

· 新技术新疗法 ·

DOI: 10.12449/JCH240220

内镜逆行胰胆管造影联合 eyeMax 胆胰成像系统直视下液电碎石治疗困难胆管结石效果观察

陶丽莹, 王宏光, 郭庆梅, 朴连玉, 郭 享, 阮丽斌, 刘时助, 孙 震

吉林市人民医院消化内科, 吉林 吉林 132001

通信作者: 王宏光, wanghongguang1817@163.com (ORCID: 0000-0003-1100-9804)

摘要: **目的** 探讨内镜逆行胰胆管造影(ERCP)联合 eyeMax 胆胰成像系统直视下应用液电碎石技术治疗困难胆管结石的安全性及有效性。**方法** 回顾性分析 2022 年 5 月—11 月吉林市人民医院消化内科行 ERCP 联合 eyeMax 胆胰成像系统直视下应用液电碎石技术治疗困难胆管结石 12 例患者的临床资料,观察碎石、取石的临床效果,评估术后并发症发生情况,以及手术操作时间。**结果** 12 例患者中,11 例(91.67%)患者直视液电碎石成功,9 例(75.00%)一次性取石成功,11 例(91.67%)达到结石完全清除,1 例患者因多次胆道手术造成胆管多处狭窄,直视下将狭窄处上方的Ⅱ级肝内胆管结石取出,但仍残留Ⅲ级肝内胆管结石,进而未能达到结石完全清除的效果;ERCP 平均操作时间(91.3 ± 26.2)min,其中能量碎石时间为(41.8 ± 22.2)min;术后 2 例胆道感染,给予抗感染后好转;2 例高淀粉酶血症,未予特殊处置;3 例轻度胰腺炎,给予药物对症治疗后好转;无出血、穿孔等并发症。**结论** ERCP 联合 eyeMax 胆胰成像系统直视下应用液电碎石技术治疗困难胆管结石安全、有效、可行。

关键词: 胆总管结石病; 胰胆管造影术, 内窥镜逆行; eyeMax 胆胰成像系统; 碎石术**基金项目:** 吉林省卫生健康科技能力提升项目(2022LC143)

Efficacy of endoscopic retrograde cholangiopancreatography combined with electrohydraulic lithotripsy under the direct view of eyeMax biliary-pancreatic imaging system in treatment of difficult choledocholithiasis

TAO Liying, WANG Hongguang, GUO Qingmei, PIAO Lianyu, GUO Xiang, RUAN Libin, LIU Shizhu, SUN Zhen. (Department of Gastroenterology, Jilin People's Hospital, Jilin, Jilin 132001, China)

Corresponding author: WANG Hongguang, wanghongguang1817@163.com (ORCID: 0000-0003-1100-9804)

Abstract: Objective To investigate the safety and efficacy of endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP) combined with electrohydraulic lithotripsy under the direct view of eyeMax biliary-pancreatic imaging system in the treatment of difficult choledocholithiasis. **Methods** A retrospective analysis was performed for the clinical data of 12 patients with difficult choledocholithiasis who underwent ERCP and electrohydraulic lithotripsy under the direct view of eyeMax biliary-pancreatic imaging system in Department of Gastroenterology, Jilin People's Hospital, from May to November 2022. The clinical effect of lithotripsy and lithotomy was observed, and postoperative complications and time of surgical operation were assessed. **Results** Among the 12 patients, 11 (91.67%) were successfully treated by electrohydraulic lithotripsy under direct view, 9 (75.00%) achieved first-attempt success in lithotripsy, and 11 (91.67%) had complete removal of calculi; 1 patient was found to have stenosis of the bile ducts caused by multiple biliary tract surgeries, and grade Ⅱ intrahepatic bile duct stones above the sites of stenosis were removed under direct view, but there were still residues of grade Ⅲ intrahepatic bile duct stones, which led to the fact that complete calculus removal was not achieved. The mean time of ERCP operation was 91.3 ± 26.2 minutes, including a time of 41.8 ± 22.2 minutes for energy lithotripsy. There were 2 cases of postoperative biliary tract infection which were improved after anti-infective therapy, 2 cases of hyperamylasemia which were not given special treatment, and 3 cases of mild pancreatitis which were improved

after symptomatic medication, and there were no complications such as bleeding and perforation. **Conclusion** ERCP combined with electrohydraulic lithotripsy under the direct view of eyeMax biliary-pancreatic imaging system is safe, effective, and feasible in the treatment of difficult choledocholithiasis.

Key words: Choledocholithiasis; Cholangiopancreatography, Endoscopic Retrograde; eyeMax Bilio-Pancreatic Imaging System; Lithotripsy

Research funding: Jilin Province Health Science and Technology Capacity Improvement Project (2022LC143)

随着内镜技术的不断创新发展,胆总管结石的诊疗方式目前首选内镜治疗^[1]。而针对困难胆管结石,除传统的外科手术外,目前也可采用内镜下乳头大球囊扩张术、机械碎石术、经口胆道镜辅助碎石和体外冲击波碎石等内镜诊疗方式^[2]。国内外多项研究^[3-6]表明,应用SpyGlass经口胆道镜系统结合能量碎石方法治疗困难胆管结石是安全有效的。目前,我国一种新型eyeMax胆胰成像系统,较SpyGlass经口胆道镜系统在光纤导管直径、像素、柔软度方面有所创新,但临床研究报道较少^[7]。本研究通过内镜逆行胰胆管造影(ERCP)联合eyeMax胆胰成像系统直视下应用液电碎石技术治疗困难胆管结石,评估其安全性及有效性,报道如下。

1 资料与方法

1.1 研究对象 选取2022年5月—11月于本院消化内科行ERCP联合eyeMax胆胰成像系统直视下应用液电碎石技术治疗的困难胆管结石患者。纳入标准:(1)术前通过CT或磁共振胰胆管成像(MRCP)检查明确困难胆管结石。困难胆管结石的定义为结石直径>1.5 cm的巨大胆管结石,嵌顿或铸型结石,合并胆总管或胆总管残端结石,胆总管结石伴胆总管、胆总管解剖变异及胆管狭窄、Ⅱ级肝内胆管结石。(2)有外科手术禁忌证。(3)知情同意,自愿接受eyeMax胆胰成像系统直视治疗。(4)无影响凝血功能的疾病及用药史。排除标准:(1)不符合诊断标准的患者;(2)存在ERCP禁忌证;(3)已知明确胆道系统恶性肿瘤;(4)不能耐受ERCP操作或不能配合,易造成失访者;(5)有严重心肺功能不全、肝肾功能障碍、凝血功能障碍、精神疾病等患者。手术均在具有丰富eyeMax胆胰成像系统操作经验的同一医疗组完成。

1.2 术前准备 常规行心肺功能、血液生化检查,排除有消化道梗阻、凝血功能障碍等绝对手术禁忌的患者。签署手术知情同意书,术前8 h禁食禁水,术前给予山莨菪碱解痉,吗啡美辛栓纳肛,ERCP在咽部局麻或全身静脉麻醉、心电监护下进行。

1.3 设备器械 十二指肠镜(日本奥林巴斯,TJF260V);eyeMax胆胰成像系统(中国南微医学,CDS22001或

CDS11001);超声内镜(日本富士,SU-9000);液电碎石机(中国西安远鸿,iMES-I型)。

1.4 研究方法

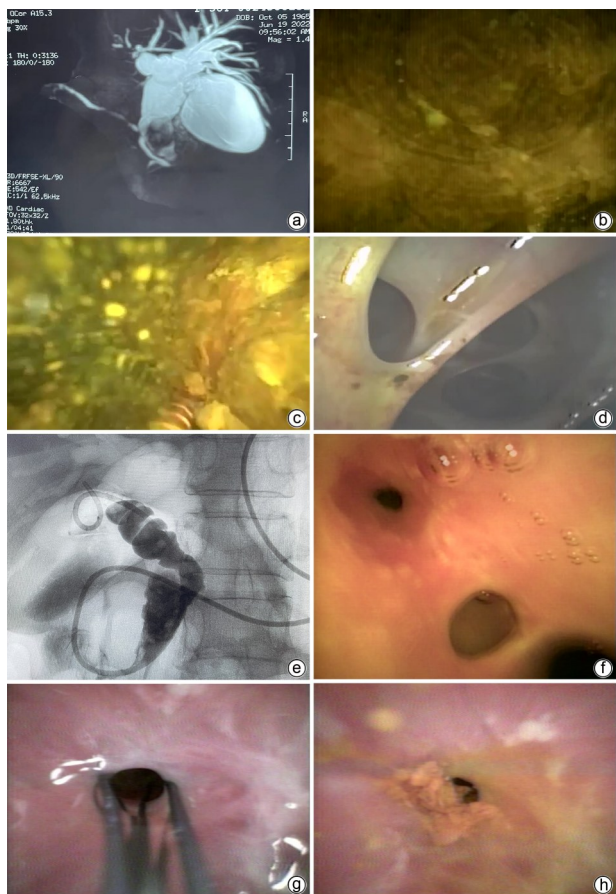
1.4.1 治疗过程 患者取左侧卧位,超声内镜检查明确胆管结石位置、数量、大小等;更换十二指肠镜,抵达十二指肠降段,拉直镜身进行大乳头常规插管;确认进入胆总管后根据结石的大小选择合适的器械对乳头进行切开、扩张;沿导丝进入eyeMax胆胰成像系统的光纤导管至胆管内直视下寻找困难结石的位置,将导丝撤出,在eyeMax胆胰成像系统的光纤导管的工作管道内插入液电电极导丝,后对准结石表面放电碎石,使用“OOD脉冲”模式,能量0.40 J;碎石后进行网篮或球囊取石,特殊部位的结石选择直视下子母网篮取石;碎石、取石过程可反复进行;在直视下观察是否有残留结石、胆道损伤、出血等,尽可能地将结石一次性取净;后导丝引导下置入塑料支架或鼻胆管进行引流;术后用药按常规ERCP术后处理。过程如图1。

1.4.2 术后观察指标 直视液电碎石成功率:结石完全击碎占接受eyeMax胆胰成像系统液电碎石者的比例。一次性取石成功率:一次ERCP取尽结石的患者在接受eyeMax胆胰成像系统联合ERCP液电碎石者中的比例。结石完全清除率:ERCP取尽结石的患者在接受eyeMax胆胰成像系统联合ERCP液电碎石者中的比例。术后并发症观察:术后24 h复查肝功能、血常规、C反应蛋白、血清淀粉酶等指标,监测生命体征,判定有无出血、胆管炎、穿孔、胰腺炎等不良事件的发生。

2 结果

2.1 一般资料 共纳入符合标准的困难胆管结石患者12例,其中男6例(50%),女6例(50%);年龄35~87岁,平均(62.8±13.7)岁。病例资料详见表1。

2.2 碎石、取石结果 12例患者共进行了15次eyeMax胆胰成像系统联合ERCP碎石、取石术,手术平均时间(91.3±26.2) min,其中液电碎石操作时间为(41.8±22.2) min;直视液电碎石成功率为91.67%(11/12),一次性取石成功率为75.00%(9/12),结石完全清除率为91.67%



注:a,MRCP提示胆总管巨大结石;b,eyeMax胆胰成像系统观察胆总管巨大结石,可观察到结石的纹理;c,eyeMax胆胰成像系统直视下液电碎石;d,eyeMax胆胰成像系统观察液电碎石取石后的胆管,可见少量泥沙样结石附着胆管壁;e,困难胆管结石碎石、取石后留置鼻胆管,造影观察胆管无结石残留;f,eyeMax胆胰成像系统直视进入Ⅱ级肝内胆管,远观Ⅲ级肝内胆管可见瘢痕狭窄;g,eyeMax胆胰成像系统直视下应用子母网篮进行Ⅲ级肝内胆管结石取石;h,eyeMax胆胰成像系统直视下取出少量泥沙样结石。

图1 ERCP联合eyeMax胆胰成像系统及液电操作流程
Figure 1 ERCP combined with eyeMax bilio-pancreatic imaging system and hydroelectric lithotripsy process

(11/12);有3例患者未一次性取石成功,其中1例为多个结石且位于肝门部胆管、左右肝管起始部并嵌顿,通过直视液电碎石后将肝门部胆管结石取出,继续行左、右肝管起始部的直视碎石,后置入双猪尾塑料支架,3个月后再次清理胆道将结石全部取出;1例患者结石直径>30 mm,合并有解剖异常,乳头开口位于十二指肠球降交界,因角度问题,插管以及进入eyeMax胆胰成像系统的光纤导管有难度,该患者通过直视液电碎石、部分取石后留置鼻胆管,术后第3天再次清理胆道,完全清除结石;另1例患者为左侧肝内胆管结石合并胆管狭窄,结合患者曾因胆囊结石、胆管多发结石行胆囊切除术、胆管切开取石术、T管引流术,术后出现胆管多处瘢痕狭窄,

因再发胆管结石、肝内胆管结石多次行ERCP+胆管支架置入术+取石术等治疗,本科室接诊后应用eyeMax胆胰成像系统9Fr光纤导管直视进入胆管,越过胆总管上段狭窄处,可见左侧肝内胆管狭窄,结石位于狭窄段上方Ⅱ、Ⅲ级肝内胆管,后应用液电直视下将Ⅱ级肝内胆管结石击碎,通过直视下子母网篮套取击碎的结石,然后从狭窄处取出,但位于Ⅲ级肝内胆管的结石未达到结石完全清除。

2.3 术后并发症情况

2.3.1 术后发热 2例患者出现发热,体温达37.8~38.5℃,考虑术后胆道感染所致的胆管炎,因操作时间较长且碎石反复冲洗造成胆道压力过高所引起的逆行感染,均在抗感染后好转。

2.3.2 血淀粉酶检测 5例患者术后出现血清淀粉酶升高,其中2例未超过正常值上限的3倍,且不伴有腹痛,故未予特殊处置;另3例患者轻度腹痛伴中上腹压痛,无反跳痛或肌紧张,体温正常,考虑操作过程较复杂,反复更换器械造成十二指肠乳头水肿,同时可能因eyeMax胆胰成像系统的光纤导管角度问题压迫胰管开口所致,均在解痉、抑制胰酶等药物对症治疗后缓解。

2.3.3 肝功能检测 12例患者术后24 h复查肝功能,转氨酶、总胆红素、直接胆红素水平均较术前明显下降。

2.3.4 穿孔、出血情况 12例患者均未出现穿孔、胆道出血等并发症。

2.4 随访 所有患者取净结石后3~6个月入院复查并拔除胆道支架;随访6~10个月,行腹部彩超或超声内镜检查,除1例因胆管狭窄、结石位于左侧Ⅲ级肝内胆管无法达到全部清除外,其余均无结石复发。

3 讨论

腹腔镜胆总管探查术为困难胆管结石传统的常用治疗方法^[8],但随着技术的不断更新,设备的研发创新,有研究^[9]表明,巨大胆总管结石通过SpyGlass系统引导的激光碎石与传统的腹腔镜探查术相比,总体结石清除率前者不低于后者,且前者创伤小、康复快,并发症无明显差异。联合ERCP直视下能量碎石技术对于诊疗困难胆管结石的安全性及有效性已经被证实^[10-12]。欧洲消化内镜学会建议困难胆管结石的治疗可应用胆管镜辅助腔内碎石技术^[13]。

本研究采用的eyeMax胆胰成像系统,是国产的新型胆道子镜,其具备4项优势:(1)成像清晰,广角,呈高亮光源,高清成像,较SpyGlass系统的颜色鲜亮,更趋近于肉眼的组织颜色;(2)成像系统的手柄螺旋转动良好,可4个方向转角,对比SpyGlass系统,其手柄大,因杠杆原

表1 ERCP联合eyeMax胆胰成像系统直视液电碎石治疗困难胆管结石病例资料

Table 1 The data of ERCP combined with eyeMax bilio-pancreatic imaging system for direct vision hydroelectric lithotripsy in the treatment of difficult bile duct stones

患者	年龄	性别	诊断	结石最大直径(mm)	结石数量(枚)	结石位置	既往手术史	ERCP取石史	取石次数	ERCP操作时间(min)	液电碎石操作时间(min)	结石是否完全清除	不良并发症
1	61	男	胆总管结石,右肝管结石伴嵌顿	28	5	胆总管、右肝管	无	无	1	90	45	是	高淀粉酶血症
2	35	男	肝门部胆管,左、右肝内胆管结石伴嵌顿	15	4	肝门部胆管,左、右肝管	无	无	2	90	51	是	无
3	87	女	肝左叶肝内胆管结石伴嵌顿	17	6	左肝管	无	无	1	90	35	是	无
4	70	女	胆总管结石,壶腹部憩室	18	1	胆总管	无	无	1	65	40	是	无
5	84	男	胆总管结石,壶腹部憩室	20	1	胆总管	无	无	1	120	85	是	胆管炎
6	67	女	胆总管结石	25	1	胆总管	无	无	1	120	70	是	胆管炎
7	52	男	左肝内胆管结石,胆管狭窄	10	>10	左肝管	胆囊切除术,胆管切开取石术、T管引流术	有	2	90	15	否	无
8	57	女	胆总管结石	32	1	胆总管	无	无	2	120	65	是	胰腺炎
9	58	女	肝左叶肝内胆管结石伴嵌顿	8	3	左肝管	无	无	1	120	26	是	胰腺炎
10	52	女	胆囊管残端结石伴嵌顿	9	1	胆囊管残端	胆囊切除术	无	1	70	15	是	无
11	71	男	胆总管结石,肝左叶肝内胆管结石伴嵌顿	9	6	胆总管	无	无	1	90	42	是	胰腺炎
12	60	男	胆囊管残端结石伴嵌顿	8	1	胆囊管残端	胆囊切除术	无	1	30	12	是	高淀粉酶血症

理,操作舒适,并且可以将螺旋锁住;(3)eyeMax胆胰成像系统的光纤导管直径有多种选择(7Fr、8Fr、9Fr和11Fr,其中7Fr、8Fr在试用阶段,尚未上市),且光纤导管的柔软度较SpyGlass系统良好,前者前端可弯曲360°,根据不同疾病,可选择不同直径的光纤导管;(4)光纤导管的通道直径大,可达1.8 mm,能自由地通过相关配件。在本研究中,均采用的是9Fr直径的光纤导管,因其直径小且柔软,进入胆道较为柔顺,且工作通道可自由出入液电电极,未出现卡顿现象。

本研究直视液电碎石成功率和结石完全清除率均为91.67%,液电碎石成功率与应用SpyGlass DS直视下应用液电碎石结果相似^[5,14]。本中心的结石完全清除率略高,其可能与eyeMax胆胰成像系统图像清晰、操控性良好、视野广角有一定的关系。有1例未完全成功取石的病例,主要是因手术瘢痕狭窄而导致Ⅲ级肝内胆管的结石未完全清除,但eyeMax胆胰成像系统在治疗的同时也起到了直视精准诊断的效果,不仅直视诊断了良性狭

窄,还判定了狭窄及结石的位置、胆管内壁的形态,排除了胆管内壁的早期病变。有研究^[15-18]表明激光碎石的成功率高于液电碎石,两者的成功率均高于90%。本研究采用液电碎石的原因是激光成本较高,而液电在国内也广泛应用。本研究中没有因液电碎石而导致胆管内皮损伤等相关不良事件的发生。本研究术后出现2例胆道感染引起的发热,3例轻度胰腺炎,通过内科药物治疗均好转,并发症的发生率在临床可接受范围内。

本中心应用eyeMax胆胰成像系统液电碎石的操作经验分享如下:(1)操作时间不宜过长,因直视碎石的电极头端需要在应用甲硝唑灭菌水的介质中放电,负压吸引同时进行,若时间过长易造成胆道压力过高,诱发胆管炎等不良事件的发生;(2)使用eyeMax胆胰成像系统液电碎石的光纤导管可选择9Fr或11Fr,但直径越粗,其操作难度越大,且进入十二指肠乳头需要行十二指肠乳头切开术,其出血风险亦会增加;(3)在碎石取石过程中,切勿追求一次性将结石全部击碎,可以先击碎一部

分,用网篮取出,再进行直视碎石,如此反复进行,以保证视野清晰;(4)液电电极先留置于成像光纤导管的工作管道内,进入胆管后再嘱助手缓慢伸出电极头端,否则会刮伤胆管管壁;(5)若一次性取净结石出现困难,如患者病情不平稳或结石较硬,可先留置塑料支架,择期再行取石。

综上所述,ERCP联合 eyeMax 胆胰成像系统直视下应用液电碎石技术治疗困难胆管结石安全、有效,但本研究为单中心小样本回顾性分析,因此存在一定的局限性,未来需要在临床上进一步探究。

伦理学声明: 本研究方案经由吉林市人民医院伦理委员会审批,批号:LS-2023-0004,所纳入患者均签署知情同意书。

利益冲突声明: 本文不存在任何利益冲突。

作者贡献声明: 陶丽莹负责课题设计,收集数据,资料分析,撰写论文;王宏光、郭庆梅、刘时助负责手术的相关操作;朴连玉负责术中麻醉;郭享、阮丽斌、孙震负责围手术期及术后管理。

参考文献:

- [1] NAKAI Y, SATO T, HAKUTA R, et al. Management of difficult bile duct stones by large balloon, cholangioscopy, enteroscopy and endosonography[J]. Gut Liver, 2020, 14(3): 297-305. DOI: 10.5009/gnl19157.
- [2] FENG YP, GAO Y, XIN L, et al. Advances in endoscopic therapy for difficult common bile duct stones[J]. J Clin Hepatol, 2021, 37(1): 229-232. DOI: 10.3969/j.issn.1001-5256.2021.01.051. 冯拥璞, 高野, 辛磊, 等. 困难胆总管结石的内镜治疗进展[J]. 临床肝胆病杂志, 2021, 37(1): 229-232. DOI: 10.3969/j.issn.1001-5256.2021.01.051.
- [3] KAMIYAMA R, OGURA T, OKUDA A, et al. Electrohydraulic lithotripsy for difficult bile duct stones under endoscopic retrograde cholangiopancreatography and peroral transluminal cholangioscopy guidance[J]. Gut Liver, 2018, 12(4): 457-462. DOI: 10.5009/gnl17352.
- [4] TRONCONE E, MOSSA M, DE VICO P, et al. Difficult biliary stones: A comprehensive review of new and old lithotripsy techniques[J]. Medicina, 2022, 58(1): 120. DOI: 10.3390/medicina58010120.
- [5] LIU YJ, WU Q. Efficacy and safety of SpyGlass system combined with electrohydraulic lithotripsy during endoscopic retrograde cholangiopancreatography in treatment of difficult common bile duct stones[J]. J Clin Hepatol, 2021, 37(7): 1644-1647. DOI: 10.3969/j.issn.1001-5256.2021.07.032. 刘益均, 吴乔. 内镜逆行胰胆管造影术中使用 SpyGlass 系统联合液电碎石治疗胆总管困难结石的效果及安全性分析[J]. 临床肝胆病杂志, 2021, 37(7): 1644-1647. DOI: 10.3969/j.issn.1001-5256.2021.07.032.
- [6] BOKEMEYER A, GERGES C, LANG DA, et al. Digital single-operator video cholangioscopy in treating refractory biliary stones: A multicenter observational study[J]. Surg Endosc, 2020, 34(5): 1914-1922. DOI: 10.1007/s00464-019-06962-0.
- [7] DONG H, ZHANG WG, LIU SZ, et al. Preliminary study of extraction for common bile duct stones under cholangioscopy[J/CD]. Chin J Gastrointestinal Endoscopy (Electronic Edition), 2023, 10(2): 92-96. DOI: 10.3877/cma.j.issn.2095-7157.2023.02.003. 董浩, 张文刚, 刘圣刚, 等. 胆道镜直视下胆总管结石取术的初步探索[J/CD]. 中华胃肠内镜电子杂志, 2023, 10(2): 92-96. DOI: 10.3877/cma.j.issn.2095-7157.2023.02.003.
- [8] ZHANG TX, LYU YF, ZHENG JF. Progress of minimally invasive treatments for choledocholithiasis[J/OL]. Chin J Hepat Surg (Electronic Edition), 2023, 12(5): 585-588. DOI: 10.3877/cma.j.issn.2095-3232.2023.05.022. 张天献, 吕云福, 郑进方. 胆总管结石微创治疗进展[J/OL]. 中华肝脏外科手术学电子杂志, 2023, 12(5): 585-588. DOI: 10.3877/cma.j.issn.2095-3232.2023.05.022.
- [9] LI GD, PANG QP, ZHAI HL, et al. SpyGlass-guided laser lithotripsy versus laparoscopic common bile duct exploration for large common bile duct stones: A non-inferiority trial[J]. Surg Endosc, 2021, 35(7): 3723-3731. DOI: 10.1007/s00464-020-07862-4.
- [10] BANG JY, SUTTON B, NAVANEETHAN U, et al. Efficacy of single-operator cholangioscopy-guided lithotripsy compared with large balloon sphincteroplasty in management of difficult bile duct stones in a randomized trial[J]. Clin Gastroenterol Hepatol, 2020, 18(10): 2349-2356. DOI: 10.1016/j.cgh.2020.02.003.
- [11] YAN S, TEJASWI S. Clinical impact of digital cholangioscopy in management of indeterminate biliary strictures and complex biliary stones: A single-center study[J]. Ther Adv Gastrointest Endosc, 2019, 12: 2631774519853160. DOI: 10.1177/2631774519853160.
- [12] WANG YC, JIN HB, HUANG HT, et al. The diagnostic and therapeutic value of SpyGlass direct visualization system for cholangiopancreatic duct stenosis and large bile duct stones[J]. Chin J Dig Endosc, 2020, 37(9): 632-637. DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20191124-00784. 王雨承, 金杭斌, 黄海涛, 等. SpyGlass 内镜直视系统在胆胰管狭窄及胆管巨大结石中的诊治作用[J]. 中华消化内镜杂志, 2020, 37(9): 632-637. DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20191124-00784.
- [13] MANES G, PASPATIS G, AABAKKEN L, et al. Endoscopic management of common bile duct stones: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) guideline[J]. Endoscopy, 2019, 51(5): 472-491. DOI: 10.1055/a-0862-0346.
- [14] SHI JL, CHENG SL, JIN HB, et al. ERCP combined with SpyGlass DS direct visualization electrohydraulic lithotripsy in treatment of difficult bile duct stones[J]. J Surg Concepts Pract, 2022, 27(2): 165-168. DOI: 10.16139/j.1007-9610.2022.02.015. 石加利, 程思乐, 金杭斌, 等. ERCP 联合 SpyGlass DS 直视下液电碎石治疗困难胆总管结石[J]. 外科理论与实践, 2022, 27(2): 165-168. DOI: 10.16139/j.1007-9610.2022.02.015.
- [15] MCCARTY TR, GULATI R, RUSTAGI T. Efficacy and safety of peroral cholangioscopy with intraductal lithotripsy for difficult biliary stones: A systematic review and meta-analysis[J]. Endoscopy, 2021, 53(2): 110-122. DOI: 10.1055/a-1200-8064.
- [16] CHO YD, CHEON YK, MOON JH, et al. Clinical role of frequency-doubled double-pulsed yttrium aluminum garnet laser technology for removing difficult bile duct stones (with videos)[J]. Gastrointest Endosc, 2009, 70(4): 684-689. DOI: 10.1016/j.gie.2009.03.1170.
- [17] TUROWSKI F, HÜGLE U, DORMANN A, et al. Diagnostic and therapeutic single-operator cholangiopancreatography with SpyGlassDS™: Results of a multicenter retrospective cohort study[J]. Surg Endosc, 2018, 32(9): 3981-3988. DOI: 10.1007/s00464-018-6141-0.
- [18] MAYDEO AP, RERKNIMITR R, LAU JY, et al. Cholangioscopy-guided lithotripsy for difficult bile duct stone clearance in a single session of ERCP: Results from a large multinational registry demonstrate high success rates[J]. Endoscopy, 2019, 51(10): 922-929. DOI: 10.1055/a-0942-9336.

收稿日期: 2023-05-19; 录用日期: 2023-06-20

本文编辑: 葛俊

引证本文: TAO LY, WANG HG, GUO QM, et al. Efficacy of endoscopic retrograde cholangiopancreatography combined with electrohydraulic lithotripsy under the direct view of eyeMax biliary-pancreatic imaging system in treatment of difficult choledocholithiasis[J]. J Clin Hepatol, 2024, 40(2): 351-355.

陶丽莹, 王宏光, 郭庆梅, 等. 内镜逆行胰胆管造影联合 eyeMax 胆胰成像系统直视下液电碎石治疗困难胆管结石效果观察[J]. 临床肝胆病杂志, 2024, 40(2): 351-355.