

· 论著 ·

体外冲击波碎石联合经内镜逆行胰胆管造影术治疗高龄困难胆总管结石的临床分析

顾伟刚 杨晶 何侠垠 张筱凤

浙江大学医学院附属杭州市第一人民医院消化内科 310006

通信作者:张筱凤, Email: zxf837@tom.com

【摘要】 目的 探讨体外冲击波碎石(extracorporeal shock wave lithotripsy, ESWL)联合经内镜逆行胰胆管造影术(endoscopic retrograde cholangiopancreatography, ERCP)治疗高龄困难胆总管结石的疗效及安全性。**方法** 回顾性分析 2016 年 11 月—2020 年 1 月在浙江大学医学院附属杭州市第一人民医院通过 ESWL 联合 ERCP 治疗的 87 例高龄(70~93 岁)困难胆总管结石患者的临床资料,分析碎石成功率、结石取尽率和并发症发生情况。**结果** 87 例患者共行 189 个疗程 ESWL,平均碎石(2.51 ± 0.78)个疗程。碎石成功 82 例(94.25%),其中完全碎石 54 例(62.07%),部分碎石 28 例(32.18%),未完成碎石 5 例(5.75%)。共 84 例(96.55%)ERCP 取尽结石,3 例(3.45%)未取尽结石,予取出部分结石后留置胆道支架。术后发生轻微并发症 9 例(10.34%),其中胆管炎 2 例(2.30%)、胰腺炎 1 例(1.15%)、高淀粉酶血症 3 例(3.45%)、一过性鼻胆管淡血性胆汁 3 例(3.45%)。**结论** ESWL 联合 ERCP 治疗高龄患者的困难胆总管结石安全有效。

【关键词】 胰胆管造影术,内窥镜逆行; 碎石术; 胆总管结石病; 老年人

基金项目:浙江省医药卫生科技计划项目(2018RC013,2019RC237)

DOI:10.3760/cma.j.cn321463-20200621-00552

Extracorporeal shock wave lithotripsy combined with endoscopic retrograde cholangiopancreatography for difficult common bile duct stones in elderly patients

Gu Weigang, Yang Jing, He Xiayin, Zhang Xiaofeng

Department of Gastroenterology, The Affiliated Hangzhou First People's Hospital, Zhejiang University School of Medicine, Hangzhou 310006, China

Corresponding author: Zhang Xiaofeng, Email: zxf837@tom.com

【Abstract】 Objective To study the efficacy and safety of extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) combined with endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP) for difficult common bile duct (CBD) stones in elderly patients. **Methods** Data of 87 elderly patients (aged 70-93) diagnosed as having difficult CBD stones who were treated with ESWL combined with ERCP in the Affiliated Hangzhou First People's Hospital, Zhejiang University School of Medicine from November 2016 to January 2020 were retrospectively analyzed. The lithotripsy success rate, complete removal rate and complications were analyzed. **Results** All 87 patients received a total of 189 procedures of ESWL, with an average of 2.51 ± 0.78 procedures. The lithotripsy success rate of CBD stones was 94.25% (82 cases), including 54 (62.07%) of complete lithotripsy and 28 (32.18%) of partial lithotripsy. Incomplete lithotripsy was found in 5 (5.75%) patients. Difficult CBD stones were completely removed in 84 patients (96.55%) via ERCP, and partially removed in 3 patients (3.45%) who were placed with biliary stents. Nine patients (10.34%) had minor complications, including 2 cases (2.30%) of cholangitis, 1 case (1.15%) of pancreatitis, 3 cases (3.45%) of hyperamylasemia, and 3 cases (3.45%) of transient hemobilia. **Conclusion** ESWL combined with ERCP is safe and effective for difficult CBD stones in elderly patients.

【Key words】 Cholangiopancreatography, endoscopic retrograde; Lithotripsy; Cholelithiasis; Aged

Fund program: Medical Health Science and Technology Project of Zhejiang Province (2018RC013, 2019RC237)

DOI:10.3760/cma.j.cn321463-20200621-00552

经内镜逆行胰胆管造影术(endoscopic retrograde cholangiopancreatography, ERCP)虽然总体取石成功率高达 90%,但仍有 10%左右患者常规取石困难,对困难结石的取石方法有柱状气囊扩张、网篮机械碎石、经 SpyGlass 辅助下液电或激光碎石等,这些操作难度大、成本高,术后并发症率更是高达 8.5%~20%^[1]。对于高龄患者合并困难胆总管结石的处理更是棘手,体外冲击波碎石(extracorporeal shock wave lithotripsy, ESWL)于 1987 年首次应用于胆系结石的治疗^[2],在我国主要应用于泌尿系统结石、胰腺结石,较少应用于胆道系统结石^[3-4]。通过 ESWL 联合 ERCP 治疗高龄合并困难胆总管结石患者,鲜有临床报道,其疗效和安全性仍不明确。本研究通过总结本院 ESWL 联合 ERCP 治疗 87 例高龄合并困难胆总管结石患者的临床资料,旨在研究该联合治疗方法的疗效及安全性。

资料与方法

一、研究对象

收集 2016 年 11 月—2020 年 1 月在浙江大学医学院附属杭州市第一人民医院经超声、CT、磁共振胰胆管造影术(magnetic resonance cholangiopancreatography, MRCP)、内镜超声检查术(endoscopic ultrasonography, EUS)或 ERCP 之一诊断为困难胆总管结石的高龄患者。通过电子病历系统收集患者术前术后资料,包括临床症状、实验室检查及影像学检查等。

困难胆总管结石诊断标准按最新中国 ERCP 指南^[5]:结石直径 ≥ 15 mm;结石数量 >10 枚;结石形态不规则;胆管结构复杂(如胆管结石远端狭窄、成角等);胃肠改道术后致上消化道解剖结构异常。

纳入标准:(1)高龄患者(≥ 70 岁);(2)困难胆总管结石无法常规一次性 ERCP 取石;(3)取得患者知情同意。排除标准:(1)合并严重的心肺疾病无法耐受手术;(2)无法停用抗凝药物;(3)拒绝 ESWL 或 ERCP 机械碎石治疗的患者。

二、治疗方法

1. ESWL 前 ERCP:所有患者先行 ERCP,插管成

功后造影确认胆总管结石的位置和大小,后放置鼻胆管引流。若无 ERCP 相关并发症,一般 24 h 后行 ESWL 碎石治疗,根据碎石情况决定下一步 ERCP 取石方案。

2. ESWL 相关麻醉:对于高龄患者,以舒芬太尼镇痛,联合丙泊酚镇静麻醉,同时用脑电双频指数(bispectral index, BIS)监测分析患者脑电波情况,根据患者的 BIS 值、心电监护、氧饱和度情况调整丙泊酚的用量。

3. ESWL:采用 Dornier Delta II 碎石机(德国 Domier Med Tech,整合 C 臂系统等中心设计,保证冲击波和成像系统围绕单一点移动,便于 X 光定位和冲击波焦点精确校准)。患者选择右斜卧位,ENBD 造影确认胆总管结石的位置和大小,焦点能量选择 0.4 mJ/mm²,能量级选择 4 级(14 kV),频率为 90 次/min^[6]。每疗程冲击波约 6 000 次,每 24 h 进行 1 个疗程 ESWL,一般不超过 3 个疗程。

4. ESWL 后 ERCP 取石:每个疗程 ESWL 之后,观察 ENBD 造影,若达到完全碎石或部分碎石,则行 ERCP 常规网篮或球囊取石;如在 3 个疗程 ESWL 后仍为碎石未完成则行 ERCP 取石,必要时使用网篮机械碎石,部分有条件患者采用 SpyGlass 下激光碎石。对于各种原因如经济因素或基础情况差无法完成 3 个疗程 ESWL 的患者在 1~2 个疗程 ESWL 之后,予以部分取石,留置胆管支架。典型碎石前后对比见图 1。

三、观察指标

(1)碎石情况:按 1~3 个疗程 ESWL 后结石最大直径分为 3 组,0.5 cm 以下为完全碎石组,0.5~1.0 cm 为部分碎石组,1~3 个疗程碎石后结石最大径仍 >1.0 cm 为碎石未完成组^[6]。(2)结石取尽指标:ERCP 一次或分次完全取尽结石为取石成功,因各种原因无法取尽结石患者予以留置胆管支架为未取尽取石。(3)ESWL 并发症:术后出血指出现呕血、黑便伴有血红蛋白下降,内镜证实为上消化道出血;ERCP 术后胰腺炎以亚特兰大标准定义胰腺炎轻重程度^[7];高淀粉酶血症指术后淀粉酶升高 3 倍,临床症状、胰腺影像学改变未达到胰腺炎诊断标准;胆系感染指体温升高超过 38℃,血常规白细

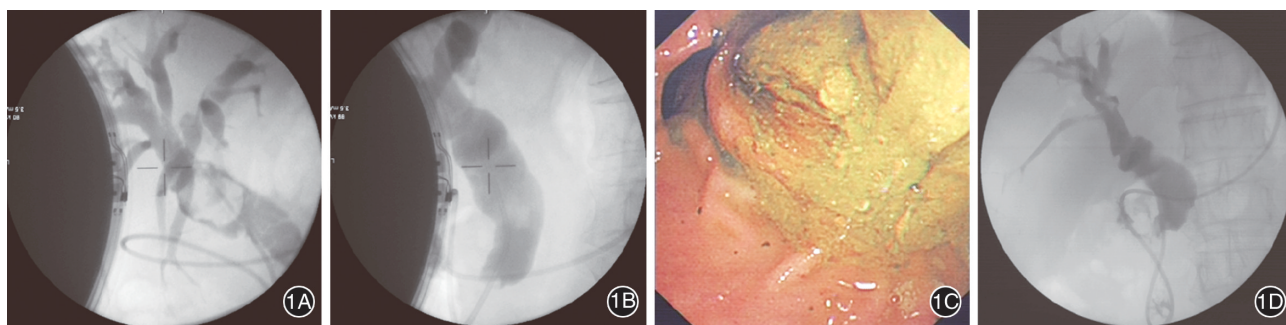


图1 体外冲击波碎石(ESWL)完全碎石后经内镜逆行胰胆管造影术(ERCP)取石 1A:碎石前鼻胆管造影;1B:2个疗程ESWL(约12 000次冲击波)碎石后造影;1C:ERCP取出大量泥沙样结石;1D:取石后鼻胆管造影

胞数及中性粒细胞数较术前升高;肠道或胆道穿孔指患者有腹痛症状并伴影像学证据。

四、统计学分析:采用SPSS 11.5 统计软件进行分析,计量资料符合正态分布以 $\text{Mean} \pm \text{SD}$ 表示,组间比较采用方差分析,计数资料以例数(%)表示, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、一般情况

共纳入 87 例患者,其中男 46 例,女 41 例,年龄 (79.97 ± 5.37) 岁(70~93 岁)。35 例有上腹部手术病史,包括单纯胆囊切除术 23 例、胆囊切除及胆道切开取石术 7 例、胃肠改道术后 3 例,胆肠吻合术后 2 例。憩室旁或憩室内乳头共计 23 例。患者合并的基础疾病,包括高血压病 52 例、糖尿病 35 例、慢性阻塞性肺疾病 9 例、冠心病 25 例、冠状动脉支架置入术后 18 例等,均处于相对稳定状态。

二、ESWL 碎石情况

胆总管结石共计 207 枚,每例患者 (2.17 ± 1.02) 枚,结石直径 (2.47 ± 0.74) cm。每例患者经过 (2.28 ± 1.13) 个疗程,每疗程冲击波次数为 $(5\,938.3 \pm 627.75)$ 次,每疗程能量 (235.65 ± 29.04) J。碎石成功 82 例(94.25%),其中完全碎石组 54 例(62.07%),部分碎石组 28 例(32.18%),未完成碎石组 5 例(5.75%),3 组患者在性别、年龄及基础疾病基线资料上差异无统计学意义($P > 0.05$),在结石

数量、最大直径、每疗程冲击波次数、均疗程能量上差异均无统计学意义(P 均 > 0.05 , 表 1)。

三、ERCP 取石情况

84 例(96.55%)取尽结石,其中使用常规取石方法 80 例(91.95%),使用内镜下碎石共 4 例(4.60%),包括 3 例评估为部分碎石患者在 ERCP 取石过程中因残余结石过大,使用了网篮机械碎石,1 例评估为未完成碎石的铸型结石采用 SpyGlass 下激光碎石。3 例(3.45%)未取尽结石患者均为 ESWL 未完成碎石组,包括 2 例(病例 2、病例 3)因基础疾病较多或费用问题未行机械或激光碎石,1 例(病例 5)胆道远端狭窄取石困难,均予留置胆道支架(表 2,图 2)。

四、并发症情况

ESWL 术后发生轻微并发症 9 例(10.34%),其中胆管炎 2 例(2.30%)、胰腺炎 1 例(1.15%)、高淀粉酶血症 3 例(3.45%)、一过性鼻胆管淡血性胆汁 3 例(3.45%)。2 例胆管炎经过鼻胆管引流、抗感染处理后好转,1 例术后轻症胰腺炎及 3 例高淀粉酶血症患者疼痛评分 3~4 分,均经过禁食、抑酶等治疗 2~3 d 后缓解;3 例一过性鼻胆管淡血性胆汁,经过禁食、止血等对症治疗后未再出血,未发生大出血、穿孔等严重并发症。

讨 论

韩国学者 Kim 等^[8]发现:65 岁以上、胃肠改道

表 1 高龄胆总管结石患者体外冲击波碎石情况($\text{Mean} \pm \text{SD}$)

组别	例数	结石数量(枚)	最大直径(cm)	每疗程冲击波次数	均疗程能量(J)
完全碎石组	54	2.01 ± 0.94	2.42 ± 0.75	$5\,630 \pm 956$	233.44 ± 41.84
部分碎石组	28	2.56 ± 1.15	2.55 ± 0.73	$5\,920 \pm 238$	237.86 ± 13.57
未完成碎石组	5	2.76 ± 1.22	2.67 ± 0.98	$5\,940 \pm 230$	236.80 ± 18.85
P 值		0.218	0.686	0.181	0.399

表 2 碎石未完成组 5 例患者一般资料

患者	年龄 (岁)	性别	结石数量 (枚)	最大直径 (cm)	碎石疗程 (个)	每疗程冲 击波次数	均疗程能量 (J)	ERCP 取石情况
病例 1	85	男	3	3.70	3	6 091	240.12	结石疏松,常规网篮取石成功
病例 2	77	男	2	1.76	2	6 039	241.56	置 2 枚胆道支架
病例 3	86	女	2	2.86	1	5 637	223.37	置 2 枚胆道支架
病例 4	78	男	2	1.88	2	6 005	240.30	SpyGlass+激光碎石
病例 5	71	男	3	2.93	1	6 045	241.30	胆道远端狭窄,置 2 枚胆道支架

注:ERCP 指经内镜逆行胰胆管造影术

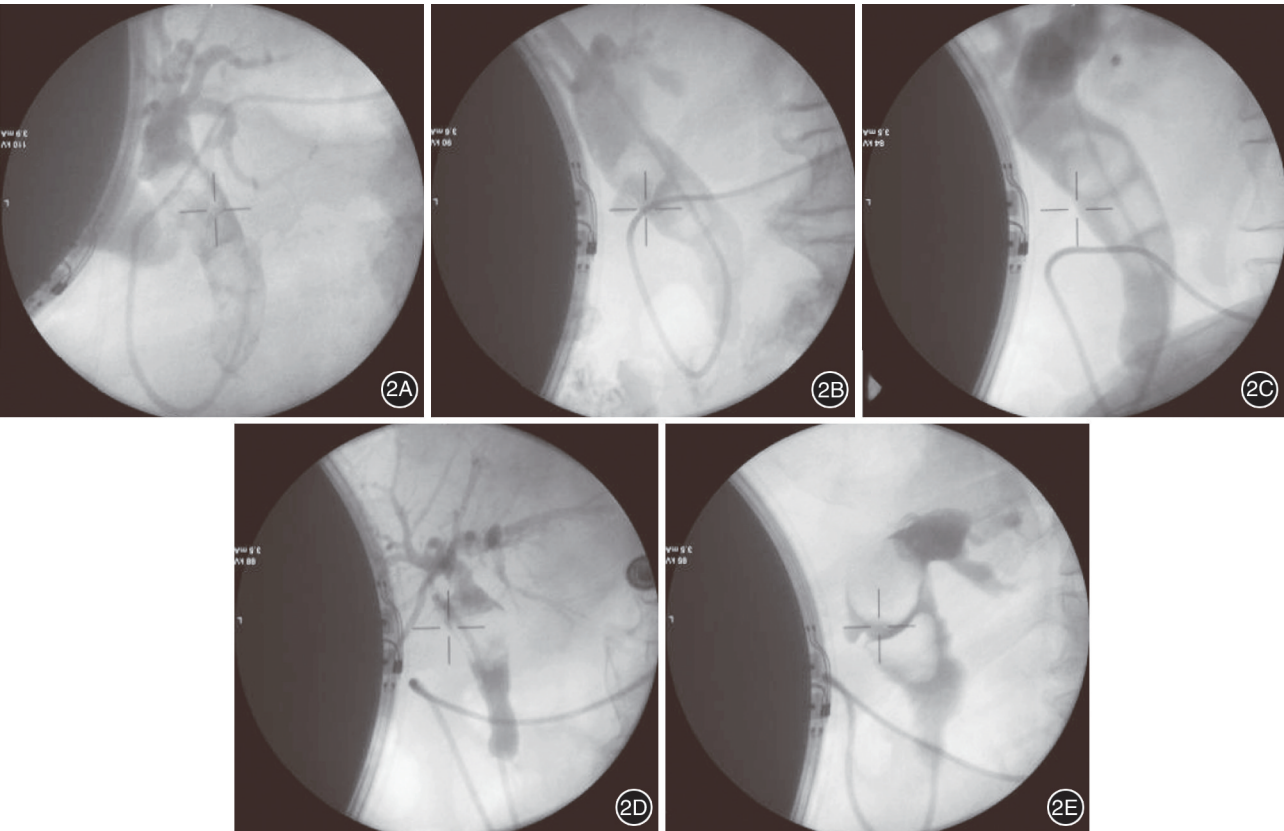


图 2 5 例碎石未完成患者体外冲击波碎石(ESWL)鼻胆管造影图片 2A:病例 1 胆总管充满性结石,3 个疗程 ESWL 后评估为未完成碎石,予经内镜逆行胰胆管造影术(ERCP)取石发现结石疏松,常规网篮取石成功;2B:病例 2,两个疗程 ESWL 后结石无变化,ERCP 予以留置 2 枚支架;2C:病例 3,1 个疗程 ESWL 后结石无变化,ERCP 予以留置 2 枚支架;2D:病例 4,1 个疗程 ESWL 后结石无变化,SpyGlass+激光碎石,取尽结石;2E:病例 5,1 个疗程 ESWL 后结石无变化,胆道远端狭窄,ERCP 予以留置 2 枚胆道支架

术后、巨大结石(>15 mm)、胆总管结石嵌顿、结石远端胆管长度<36 mm 和远端胆管成角<135 度是胆总管结石取石困难的危险因素。欧洲胃肠内镜学会指南将大结石(直径>15 mm)、结石多发、铸型结石、肝内胆管结石、嵌顿于胆囊管的结石、合并胆总管狭窄、结石嵌顿、远端胆管成角<135 度等定义为困难胆管结石^[9]。我国最新指南将胆总管结石直径>15 mm、结石数量>10 枚、结石形态不规则、胆管结构复杂(如胆管结石远端狭窄、成角等)、合并肝内胆管结石、上消化道解剖结构异常、Mirizzi 综合征

等情况,称为困难胆总管结石^[4]。对于困难胆总管结石,目前最常使用的内镜下取石方法有网篮机械碎石、柱状气囊扩张、SpyGlass 直视下激光或液电碎石等方法。网篮机械碎石主要存在操作复杂、易引起结石残留、胆管损伤、并发症发生率高等缺点。大且硬的结石易引起网篮断裂,一旦发生,则需要再次 ERCP 或者外科手术治疗,大大增加了风险和费用^[10]。乳头括约肌小切联合内镜下乳头球囊扩张术(endoscopic papillary balloon dilation, EPBD)能增加较大胆总管结石的取

出率,合并乳头旁憩室、乳下头萎缩、胆管段狭窄等因素又进一步限制了内镜下乳头括约肌大切开及柱状球囊扩张术的应用,且急性胰腺炎、出血的发生率仍较高^[11]。Draganov 等^[12]报道了 26 例胆道巨大结石患者经 SpyGlass 下激光碎石 1~3 次,结石清除率为 92.3%,并发症发生率为 9.5%,但该术式国内费用高昂,术程较长。

ESWL 最早应用于泌尿系结石的治疗,1987 年 Sackmann 等^[2]利用 ESWL 治疗胆系结石后,该方法被越来越多的医师接受。我国在 90 年代开始尝试使用 ESWL 治疗胆管结石,但由于当时冲击波频带宽,使用超声波定位不准确,低频成分在液体中产生空化作用,造成较多的组织损伤,因并发症较多而停用^[13]。因此,早年综述推荐将 ESWL 作为在各种内镜取石方法失败之后,外科手术之前的补救措施^[14]。而本中心自 2016 年起采用 Dornier 公司生产的 Compact Delta II 型胰管专用碎石机,该新型碎石机器特点是:使用 X 线定位,C 臂系统整合了水囊震波元的等中心设计,保证冲击波与成像系统围绕结石移动,定位精准;焦点宽度仅 5 mm,能量范围 0.1~0.6 mJ/mm²,能量级可从 1 级(10 kV)至 6 级(16 kV)调节。ESWL 在本中心初始主要应用于胰管结石、肝内胆管结石碎石治疗,疗效及并发症情况令人满意^[3, 15]。结合 Tandan 等^[6]报道,胆管结石碎石时可将冲击波能级为 4 级(14 kV),频率为 90 次/min,略低于胰管结石碎石能级,以减少冲击波反射所造成的能量损害。我院将 ESWL 引入困难胆总管结石,前期研究表明 ESWL 联合 ERCP 治疗困难胆总管结石安全、高效,操作要求较低,住院时间及费用不高于机械碎石,可提高胆总管困难结石的碎石成功率及一次性取石成功率^[4]。

高龄合并困难胆总管结石患者的处理十分棘手,因为患者往往合并多种心肺基础疾病,耐受麻醉能力差,ERCP 手术时间、取石时间不宜过长,因此,对于高龄难取性巨大胆总管结石患者,一般多采用 ERCP 置入塑料支架长期引流胆汁,以预防急性胆管炎的发生,而非取石治疗^[16]。然而高龄患者临床表现不典型,往往会因未及时发现支架堵塞、移位等因素,诱发急性化脓性胆管炎,造成生命危险。

据国外文献报道胆总管结石 ESWL 碎石成功率为 84.4%~88%,ESWL 术后行 ERCP 结石清除率为 81.37%~96.7%^[17]。本研究 ESWL 患者碎石成

功率为 94.25%,3 组不同碎石效果患者在结石数量、最大直径、碎石疗程、均次冲击波次数、均次能量上差异均无统计学意义,主要考虑胆总管结石成分较胰管结石成分复杂,密度不均一,我们将在后续研究中探索如胆汁成分分析、结石 CT 值等观察指标来更好地预测 ESWL 碎石效果。在胆总管充满性结石或铸型结石中,因胆管内无空间留存造影剂,碎石疗效评估欠佳。3 例评估为部分碎石的患者,在 ERCP 取石过程中发现残余结石过大,使用了机械碎石,考虑可能因为这 3 例患者胆总管明显扩张,结石部分碎裂后核心仍较大,但在扩张的胆管内与造影剂相互重叠,导致评估失误。ERCP 结石取净率为 96.55%,3 例未完全取石患者中 2 例为结石棱角分明,结石形态不规则,进行 1~2 个疗程 ESWL 治疗后结石形态无改变,因患者基础疾病较多及费用问题未行机械或激光碎石,1 例胆道远端狭窄患者置入胆道支架。

国外文献报道胆总管巨大结石 ESWL 的总并发症发生率约 15.9%^[6],包括胆道出血、胆管炎、胰腺炎,且大多较轻微,肾周血肿、胆管阻塞、肠穿孔、脾脏破裂、肺损伤等罕见^[18]。本研究中,观察到轻微并发症 9 例(10.34%):2 例胆管炎患者术毕送回病房后出现畏寒发热,考虑因碎石阻塞引起类似“石街”并发症,我们在 ESWL 术中改用了生理盐水脉冲式冲洗胆管后未再出现胆管炎;2 例一过性鼻胆管淡血性胆汁为 ERCP 术当天行 ESWL,我们目前已避免同一天行 ERCP 后 ESWL,两次手术期间至少间隔 1 d。我们中心的 ESWL 并发症发生率略低于国外文献报道,无严重并发症发生。

综上所述,本研究显示 ESWL 联合 ERCP 治疗高龄患者困难胆总管结石是安全、有效的。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Yasuda I, Itoi T. Recent advances in endoscopic management of difficult bile duct stones [J]. Dig Endosc, 2013, 25 (4): 376-385. DOI: 10.1111/den.12118.
- [2] Sackmann M, Weber W, Delius M, et al. Extracorporeal shock-wave lithotripsy of gallstones without general anesthesia: first clinical experience [J]. Ann Intern Med, 1987, 107 (3): 347-348. DOI: 10.7326/0003-4819-107-2-347.
- [3] 杨晶, 张筱凤. 体外冲击波碎石联合经内镜逆行胰胆管造影术治疗胰管结石的研究 [J]. 中国内镜杂志, 2017, 23 (5): 83-87. DOI: 10.3969/j.issn.1007-1989.2017.05.018.
- [4] 杨晶, 张筱凤, 顾伟刚, 等. 体外冲击波碎石联合内镜治疗

- 对胆总管困难结石的疗效分析[J]. 中华消化内镜杂志, 2018, 35 (8): 590-592. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1007-5232. 2018. 08. 013.
- [5] 中华医学会消化内镜学分会 ERCP 学组, 中国医师协会消化医师分会胆胰学组, 国家消化系统疾病临床医学研究中心. 中国 ERCP 指南(2018 版)[J]. 中华消化内镜杂志, 2018, 35 (11): 777-813. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1007-5232. 2018. 11.001.
- [6] Tandan M, Reddy DN, Santosh D, et al. Extracorporeal shock wave lithotripsy of large difficult common bile duct stones: efficacy and analysis of factors that favor stone fragmentation[J]. J Gastroenterol Hepatol, 2009, 24 (8): 1370-1374. DOI: 10. 1111/j.1440-1746. 2009. 05919. x.
- [7] Banks PA, Bollen TL, Dervenis C, et al. Classification of acute pancreatitis--2012: revision of the Atlanta classification and definitions by international consensus[J]. Gut, 2013, 62 (1): 102-111. DOI: 10.1136/gutjnl-2012-302779.
- [8] Kim HJ, Choi HS, Park JH, et al. Factors influencing the technical difficulty of endoscopic clearance of bile duct stones[J]. Gastrointest Endosc, 2007, 66 (6): 1154-1160. DOI: 10.1016/j.gie. 2007. 04. 033.
- [9] 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.
- [10] Fenner J, Croglia MP, Tzimas D, et al. Successful treatment of an impacted lithotripter basket in the common bile duct with intracorporeal electrohydraulic lithotripsy[J]. Endoscopy, 2018, 50 (4): 447-448. DOI: 10.1055/s-0043-124176.
- [11] 钟继红, 邹多武, 张敏敏, 等. 十二指肠乳头括约肌切开联合大柱状球囊扩张对取出困难胆总管结石的疗效分析[J]. 中华消化杂志, 2013, 33 (5): 338-340. DOI: 10.3760/cma.j. issn.0254-1432. 2013. 05. 013.
- [12] Draganov PV, Lin T, Chauhan S, et al. Prospective evaluation of the clinical utility of ERCP-guided cholangiopancreatography with a new direct visualization system[J]. Gastrointest Endosc, 2011, 73 (5): 971-979. DOI: 10.1016/j.gie. 2011. 01. 003.
- [13] 蒋承霖, 钟芸诗, 周平红. 胆总管困难结石的内镜治疗[J]. 实用医学杂志, 2015, 31 (24): 4146-4148. DOI: 10.3969/j. issn.1006-5725. 2015. 24. 056.
- [14] Stefanidis G, Christodoulou C, Manolakopoulos S, et al. Endoscopic extraction of large common bile duct stones: a review article[J]. World J Gastrointest Endosc, 2012, 4 (5): 167-179. DOI: 10.4253/wjge. v4. i5. 167.
- [15] 杨晶, 张筱凤. 体外冲击波碎石联合 ERCP 治疗肝内胆管结石[J]. 中华消化内镜杂志, 2014, 31 (5): 278-280. DOI: 10. 3760/cma.j.issn.1007-5232. 2014. 05. 012.
- [16] 范震, 张啸, 张筱凤, 等. 胆总管巨大结石胆道塑料内支架“搅动溶石”作用临床研究[J]. 中华肝胆外科杂志, 2010, 16 (1): 23-25. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-8118.2010.01.011.
- [17] Neuhaus H, Zillinger C, Born P, et al. Randomized study of intracorporeal laser lithotripsy versus extracorporeal shock-wave lithotripsy for difficult bile duct stones[J]. Gastrointest Endosc, 1998, 47 (5): 327-334. DOI: 10. 1016/s0016-5107 (98) 70214-7.
- [18] Tandan M, Reddy DN. Extracorporeal shock wave lithotripsy for pancreatic and large common bile duct stones [J]. World J Gastroenterol, 2011, 17 (39): 4365-4371. DOI: 10. 3748/wjg. v17. i39. 4365.

(收稿日期:2020-06-21)

(本文编辑:钱程)

· 插页目录 ·

富士胶片(中国)投资有限公司	封 2	山东博迈达生物科技有限公司	918a
宾得医疗器械(上海)有限公司	对封 2	安徽养和医疗器械设备有限公司	918b
深圳开立生物医疗科技股份有限公司	对中文目次 1	广州市康立明生物科技有限责任公司	936a
爱尔博(上海)医疗器械有限公司	对中文目次 2	浙江创想医学科技有限公司	936b
阿斯利康(中国)	对英文目次	北京华亘安邦科技有限公司	944a
南微医学科技股份有限公司	对正文	中华消化内镜杂志宣传页	944b
常州久虹医疗器械有限公司	902a	江苏奥赛康药业股份有限公司	封 3
爱尔博(上海)医疗器械有限公司	902b	奥林巴斯(北京)销售服务有限公司	封 4