DOI: 10.12235/E20250535
文章编号：1007-1989（2026）05-0051-08

论 著

SpyGlass DS直视胆道镜系统辅助内镜逆行胰胆管造影术治疗复杂胆管结石的临床价值分析

吴康林[1]，李泽宇[2]，王朋[3]，刘子博[4]

（1.河南中医药大学第一附属医院 脾胃肝胆科，河南 郑州 450000；2.郑州大学第一附属医院 消化内科，河南 郑州 450000；3.郑州大学第一附属医院 重症医学科，河南 郑州 450000；4. 郑州大学第二附属医院 消化内科，河南 郑州 450014）

摘要：目的 探讨SpyGlass DS直视胆道镜系统辅助内镜逆行胰胆管造影术（ERCP）治疗复杂胆管结石的临床疗效。**方法** 该研究为回顾性对照设计，收集2022年1月—2025年5月河南中医药大学第一附属医院及郑州大学第一附属医院收治的92例复杂胆管结石患者的临床资料，根据治疗方案分为观察组和对照组，各46例。观察组予以SpyGlass DS直视胆道镜系统辅助ERCP治疗，对照组予以单纯ERCP治疗。观察两组患者清石效果、围手术期指标和并发症发生情况，比较手术前后应激反应指标［皮质醇（Cor）、去甲肾上腺素（NE）和促肾上腺皮质激素（ACTH）］、总胆红素（TBiL）、总胆汁酸（TBA）和胃肠道生活质量指数（GIQLI）评分。**结果** 观察组一次结石清除率和住院费用高于对照组，手术时间长于对照组，住院时间短于对照组，并发症发生率低于对照组，差异均有统计学意义（$P < 0.05$）；观察组术后1和3 d血清Cor、NE和ACTH水平低于对照组，术后3和7 d的TBiL和TBA水平低于对照组，差异均有统计学意义（$P < 0.05$）；两组患者术后1个月GIQLI评分高于术前，且观察组高于对照组，差异有统计学意义（$P < 0.05$）。**结论** SpyGlass DS直视胆道镜系统辅助ERCP，能提高复杂胆管结石的清石效果，减轻应激反应，减少并发症，改善胆功能，提高患者生活质量，但会增加手术难度和患者经济负担。临床可根据患者情况选择合适的手术方法。

关键词： 胆管结石；胆道镜；内镜逆行胰胆管造影术（ERCP）；胆功能；应激反应；并发症；生活质量

中图分类号： R656;R575.7

Clinical value analysis of the SpyGlass DS direct-view choledochoscope system assisted endoscopic retrograde cholangiopancreatography in the treatment of complex bile duct stones

Wu Kanglin[1], Li Zeyu[2], Wang Peng[3], Liu Zibo[4]

(1.Department of Spleen, Stomach, Liver, and Gallbladder, The First Affiliated Hospital of Henan University of Chinese Medicine, Zhengzhou, Henan 450000, China; 2.Department of Gastroenterology, The First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou, Henan 450000, China; 3.Department of Intensive Care Medicine, The First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou, Henan 450000, China; 4.Department of Gastroenterology, The Second Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou, Henan 450014, China)

Abstract: Objective To investigate the clinical efficacy of the SpyGlass DS direct-view choledochoscopy system assisted endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP) in the treatment of complex bile duct stones. **Methods** A retrospective control design was used in this study. The clinical data of 92 patients with complex

收稿日期：2025-09-24

bile duct stones who were treated from January 2022 to May 2025 were collected. They were grouped according to the treatment plan, with 46 cases in each group. The observation group was treated with the SpyGlass DS direct-view choledochoscopy system-assisted ERCP, and the control group was treated with ERCP alone. The stone clearance effect, perioperative conditions and complications of the two groups were observed. The stress response indexes [cortisol (Cor), norepinephrine (NE), and adrenocorticotropic hormone (ACTH)], total bilirubin (TBiL), total bile acid (TBA) and gastrointestinal quality of life index (GIQLI) score were compared. **Results** The one-time stone clearance rate and hospitalization cost of the observation group were higher than those of the control group, the operation time was longer than that of the control group, the hospitalization time was shorter than that of the control group, and the incidence of complications was lower than that of the control group, the differences were statistically significant ($P < 0.05$). The levels of serum Cor, NE and ACTH at 1 and 3 d after operation, and the levels of TBiL and TBA at 3 and 7 d after operation in the observation group were lower than those of the control group, the differences were statistically significant ($P < 0.05$). The GIQLI scores of the two groups of patients one month after the operation were higher than those before the operation, and the score of the observation group was higher than that of the control group, the differences were statistically significant ($P < 0.05$). **Conclusion** The SpyGlass DS direct-view choledochoscopy system assisted ERCP can improve the stone clearance effect of complex bile duct stones, reduce stress responses, decrease complications, improve bile function, and enhance the quality of life of patients. However, it will increase the difficulty of the surgery and the economic burden on the patient. Clinically, appropriate surgical methods can be selected based on the patient's condition.

Keywords: bile duct stones; choledochoscopy; endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP); gallbladder function; stress response; complications; quality of life

胆管结石是消化道常见疾病之一，约占胆结石患者的5.00%～15.00%，且发生率呈逐年升高趋势[1-2]。该病可能导致严重的并发症，危及患者生命，确诊后应积极进行治疗[3]。内镜逆行胰胆管造影术（endoscopic retrograde cholangiopancreatography，ERCP）是目前首选且有效地治疗胆管结石的方案。但复杂的胆管结石，结石体积大，形态不规则，数量较多，且患者常伴有胆管狭窄，ERCP后结石残留仍是肝胆外科比较棘手的难题[4-5]。随着医学技术的发展，胆道镜逐渐应用于临床，且与十二指肠镜联合使用，其清晰视野，提高了结石清除效果。SpyGlass DS直视胆道镜系统是肝胆外科新型直视技术，能进入胆道腔内，直视胆管内部结构，降低了复杂结石的清除难度[6]。胆管结石与手术操作会损伤奥迪括约肌功能，影响患者预后[7-8]。但临床关于SpyGlass DS直视胆道镜系统联合ERCP，对奥迪括约肌功能影响的报道较少。本研究旨在探讨SpyGlass DS直视胆道镜系统辅助ERCP治疗复杂胆管结石的临床效果。现报道如下：

1 资料与方法

1.1 一般资料

采用回顾性对照设计，选取2022年1月—2025年5月河南中医药大学第一附属医院及郑州大学第一附属医院收治的92例复杂胆管结石患者的临床资料。依据治疗方案不同，分为观察组和对照组，各46例。两组患者基线资料比较，差异无统计学意义（$P > 0.05$），具有可比性。见表1。

纳入标准：符合胆管结石诊断标准，经临床症状、影像检查和ERCP检查，确诊为复杂胆管结石[9]；为多发结石，且最长径≥1.5 cm；美国麻醉医师协会分级为Ⅰ～Ⅲ级[10]；手术成功者；病历资料完整。排除标准：心、肺功能不全，不耐受手术者；合并梗阻性黄疸、重症胆管炎和/或重症胰腺炎等消化系统疾病；有精神疾病或认知功能障碍；有手术史；确诊为恶性肿瘤者。本研究经医院伦理委员会审批通过（伦理件批号：2021-376-01）。

1.2 方法

1.2.1 样本量估算 以一次结石清除率为主要结局指标，计算公式 $n = (Z_{\alpha/2}+Z_{\beta})^2 \times [P_1(1-P_1)+P_2(1-P_2)] \div (P_1-P_2)^2$，预试验 $P_1 = 0.900$，$P_2 = 0.652$，统计参数：$\alpha = 0.05$（双侧检验），$\beta = 0.2$（检验效能80.00%），查表得出 $Z_{\alpha/2} = 1.96$，$Z_{\beta} = 0.84$，代入公式得出每组需41例，总计82例，脱落率预留10.00%，总样本量至少为92例。

1.2.2 术前准备 入院后，完善血常规、肝功能和

表 1　两组患者基线资料比较

Table 1　Comparison of baseline data between the two groups

组别	年龄/岁	性别 例(%)		体重指数/(kg/m²)	结石最长径/cm	结石 CT 值/Hu
		男	女			
观察组(n = 46)	59.84±8.31	19(41.30)	27(58.70)	23.31±1.38	2.11±0.28	1 258.43±185.62
对照组(n = 46)	60.35±7.82	20(43.48)	26(56.52)	23.46±1.41	2.15±0.30	1 273.66±194.51
$t/\chi^2/Z$ 值	0.30[1)]	0.05[2)]		0.52[1)]	0.66[1)]	0.38[1)]
P 值	0.762	0.833		0.607	0.510	0.702

组别	美国麻醉医师协会分级 例(%)			高血压 例(%)	糖尿病 例(%)	心肺疾病 例(%)
	Ⅰ级	Ⅱ级	Ⅲ级			
观察组(n = 46)	23(50.00)	20(43.48)	3(6.52)	12(26.09)	7(15.22)	10(21.74)
对照组(n = 46)	24(52.17)	17(36.96)	5(10.87)	14(30.43)	8(17.39)	13(28.26)
$t/\chi^2/Z$ 值	0.01[3)]			0.21[2)]	0.08[2)]	0.52[2)]
P 值	0.990			0.642	0.778	0.470

注：1）为 t 值；2）为 χ^2 值；3）为 Z 值。

凝血功能等检查，评估患者心、肺状态；行增强 CT 或超声，明确结石数量、大小、位置、胆管扩张程度，以及有无合并狭窄。术前 8 h 禁食、6 h 禁饮，手术实施均由本院同一高年资医生完成。

1.2.3　对照组　行单纯 ERCP 治疗。患者取侧卧位，给予全身麻醉，术区常规消毒。首先，将十二指肠镜（生产厂家：奥林巴斯，注册证编号：国械注进 20163063273，型号：TJF-Q180V）经食管、胃肠道送至十二指肠降部，探查十二指肠乳头。接着，切开乳头括约肌，导丝引导行胆管插管，成功后注入造影剂，进行胆道造影，进一步明确结石情况。然后，切开乳头括约肌，根据结石情况，进行取石，较小结石使用取石网篮直接取出；对于较大结石或嵌顿结石，先行机械碎石，再使用取石网篮取出结石，若结石掉落至胆囊，且无急性炎症，于术后约 1 周行胆囊切除术；继发胆囊结石患者，优先控制急性炎症，于 4～6 周行胆囊切除术。取石结束后，行造影检查，观察结石残留情况，对疑似肿瘤部位钳取组织进行活检。确认无胆道出血后，经鼻留置胆道引流管，退出操作器械。

1.2.4　观察组　行 SpyGlass DS 直视胆道镜系统辅助 ERCP 治疗。ERCP 实施步骤同对照组。首先，将 SpyGlass DS 直视胆道镜系统（生产厂家：波士顿科学公司，注册证编号：国械注进 20172060135，型号：M00546650）经十二指肠镜工作孔道，置入至目标区域，调整光纤摄像头观察结石情况后，退出导丝。接着，置入碎石器械，于直视下进行碎石，直至结石完全碎裂，用取石网篮进行取石。取石结束后，采用 SpyGlass DS 直视胆道镜检查肝内胆道，必要时，行 ERCP，观察结石残留情况。确认无胆道出血后，经鼻留置胆道引流管，退出操作器械。

1.2.5　术后处理　术后给予抗感染、禁食、禁饮和胃肠减压等干预，常规监测血常规、血淀粉酶和尿淀粉酶，观察患者体温、腹胀、腹痛和黄疸等情况。

1.3　观察指标

1.3.1　清石效果　术后 24 h 行增强 CT 检查，观察清石效果。一次结石清除率 =（一次结石清除例数/总例数）× 100.00%。

1.3.2　围手术期指标　包括：手术时间、住院时间和住院费用。

1.3.3　并发症　观察两组患者住院期间出血、胆管炎和急性胰腺炎等并发症发生情况。出血：是指术后患者出现呕血、黑便或引流出新鲜血性液体，且排除其他部位出血；胆管炎：是指体温升高和寒战，影像

学检查显示胆管扩张或积气；急性胰腺炎：是指上腹疼痛，实验室检测血清淀粉酶或脂肪酶水平升高≥2倍，并结合CT检查确诊。

1.3.4 应激反应指标 采集两组患者术前、术后1 d和术后3 d静脉血5 mL，室温静置30 min，离心取上清液（转速为2 800 r/min，半径为8 cm，时间为10 min）。采用生化分析仪[生产厂家：蓝怡（湖南）医疗器械有限公司，注册证编号：湘械注准20212220415，型号：AS-2490]及配套试剂盒，测定促肾上腺皮质激素（adrenocorticotropic hormone，ACTH）、去甲肾上腺素（norepinephrine，NE）和皮质醇（cortisol，Cor）。

1.3.5 肝功能 包括：总胆红素（total bilirubin，TBiL）、总胆汁酸（total bile acid，TBA）。采集术前、术后3 d和术后7 d静脉血5 mL，离心取上清液（转速为3 200 r/min，半径为10 cm，时间为15 min）。采用化学氧化法试剂盒（生产厂家：南京澳林生物科技有限公司，注册证编号：苏械注准20172402491）检测血清TBiL水平，采用循环酶法试剂盒（生产厂家：上海高踪医疗器械科技有限公司，注册证编号：沪械注准20152400094）检测血清TBA水平。

1.3.6 生活质量 采用胃肠道生活质量指数（gastrointestinal quality of life index，GIQLI）评分[11]，评估术前和术后1个月患者生活质量。总分为0～144分，得分越高，生活质量越好。

1.4 统计学方法

选用SPSS 26.0统计学软件分析数据。计数资料以例（%）表示，组间比较，采用χ^2检验，等级资料比较，采用秩和检验；符合正态分布的计量资料以均数±标准差（$\bar{x} \pm s$）表示，组间比较，行独立样本t检验，组内比较，行配对t检验，重复测量数据采用重复测量方差分析，进一步两两比较，行LSD-t检验。检验水准$\alpha = 0.05$（双侧）。

2 结果

2.1 两组患者一次结石清除率比较

观察组一次结石清除率为91.30%（42/46），明显高于对照组73.91%（34/46），差异有统计学意义（$\chi^2 = 4.84$，$P = 0.028$）。

2.2 两组患者围手术期指标比较

观察组手术时间长于对照组，住院时间短于对照组，住院费用高于对照组，差异均有统计学意义（$P < 0.05$）。见表2。

2.3 两组患者并发症发生率比较

观察组并发症总发生率为4.35%，低于对照组的19.57%，差异有统计学意义（$P < 0.05$）。见表3。

表2 两组患者围手术期指标比较 （$\bar{x} \pm s$）

Table 2 Comparison of perioperative conditions between the two groups （$\bar{x} \pm s$）

组别	手术时间/min	住院时间/d	住院费用/万元
观察组（$n = 46$）	78.42±10.26	4.58±1.23	3.84±0.62
对照组（$n = 46$）	50.14±8.17	5.89±1.52	2.59±0.43
t值	14.62	4.54	11.24
P值	0.000	0.000	0.000

表3 两组患者并发症总发生率比较 例（%）

Table 3 Comparison of total incidence of complications between the two groups n（%）

组别	出血/例	胆管炎/例	急性胰腺炎/例	总发生率 例（%）
观察组（$n = 46$）	1	0	1	2（4.35）
对照组（$n = 46$）	2	3	4	9（19.57）
χ^2值				5.06
P值				0.024

2.4　两组患者应激反应指标比较

两组患者Cor、NE和ACTH水平均满足Mauchly’s球形检验（$P>0.05$）。两组患者Cor、NE和ACTH水平的组间、时间和交互效应比较，差异均有统计学意义（$P<0.05$）；时间：两组患者Cor、NE和ACTH水平呈先升高后降低趋势，差异均有统计学意义（$P<0.05$）；组间：观察组术后1和3 d的Cor、NE和ACTH水平低于对照组，差异均有统计学意义（$P<0.05$）。见表4。

2.5　两组患者肝功能比较

两组患者TBiL和TBA水平均满足Mauchly’s球形检验（$P>0.05$）。两组患者TBiL和TBA水平的组间、时间和交互效应比较，差异均有统计学意义（$P<0.05$）；时间：两组患者TBiL和TBA水平呈逐渐降低趋势，差异均有统计学意义（$P<0.05$）；组间：观察组术后3和7 d TBiL和TBA水平低于对照组，差异均有统计学意义（$P<0.05$）。见表5。

2.6　两组患者GIQLI评分比较

两组患者术后1个月GIQLI评分高于术前，且观察组高于对照组，差异均有统计学意义（$P<0.05$）。见表6。

表4　两组患者应激反应指标比较　（$\bar{x}\pm s$）

Table 4　Comparison of stress response indicators between the two groups　（$\bar{x}\pm s$）

组别	Cor/(μg/L)			NE/(pg/mL)		
	术前	术后1 d	术后3 d	术前	术后1 d	术后3 d
观察组（$n=46$）	123.74±21.56	189.42±35.06†	142.28±29.31†	285.37±36.22	412.83±58.06†	320.55±42.37†
对照组（$n=46$）	121.94±23.09	246.31±42.55†	189.41±36.22†	279.41±40.37	587.74±74.25†	453.29±63.82†
F值$_{组间/时间/交互}$	11.28/29.49/13.58			13.52/52.64/16.74		
P值$_{组间/时间/交互}$	0.000/0.000/0.000			0.000/0.000/0.000		

组别	ACTH/(pmol/L)		
	术前	术后1 d	术后3 d
观察组（$n=46$）	25.37±6.30	48.74±12.11†	32.58±8.06†
对照组（$n=46$）	24.84±5.98	68.41±15.16†	45.20±10.74†
F值$_{组间/时间/交互}$	11.35/51.60/12.50		
P值$_{组间/时间/交互}$	0.000/0.000/0.000		

注：†与术前比较，差异有统计学意义（$P<0.05$）。

表5　两组患者TBiL和TBA水平比较　（μmol/L，$\bar{x}\pm s$）

Table 5　Comparison of the levels of TBiL and TBA between the two groups　（μmol/L，$\bar{x}\pm s$）

组别	TBiL			TBA		
	术前	术后3 d	术后7 d	术前	术后3 d	术后7 d
观察组（$n=46$）	46.22±9.41	25.13±6.42†	16.82±4.75†	35.12±8.47	15.32±4.22†	8.57±2.09†
对照组（$n=46$）	45.39±9.02	30.22±7.45†	23.37±5.06†	33.26±7.09	20.07±5.03†	11.18±3.41†
F值$_{组间/时间/交互}$	7.85/48.53/10.36			9.76/48.53/10.37		
P值$_{组间/时间/交互}$	0.000/0.000/0.000			0.000/0.000/0.000		

注：†与术前比较，差异有统计学意义（$P<0.05$）。

表 6 两组患者GIQLI评分比较 （分，$\bar{x} \pm s$）

Table 6 Comparison of GIQLI scores between the two groups （points，$\bar{x} \pm s$）

组别	术前	术后1个月
观察组（n = 46）	74.23±5.06	103.86±8.41†
对照组（n = 46）	75.04±6.11	99.45±6.25†
t值	0.71	2.92
P值	0.481	0.004

注：†与术前比较，差异有统计学意义（P < 0.05）。

3 讨论

3.1 复杂胆管结石的临床治疗现状

复杂胆管结石取石难度较高，临床治疗面临严峻挑战[12]。外科手术是复杂胆管结石的有效治疗方案。其中，ERCP因其具有创伤轻微和安全性高等特点，已逐渐成为治疗复杂胆管结石的主流术式[13-14]。但ERCP不是在直视下操作，受结石嵌顿和结石在难以显像的区域聚集等影响，术后可能存在结石残留和胆管损伤等风险[15-16]。因此，探索一种高效且安全的治疗方案，对改善复杂胆管结石患者的预后，至关重要。随着医学技术的不断进步，内镜可视化技术在复杂胆管结石疾病治疗中展现了良好的应用前景。

3.2 SpyGlass DS直视胆道镜系统辅助ERCP治疗复杂胆管结石的优势和劣势

3.2.1 一次结石清除率高 SpyGlass DS直视胆道镜系统是新型的胆胰管内诊治器械，具有操作灵活和视野清晰等特点，已广泛应用于胆胰管疾病的治疗中。王旋等[17]研究表明，SpyGlass内镜直视系统用于原位肝移植术后复杂胆道并发症，能明显提高治疗成功率；黄泽坚等[18]指出，SpyGlass DS胆道镜系统用于治疗肝外胆管恶性肿瘤，能为精准治疗方案提供依据。本研究尝试分析SpyGlass DS直视胆道镜系统辅助ERCP治疗复杂胆管结石，结果显示：观察组一次结石清除率为91.30%，高于对照组的73.91%，与刘益均等[19]报道相近，进一步证实了SpyGlass DS直视胆道镜系统辅助ERCP能增强结石清除效果。

3.2.2 围术期指标好 本研究结果还显示，与对照组相比，观察组住院费用较多，手术时间较长，住院时间较短，考虑原因可能为：SpyGlass DS直视胆道镜系统能彻底清除结石，避免了重复手术及病理检查，减少了住院时间；但使用一次性内镜导管及专用激光光纤，建立直视通道及清除结石，需反复调整光纤位置，来实现精准化解剖处理，增加了手术复杂性，延长了手术时间，增加了治疗费用。

3.2.3 术后恢复好 本研究表明，术后3和7 d，观察组TBiL和TBA明显低于对照组，这表明：SpyGlass DS直视胆道镜系统辅助ERCP，可促进病情转归，提高患者生活质量。笔者认为：SpyGlass DS直视胆道镜系统的精细化操作，能保持胆管的完整性，减轻创伤对肝细胞排泄功能的抑制，从而促进TBiL和TBA代谢；同时，高效碎石、取石，可迅速解除胆道梗阻，恢复胆汁流通，减少TBiL和TBA反流入血。本研究还显示，SpyGlass DS直视胆道镜系统辅助ERCP，能明显提高患者的生活质量。

3.2.4 应激反应轻 ERCP作为微创手术方案，手术创伤、麻醉和疼痛等因素可能激活应激反应。强烈的应激反应能进一步加重手术创伤，不利于患者预后[20-21]。Cor、NE和ACTH是常见的创伤应激指标，不仅与机体创伤程度有关，还能评估患者预后[22]。故观察Cor、NE和ACTH水平变化情况，有助于医生掌握机体损伤程度，便于制定相应的干预措施。本研究结果显示，两组患者术后Cor、NE和ACTH水平均较术前升高，但观察组术后1和3 d明显低于对照组，这提示：在治疗复杂胆管结石时，该方案能有效减轻机体创伤应激。笔者分析认为：胆道镜辅助可为医生提供高清、放大的视野，使导丝和导管精确进入目标胆管，减少切开需求，避免胰管误伤。此外，在直视下操作插管、活检和碎石，能减少造影剂剂量，避免胰管内误注造影剂风险，在一定程度上降低了对肾脏的潜在损伤。

3.2.5 安全性高 本研究显示，观察组并发症总发生率较对照组低，与韩卓兴等[23]研究基本一致，进一步证实SpyGlass DS系统辅助ERCP在增强疗效的同时，可提高治疗安全性。

3.3 本研究的局限性

本研究尽管证实了SpyGlass DS直视胆道镜系统辅助ERCP的效果，但采用回顾性设计，存在选择偏倚，可能影响统计效能，影响结果外推性。有待后续开展前瞻性研究进一步验证。

综上所述，SpyGlass DS直视胆道镜系统辅助ERCP治疗复杂胆管结石，虽然延长了手术时间，增加了治疗费用，但能提高一次结石清除效果，恢复肝

功能和奥迪括约肌功能，提高患者生活质量，且不增加并发症发生风险。

参 考 文 献：

[1] SHA Y G, WANG Z L, TANG R M, et al. Modern management of common bile duct stones: breakthroughs, challenges, and future perspectives[J]. Cureus, 2024, 16(12): e75246.

[2] MOTTA R V, SAFFIOTI F, MAVROEIDIS V K. Hepatolithiasis: epidemiology, presentation, classification and management of a complex disease[J]. World J Gastroenterol, 2024, 30(13): 1836-1850.

[3] FACCIORUSSO A, GKOLFAKIS P, RAMAI D, et al. Endoscopic treatment of large bile duct stones: a systematic review and network Meta-analysis[J]. Clin Gastroenterol Hepatol, 2023, 21(1): 33-44.

[4] JOSHI D, SHAFI T, AL-FARSI U, et al. Endoscopic retrograde cholangio-pancreatography and endoscopic ultrasound in the management of paediatric acute recurrent pancreatitis and chronic pancreatitis[J]. J Clin Med, 2024, 13(18): 5523.

[5] 高霞, 王林恒, 肖强, 等. ERCP联合SpyGlass DS直视下激光碎石治疗胆管困难结石的疗效及安全性分析[J]. 胃肠病学和肝病学杂志, 2024, 33(7): 897-900.

[5] GAO X, WANG L H, XIAO Q, et al. Efficacy and safety analysis of ERCP combined with SpyGlass DS laser lithotripsy in the treatment of difficult bile duct stones[J]. Chinese Journal of Gastroenterology and Hepatology, 2024, 33(7): 897-900. Chinese

[6] 龚笑勇, 陈胜, 任家俊, 等. SpyGlass内镜直视系统治疗内镜和外科手术治疗失败的困难胆管结石[J]. 外科理论与实践, 2022, 27(3): 215-220.

[6] GONG X Y, CHEN S, REN J J, et al. SpyGlass direct visualization system in treatment of choledocholithiasis patients after treating failure through endoscopic and surgical approach[J]. Journal of Surgery Concepts & Practice, 2022, 27(3): 215-220. Chinese

[7] 杨渝, 吕云福, 郑进方. 内镜下Oddi括约肌切开取石术后对胆囊功能影响的研究进展[J]. 中华肝脏外科手术学电子杂志, 2024, 13(2): 235-238.

[7] YANG Y, LÜ Y F, ZHENG J F. Research progress in effect of endoscopic sphincterotomy of the sphincter of Oddi on gallbladder function[J]. Chinese Journal of Hepatic Surgery: Electronic Edition, 2024, 13(2): 235-238. Chinese

[8] LIAO J H, LI J S, WANG T L, et al. Laparoscopic cholecystectomy plus common bile duct exploration for extrahepatic bile duct stones and postoperative recurrence-associated risk factors[J]. World J Gastrointest Surg, 2024, 16(11): 3511-3519.

[9] HASAK S, MCHENRY S, BUSEBEE B, et al. Validation of choledocholithiasis predictors from the "2019 ASGE Guideline for the role of endoscopy in the evaluation and management of choledocholithiasis"[J]. Surg Endosc, 2022, 36(6): 4199-4206.

[10] LEW M W, POZHITKOV A, ROSSI L, et al. Machine learning algorithm to perform the American Society of Anesthesiologists Physical Status classification[J]. Cureus, 2023, 15(10): e47155.

[11] 张巧丽, 丁莉欣, 曹建新. 胃肠认知与行为指数量表的建立及初测研究[J]. 中华消化杂志, 2024, 44(7): 461-466.

[11] ZHANG Q L, DING L X, CAO J X. Establishment and preliminary study of gastrointestinal cognition and behavior index scale[J]. Chinese Journal of Digestion, 2024, 44(7): 461-466. Chinese

[12] 黄局祥, 熊磊, 曾宇波, 等. 三维可视化技术联合胆道硬镜治疗复杂肝胆管结石的可行性及安全性[J]. 实用临床医学, 2025, 26(2): 65-68.

[12] HUANG J X, XIONG L, ZENG Y B, et al. Feasibility and safety of three-dimensional visualization technology combined with rigid cholangioscopy for the treatment of complex liver and bile duct stones[J]. Practical Clinical Medicine, 2025, 26(2): 65-68. Chinese

[13] 王平, 宋振顺. 肝外胆管结石微创治疗进展[J]. 肝胆胰外科杂志, 2021, 33(9): 563-567.

[13] WANG P, SONG Z S. Progress on minimally invasive treatment for extrahepatic bile duct stones[J]. Journal of Hepatopancreatobiliary Surgery, 2021, 33(9): 563-567. Chinese

[14] HAN S, CHANDRASEKHARA V. Endoscopic retrograde cholangiopancreatography: pancreatic endoscopy[J]. Gastroenterol Clin North Am, 2024, 53(4): 643-661.

[15] 李树新, 张月秋, 杨桐, 等. 腹腔镜胆囊切除术联合内镜逆行胰胆管造影治疗胆总管结石伴双胆囊管1例报告[J]. 腹腔镜外科杂志, 2025, 30(4): 318-320.

[15] LI S X, ZHANG Y Q, YANG T, et al. Laparoscopic cholecystectomy combined with endoscopic retrograde cholangiopancreatography for the treatment of common bile duct stones with double cystic ducts: a case report[J]. Journal of Laparoscopic Surgery, 2025, 30(4): 318-320. Chinese

[16] 董维峰, 庞尔君, 代镇岭. ERCP联合LC治疗胆囊结石合并胆总管结石临床效果及术后胆总管结石复发影响因素分析[J]. 临床误诊误治, 2021, 34(5): 85-90.

[16] DONG W F, PANG E J, DAI Z L. Clinical efficacy of ERCP combined with LC in treatment of patients with cholecystolithiasis combined with choledocholithiasis and influencing factors for recurrence of choledocholithiasis after surgery[J]. Clinical Misdiagosis & Mistherapy, 2021, 34(5): 85-90. Chinese

[17] 王旋, 李甫, 唐睿, 等. SpyGlass内镜直视系统在原位肝移植术后复杂胆道并发症中的应用[J]. 器官移植, 2023, 14(3): 404-410.

[17] WANG X, LI F, TANG R, et al. Application of SpyGlass endoscopic direct visualization system in complicated biliary complications after orthotopic liver transplantation[J]. Organ

Transplantation, 2023, 14(3): 404-410. Chinese
[18] 黄泽坚, 吴祥, 陈亚进. SpyGlass DS胆道镜系统在肝外胆管恶性肿瘤术前评估中的作用[J]. 腹部外科, 2022, 35(4): 258-260.
[18] HUANG Z J, WU X, CHEN Y J. Effectiveness of SpyGlass DS choledochoscopy in preoperative evaluations of extrahepatic cholangiocarcinoma[J]. Journal of Abdominal Surgery, 2022, 35(4): 258-260. Chinese
[19] 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.
[19] LIU Y J, 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]. Journal of Clinical Hepatology, 2021, 37(7): 1644-1647. Chinese
[20] 陈潇, 张兆辉, 高胜强, 等. 线阵超声内镜引导精准内镜十二指肠乳头括约肌切开术对胆总管结石患者内镜逆行胰胆管造影术后胆囊功能的影响[J]. 中国内镜杂志, 2024, 30(6): 8-16.
[20] CHEN X, ZHANG Z H, GAO S Q, et al. Effect of linear echoendoscope guided precise endoscopic sphincterotomy on function of gallbladder in patients with calculus of common bile duct after endoscopic retrograde cholangiopancreatography[J]. China Journal of Endoscopy, 2024, 30(6): 8-16. Chinese
[21] 方吉, 吴海川, 刘帅, 等. 右美托咪定联合瑞芬太尼对老年内镜逆行胰胆管造影术患者血流动力学、应激反应和认知功能的影响[J]. 现代生物医学进展, 2023, 23(18): 3455-3459.
[21] FANG J, WU H C, LIU S, et al. Effects of dexmedetomidine combined with remifentanil on hemodynamics, stress response and cognitive function in elderly patients with endoscopic retrograde cholangiopancreatography[J]. Progress in Modern Biomedicine, 2023, 23(18): 3455-3459. Chinese
[22] 王亮, 陈信浩. 腹腔镜胆囊切除术联合胆总管探查术治疗胆总管结石对患者肝功能及炎性应激反应的影响[J]. 药物生物技术, 2023, 30(6): 614-617.
[22] WANG L, CHEN X H. Effect of laparoscopic cholecystectomy combined with laparoscopic common bile duct exploration for choledocholithiasis on liver function and inflammatory stress response[J]. Pharmaceutical Biotechnology, 2023, 30(6): 614-617. Chinese
[23] 韩卓兴, 林晖, 段世刚, 等. SpyGlassDS系统联合内镜逆行胰胆管造影术对胆总管结石患者的治疗作用[J]. 山东大学学报(医学版), 2023, 61(9): 94-100.
[23] HAN Z X, LIN H, DUAN S G, et al. Therapeutic effects of SpyGlass DS system combined with endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP) on patients with choledocholithiasis[J]. Journal of Shandong University (Health Sciences), 2023, 61(9): 94-100. Chinese

（曾文军 编辑）

本文引用格式：
吴康林, 李泽宇, 王朋, 等. SpyGlass DS直视胆道镜系统辅助内镜逆行胰胆管造影术治疗复杂胆管结石的临床价值分析[J]. 中国内镜杂志, 2026, 32(5): 51-58.
WU K L, LI Z Y, WANG P, et al. Clinical value analysis of the SpyGlass DS direct-view choledochoscope system assisted endoscopic retrograde cholangiopancreatography in the treatment of complex bile duct stones[J]. China Journal of Endoscopy, 2026, 32(5): 51-58. Chinese