 胡冰, 周岱云, 龚彪. ERCP临床诊疗图解[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2004:293.
- Hu B, Zhou DY, Gong B. Clinical diagnosis and treatment illustration of ERCP[M]. Shanghai: Shanghai Science and Technology Press, 2004: 293.
- [17] Ohyama H, Mikata R, Ishihara T, et al. Efficacy of multiple biliary stenting for refractory benign biliary strictures due to chronic calcifying pancreatitis[J]. *World J Gastrointest Endosc*, 2017, 9(1):12-18. doi:10.4253/wjge.v9.i1.12
- [18] Nakajima M, Akasaka Y, Fukumoto K, et al. Peroral cholangiopancreatocopy (PCPS) under duodenoscopic guidance[J]. *Am J Gastroenterol*, 1976, 66(3):241-247.
- [19] 陆新良. 经口胆管镜的过去和未来[J]. 肝胆胰外科杂志, 2015, 27(6):474-477. doi:10.11952/j.issn.1007-1954.2015.06.008.
- Lu XL. The past and future of peroral choledochoscopy[J]. *Journal of Hepatopancreatobiliary Surgery*, 2015, 27(6):474-477. doi:10.11952/j.issn.1007-1954.2015.06.008.
- [20] Tsuyuguchi T, Saisho H, Ishihara T, et al. Long-term follow-up after treatment of Mirizzi syndrome by peroral cholangioscopy[J]. *Gastrointest Endosc*, 2000, 52(5):639-644.
- [21] Sepe PS, Berzin TM, Sanaka S, et al. Single-operator cholangioscopy for the extraction of cystic duct stones (with video) [J]. *Gastrointest Endosc*, 2012, 75(1):206-210. doi: 10.1016/j.gie.2011.08.025.
- [22] Sola-Vera J, Uceda F, Cuesta R, et al. Direct peroral cholangioscopy using an ultrathin endoscope: making technique easier[J]. *Rev Esp Enferm Dig*, 2014, 106(1):30-36.
- [23] Sioulas AD, El-Masry MA, Groth S, et al. Prospective evaluation of the short access cholangioscopy for stone clearance and evaluation of indeterminate strictures[J]. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int*, 2017, 16(1):96-103.
- [24] Jinfeng Z, Yin Y, Chi Z, et al. Management of impacted common bile duct stones during a laparoscopic procedure: A Retrospective Cohort Study of 377 Consecutive Patients[J]. *Int J Surg*, 2016, 32:1-5. doi: 10.1016/j.ijssu.2016.06.006.
- [25] Liu J, Jin L, Zhang Z. Laparoscopic Transcystic Treatment Biliary Calculi by Laser Lithotripsy[J]. *JLS*, 2016, 20(4). pii: e2016.00068.
- [26] Tan J, Tan Y, Chen F, et al. Endoscopic or laparoscopic approach for hepatolithiasis in the era of endoscopy in China[J]. *Surg Endosc*, 2015, 29(1):154-162. doi: 10.1007/s00464-014-3669-5.
- [27] Lee JS, Hong TH. Laparoscopic choledochojunostomy in various hepatobiliary and pancreatic surgeries: a single surgeon's experience[J]. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 2015, 25(4):305-310. doi: 10.1089/lap.2014.0539.
- [28] Mikhail E, Wyman A, Hahn L, et al. Barbed Sutures in Minimally Invasive Gynecologic Surgery[J]. *Surg Technol Int*, 2016, 28:185-191.
- [29] 侯文英, 刘焘, 张艳霞, 等. 双半圆单层连续缝合在腹腔镜胆肠吻合术中的应用[J]. 中国微创外科杂志, 2014, 14(11):1036-1038. doi:10.3969/j.issn.1009-6604.2014.11.019.
- Hou WY, Liu Y, Zhang YX, et al. Application of Double-hemicircumferential Running Single-layer Suture in Laparoscopic Cholangiojejunostomy[J]. *Chinese Journal of Minimally Invasive Surgery*, 2014, 14(11):1036-1038. doi:10.3969/j.issn.1009-6604.2014.11.019.
- [30] Yun SC, Choi HJ, Park JY, et al. Total laparoscopic uncut Roux-en-Y gastrojejunostomy after distal gastrectomy[J]. *Am Surg*, 2014, 80(2):E51-53.
- [31] Tzains D, Shivathirthan N, Laurent A, et al. European experience of laparoscopic major hepatectomy[J]. *J Hepatobiliary Pancreat Sci*, 2013, 20(2):120-124. doi: 10.1007/s00534-012-0554-2.
- [32] Huang MH, Chen CH, Yang JC, et al. Long-term outcome of percutaneous transhepatic cholangioscopic lithotomy for hepatolithiasis[J]. *Am J Gastroenterol*, 2013, 98(12):2655-2662.
- [33] 项楠, 方驰华. 三维可视化指导肝段切除联合胆道硬镜治疗复杂肝胆管结石[J]. 中华外科杂志, 2015, 53(5):335-339. doi:10.3760/cma.j.issn.0529-5815.2015.05.004.
- Xiang N, Fang CH. Application of hepatic segment resection combined with rigid choledochoscope in the treatment of complex hepatolithiasis guided by three-dimensional visualization technology[J]. *Chinese Journal of Surgery*, 2015, 53(5):335-339. doi:10.3760/cma.j.issn.0529-5815.2015.05.004.
- [34] Giulianotti PC, Coratti A, Angelini M, et al. Robotics in generalsurgery: personal experience in a large community hospital[J]. *Arch Surg*, 2003, 138(7):777-784.
- [35] Roeyen G, Chapelle T, Ysebaert D. Robot-assisted choledochotomy:

- feasibility[J]. *Surg Endosc*, 2004, 18(1):165-166.
- [36] Alkhamisi NA, Davies WT, Pinto RF, et al. Robot-assisted common bile duct exploration as an option for complex choledocholithiasis[J]. *Surg Endosc*, 2013, 27(1):263-266. doi: 10.1007/s00464-012-2431-0.
- [37] Kim JK, Park CH, Huh JH, et al. Endoscopic management of afferent loop syndrome after a pylorus preserving pancreatoduodenectomy presenting with obstructive jaundice and ascending cholangitis[J]. *Clin Endosc*, 2011, 44(1):59-64. doi: 10.5946/ce.2011.44.1.59.
- [38] Lenze F, Heinzow HS, Herrmann E, et al. Clearance of refractory bile duct stones with Extracorporeal Shockwave Lithotripsy: higher failure rate in obese patients[J]. *Scand J Gastroenterol*, 2014, 49(2):209-214. doi: 10.3109/00365521.2013.858767.
- [39] Benatta MA, Desjeux A, Barthet M, et al. Impacted and Fractured Biliary Basket: A Second Basket Rescue Technique[J]. *Case Rep Med*, 2016, 2016:6210646. doi:10.1155/2016/6210646.
- [40] Loffeld RJ, Dekkers PE. The Impact of Duodenal Diverticuli and the Execution of Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography[J]. *Int Sch Res Notices*, 2016, 2016:5026289.
- [41] Testoni PA, Mariani A, Aabakken L, et al. Papillary cannulation and sphincterotomy techniques at ERCP: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Clinical Guideline[J]. *Endoscopy*, 2016, 48(7):657-683. doi:10.1055/s-0042-108641.
- [42] Lee SK, Seo DW, Myung SJ, et al. Percutaneous transhepatic cholangioscopic treatment for hepatolithiasis: an evaluation of long-term results and risk factors for recurrence[J]. *Gastrointest Endosc*, 2001, 53(3):318-323.
- [43] Trikudanathan G, Arain MA, Attam R, et al. Advances in the endoscopic management of common bile duct stones[J]. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*, 2014, 11(9):535-544. doi: 10.1038/nrgastro.2014.76.
- [44] Ersoz G, Tekesin O, Ozutemiz AO, et al. Biliary sphincterotomy plus dilation with a large balloon for bile duct stones that are difficult to extract[J]. *Gastrointest Endosc*, 2003, 57(2):156-159.
- [45] Yang XM, Hu B, Pan YM, et al. Endoscopic papillary large-balloon dilation following limited sphincterotomy for the removal of refractory bile duct stones: experience of 169 cases in a single Chinese center[J]. *J Dig Dis*, 2013, 14(3):125-131. doi: 10.1111/1751-2980.12013.
- [46] 甄忠广, 张彦辉, 任怀珍, 等. 经皮经肝胆道镜及肾镜联合超声碎石经胆道造瘘窦道治疗胆管结石[J]. *中华普通外科杂志*, 2014, 29(11):850-852. doi:10.3760/cma.j.issn.1007-631X.2014.11.010.
- Zhen ZG, Zhang YH, Ren HZ, et al. Percutaneous transhepatic choledochoscope and nephroscope in combination with ultrasonic lithotripsy for the treatment of hepatic bile duct calculus[J]. *Zhong Hua Pu Tong Wai Ke Za Zhi*, 2014, 29(11):850-852. doi:10.3760/cma.j.issn.1007-631X.2014.11.010.
- [47] Yasuda I. Recent advances in endoscopic management of difficult bile duct stones[J]. *Nihon Shokakibyō Gakkai Zasshi*, 2016, 113(4):585-593. doi: 10.11405/nisshoshi.113.585.
- [48] Sninsky BC, Sehgal PD, Hinshaw JL, et al. Expanding endourology for biliary stone disease: the efficacy of intracorporeal lithotripsy on refractory biliary calculi[J]. *J Endourol*, 2014, 28(7):877-880. doi: 10.1089/end.2014.0083.
- [49] Deal AK, Murthy S, Wason S, et al. Percutaneous transhepatic holmium laser lithotripsy of a large common bile duct stone[J]. *Radiol Case Rep*, 2016, 11(4):361-364.
- [50] Korkes F, Carneiro A, Nasser F, et al. Percutaneous treatment of complex biliary stone disease using endourological technique and literature review[J]. *Einstein (Sao Paulo)*, 2015, 13(4):611-614. doi: 10.1590/S1679-45082015RC2935.
- [51] Kim G, Malayaman SN, Green MS. Use of Methyl Tert-Butyl Ether for the Treatment of Refractory Intrahepatic Biliary Strictures and Bile Casts: A Modern Perspective[J]. *Case Rep Surg*, 2015, 2015:408175. doi: 10.1155/2015/408175.
- [52] 舒科平. 加速康复外科理念在肝胆结石手术治疗的临床应用[J]. *中国普通外科杂志*, 2017, 26(6):811-814. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2017.06.023.
- Shu KP. Using enhanced recovery after surgery in surgical treatment of hepatolithiasis[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2017, 26(6):811-814. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2017.06.023.

( 本文编辑 姜晖 )

**本文引用格式:** 许志峰, 李建军. 复杂胆道结石的微创治疗进展[J]. *中国普通外科杂志*, 2017, 26(8):1049-1056. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2017.08.014

**Cite this article as:** Xu ZF, Li JJ. Progress of minimally invasive treatment of complex biliary stones[J]. *Chin J Gen Surg*, 2017, 26(8):1049-1056. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2017.08.014