

·论著·

单气囊短小肠镜在消化道重建术后内镜逆行胰胆管造影术中的应用研究

王嘉琪 汪鹏 杜奕奇

海军军医大学第一附属医院消化内科, 上海 200433

通信作者: 杜奕奇, Email: duyiqi@hotmail.com

【摘要】 目的 评估单气囊短小肠镜辅助内镜逆行胰胆管造影术(short-type single-balloon enteroscopy assisted endoscopic retrograde cholangiopancreatography, SSBE-ERCP)在消化道重建术后胆胰疾病患者中应用的有效性和安全性,并探讨影响SSBE-ERCP成功的因素。方法 回顾性收集2018年1月至2025年7月于海军军医大学第一附属医院消化内镜中心行SSBE-ERCP患者的临床资料,分析手术成功率、临床疗效、不良事件发生率和导致手术失败的因素。结果 共纳入213例患者,共行315例次SSBE-ERCP。SSBE-ERCP目标部位到达率为83.49%(263/315),胆胰管插管成功率为91.22%(239/263),SSBE-ERCP总体成功率为75.87%(239/315);临床成功率为94.56%(226/239);不良事件发生率为8.57%(27/315),以轻中度为主。多因素logistic回归分析发现Roux-en-Y吻合术($OR=4.17$, 95% CI : 1.68~10.33, $P=0.002$)、Braun吻合($OR=5.88$, 95% CI : 2.10~16.46, $P=0.001$)和胰腺疾病($OR=4.41$, 95% CI : 1.77~10.99, $P=0.001$)是导致SSBE-ERCP失败的独立影响因素。结论 SSBE-ERCP治疗消化道重建术后胆胰疾病安全有效。Roux-en-Y吻合术、Braun吻合和胰腺疾病是导致SSBE-ERCP失败的独立影响因素。

【关键词】 胰胆管造影术, 内镜逆行; 小肠镜; 胆胰疾病; 消化道重建术

Short-type single-balloon enteroscopy-assisted endoscopic retrograde cholangiopancreatography in patients after digestive tract reconstruction

Wang Jiaqi, Wang Peng, Du Yiqi

Department of Gastroenterology, The First Affiliated Hospital of Naval Medical University, Shanghai 200433, China

Corresponding author: Du Yiqi, Email: duyiqi@hotmail.com

【Abstract】 **Objective** To evaluate the efficacy and safety of short-type single-balloon enteroscopy-assisted endoscopic retrograde cholangiopancreatography (SSBE-ERCP) in patients with biliary-pancreatic diseases after digestive tract reconstruction and to identify factors influencing procedural success. **Methods** A retrospective analysis was conducted on patients who underwent SSBE-ERCP at the Digestive Endoscopy Center of the First Affiliated Hospital of Naval Medical University from January 2018 to July 2025. Data on procedural success rate, clinical outcomes, adverse event rate, and factors leading to procedural failure were collected and analyzed. **Results** A total of 213 patients undergoing 315 SSBE-ERCP procedures were included. The target site reach rate was 83.49% (263/315), the biliary-pancreatic duct cannulation success rate was 91.22% (239/263), and the overall technical success rate was 75.87% (239/315). Among technically successful procedures, the overall clinical success rate was 94.56% (226/239). Adverse events occurred in 8.57% (27/315) of procedures, mainly mild to moderate. Multivariate logistic regression analysis identified Roux-en-Y anastomosis ($OR=4.17$, 95% CI : 1.68-10.33, $P=0.002$), Braun anastomosis ($OR=5.88$, 95% CI : 2.10-16.46, $P=0.001$), and pancreatic diseases ($OR=4.41$,

DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20260123-00034

收稿日期 2026-01-23 本文编辑 许文立

引用本文: 王嘉琪, 汪鹏, 杜奕奇. 单气囊短小肠镜在消化道重建术后 ERCP 中的应用研究[J]. 中华消化内镜杂志, XXXX, XX(XX): 1-6. DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20260123-00034.



95%CI: 1.77-10.99, $P=0.001$) as independent factors leading to procedural failure. **Conclusion** SSBE-ERCP is effective and safe for the management of biliary-pancreatic diseases in patients after digestive tract reconstruction. Roux-en-Y anastomosis, Braun anastomosis, and pancreatic diseases are independent predictors of procedural failure.

【Key words】 Cholangiopancreatography, endoscopic retrography; Enteroscopy; Biliary and pancreatic diseases; Gastrointestinal reconstruction

内镜逆行胰胆管造影术(endoscopic retrograde cholangiopancreatography, ERCP)是诊断和治疗胆胰疾病的重要方法。在消化道重建术后,因输入襻长度增加和术后肠道粘连等原因,ERCP的操作难度增大,成功率降低^[1]。小肠镜辅助ERCP符合生理途径,创伤小、可重复,其成功率不断提高^[2],因此指南推荐小肠镜辅助ERCP为治疗消化道重建术后胆胰疾病的首选内镜治疗方法(除Billroth II式胃大部切除术外)^[3]。单气囊短小肠镜(short-type single-balloon enteroscopy, SSBE)可适配多数标准ERCP配件,并具备智能弯曲和强力传输功能,有助于提高消化道重建术后ERCP的成功率^[4]。本研究旨在评估SSBE辅助ERCP(SSBE assisted ERCP, SSBE-ERCP)在消化道重建术后合并胆胰疾病患者中应用的有效性和安全性,并探讨影响SSBE-ERCP成功的因素。

方 法

一、患者纳入

本研究为回顾性病例分析,纳入2018年1月至2025年7月于海军军医大学第一附属医院消化内镜中心行SSBE-ERCP的患者。纳入标准^[5]:(1)有消化道重建手术史;(2)明确诊断为胆管结石、胰管结石、胆/胰肠吻合口狭窄等胆胰疾病;(3)有ERCP适应证且无禁忌证者。排除标准^[5]:(1)年龄<18岁;(2)使用结肠镜、常规双气囊小肠镜、常规单气囊小肠镜等进行ERCP者;(3)因设备故障导致治疗失败者;(4)临床资料不完整或缺失者。

术前已向患者告知其临床数据将用于研究,在征得患者同意后,由患者本人或委托人签署知情同意书。本研究经海军军医大学附属第一医院伦理委员会批(伦理批件号:CHEC2024-184)。

二、SSBE-ERCP设备

本研究中均使用SSBE为消化道重建术后患者进行ERCP治疗。所用型号的SSBE镜身长度为152 cm,钳道宽度为3.2 mm,具备智能弯曲和强力

传输功能^[6-7]。

三、SSBE-ERCP操作过程

患者取仰卧位。SSBE进镜时,内镜经吻合口进入胃内后跟进外套管,避免“反襻”形成。随后在X线监视下,通过反复“推拉”循环完成进镜。若遇复杂肠襻或锐角吻合口等情况,应灵活运用旋转镜身、调整患者体位或改变球囊固定点等技巧“解襻”,保持镜身自由度^[8]。

SSBE成功抵达十二指肠乳头或胆/胰肠吻合口等目标部位后,保持外套管球囊充气以稳定镜身。插管阶段需通过精细操作获得正对插管部位(乳头、胆肠吻合口或胰肠吻合口)的轴位视野,可借助透明帽辅助。操作过程中需控制操作时间,注意防范肠道粘连、成角或过度充气导致的穿孔风险。

插管成功后需根据患者病情行胆肠或胰肠吻合口狭窄扩张术、胆或胰管支架置入术、胆或胰管取石术等操作。如果首次SSBE-ERCP失败,可选择行再次SSBE-ERCP、经皮经肝胆管引流术(percutaneous transhepatic cholangial drainage, PTCD)、超声内镜引导下胆/胰管穿刺(endoscopic ultrasound guided biliary/pancreatic duct drainage, EUS-BD/PD)、超声内镜引导下会合技术(endoscopic ultrasound-guided rendezvous, EUS-RV)、外科手术或保守治疗。

本研究所有病例均由3名内镜医师完成,每名医师累计完成300次以上ERCP操作(含解剖正常及消化道重建术后患者)。术中均采用CO₂注气。

四、评价指标和影响因素

(一)技术可行性评价

采用SSBE到达目标部位成功率、胆或胰管插管成功率、SSBE-ERCP总体成功率以评估SSBE-ERCP技术可行性^[1,5-6,9-10]。目标部位到达成功定义为SSBE进镜到达拟行ERCP插管的部位(如十二指肠乳头、胆或胰肠吻合口等)。胆管或胰管插管成功定义为到达目标部位后完成胆管和(或)胰管插管造影。SSBE-ERCP总体成功定义为SSBE到达目标部位,成功进行胆或胰管插管并完

成治疗性操作(如取石术、支架置入术等)。

(二)临床有效性评价

临床成功定义为技术成功后,若患者术后 30 d 内出现以下任一改善且未发生再次干预或严重并发症,则判定为临床成功:(1)胆胰梗阻相关症状(黄疸、腹痛、发热)缓解或消失;(2)异常升高的生化指标(总胆红素、白细胞计数)较术前改善或恢复正常;(3)术前留置的 PTCD 引流管成功拔除。若术后 30 d 内因原发病需再次干预(包括再次 ERCP、替代治疗或外科手术)或因并发症导致治疗目标未达成,则视为临床失败^[11-12]。

(三)安全性评价

不良事件指单气囊短小肠镜辅助 ERCP 术中或术后发生的、与操作相关的非预期有害事件,主要包括急性胰腺炎、胆管炎、胆道穿孔、消化道出血、消化道黏膜损伤、输入襻穿孔等。其中:消化道黏膜损伤指术中内镜发现的黏膜撕裂、血肿或溃疡,但未出现穿孔;输入襻穿孔需经内镜或影像学检查确认,并按相应严重度分级(中度:可内镜下处理;重度:需介入、外科干预或重症监护)。不良事件采用美国胃肠内镜学会严重度分级系统进行评估^[13]。

(四)影响因素分析

纳入分析的因素包括:年龄、性别、Roux-en-Y 吻合术、Braun 吻合、保留幽门、ERCP 手术指征(胰腺疾病或胆道疾病、良性疾病或恶性疾病)、ERCP 术中透明帽。

五、统计学方法

采用 IBM SPSS Statistics 27 软件进行统计分析。计量资料符合正态分布者以 $\bar{x} \pm s$ 表示,不符合正态分布者以 $M(Q_1, Q_3)$ 表示;计数资料以频数(%)表示,计数资料组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法。既往研究认为首次 SSBE-ERCP 是影响手术成功的独立因素^[9],为排除影响,本研究仅将每例患者的首次 SSBE-ERCP 临床资料纳入影响因素分析。单因素分析确定与手术失败相关的因素,将单因素分析中 $P < 0.05$ 的变量纳入多因素 logistic 回归分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、患者一般临床资料

2018 年 1 月至 2025 年 7 月期间在海军军医大学第一附属医院消化内镜中心共 277 例消化道重

建术后胆胰疾病患者接受 409 例次 SSBE-ERCP。根据纳入与排除标准,最终纳入 213 例患者,共行 315 例次 SSBE-ERCP。213 例患者以中老年为主,男性占 55.40%(118 例),略多于女性。临床表现中发热与黄疸较为常见。消化道重建术中胰十二指肠切除术(pancreaticoduodenectomy, PD)占比最高,其次为 Roux-en-Y 吻合术, Billroth II 式胃大部切除术占比较低。约 18.31% 的患者同时行 Braun 吻合以降低反流风险。首次 SSBE-ERCP 手术指征以胆道疾病为主(149 例, 69.95%), 胰腺疾病占 30.52%(65 例); 50.70%(108 例)的操作使用透明帽,以改善视野暴露。

在操作层面,263 例次插管病例分析显示,插管部位以胆肠吻合口最常见(119 例次, 45.25%),其次为乳头(65 例次, 24.71%)与胰肠吻合口(68 例次, 25.86%);插管目标以胆道系统为主(189 例次, 71.86%)。最常实施的操作为胆管支架置入术(90 例次, 37.66%),其次为胆管结石取石术(67 例次, 28.03%)和胆肠吻合口扩张术(38 例次, 15.90%);胰腺疾病相关操作主要为胰管支架置入术(37 例次, 15.48%)。详细结果见表 1。

二、SSBE-ERCP 手术结果

(一)总体手术结果

本研究共进行 315 例次 SSBE-ERCP,目标部位到达率为 83.49%(263/315),到位后插管成功率为 91.22%(239/263),总体成功率为 75.87%(239/315)。胆管插管成功率为 94.18%(178/189),高于胰管插管成功率 82.43%(61/74),差异有统计学意义($\chi^2 = 8.93, P < 0.01$)。

(二)SSBE-ERCP 术后临床疗效

在 239 例次技术成功的 SSBE-ERCP 操作中,总体临床成功率为 94.56%(226/239)。术后患者症状缓解显著,黄疸完全消退率、腹痛完全缓解率及发热消退率分别为 91.86%(79/86)、93.21%(151/162)和 94.62%(88/93);生化指标明显改善,总胆红素下降 $\geq 50\%$ 者占 88.10%(111/126),白细胞计数恢复正常者占 84.47%(87/103);术前留置 PTCD 引流管的 28 例次患者中 27 例次(96.43%)成功拔除引流管。术后 30 d 内,97.91%(234/239)的患者无需再次 ERCP,99.58%(238/239)无需替代治疗,99.58%(238/239)无需外科手术(仅 1 例次因输入襻穿孔行外科手术)。

三、不良事件

本研究共发生 SSBE-ERCP 相关不良事件

表 1 单气囊短小肠镜辅助内镜逆行胰胆管造影术患者的一般临床特征

特征	结果	特征	结果
例数	213	首次 SSBE-ERCP 手术指征 [例(%)]	
年龄 [岁, $M(Q_1, Q_3)$]	60(49, 69)	胆道疾病(胆管结石、胆肠吻合口狭窄、胆管癌等)	148(69.48)
男性 [例(%)]	118(55.40)	胰腺疾病(胰腺炎、胰管结石、胰肠吻合口狭窄等)	65(30.52)
主要症状 [例(%)]		良性疾病(胆管结石、胰腺炎等)	195(91.55)
腹痛	142(66.67)	恶性疾病(胆管癌、肝转移癌等)	18(8.45)
发热	83(38.97)	插管部位 [例次(%)]	
黄疸	53(24.88)	乳头	65(24.71)
呕吐	16(7.51)	胆肠吻合口	119(45.25)
腹泻	3(1.41)	胰肠吻合口	68(25.86)
其他	4(1.88)	插管目标 [次例(%)]	
无明显症状	11(5.16)	胆道	189(71.86)
消化道重建术 [例(%)]		胰管	74(28.36)
Billroth II 式胃大部切除术	18(8.45)	内镜下操作 [例次(%)]	
胰十二指肠切除术	95(44.60)	乳头括约肌扩张术	14(5.86)
胰十二指肠切除术(Child 法)	73(34.27)	乳头括约肌切开术	11(4.60)
保留幽门的胰十二指肠切除术	22(10.33)	胆肠吻合口扩张术	38(15.90)
Roux-en-Y 吻合术	92(43.59)	胆管结石取石术	67(28.03)
胆管空肠 Roux-en-Y 吻合术	37(17.37)	胆管支架置入术	90(37.66)
胃切除 Roux-en-Y 吻合术	37(17.37)	胰肠吻合口扩张术	18(7.53)
胰腺空肠 Roux-en-Y 吻合术	18(8.45)	胰管支架置入术	37(15.48)
其他	8(3.76)	胰管支撑管拔除术	4(1.67)
存在 Braun 吻合 [例(%)]	39(18.31)	活检术	1(0.42)
重建术保留幽门 [例(%)]	76(35.68)		
存在 Roux-en-Y 吻合 [例(%)]	96(45.07)		
首次 SSBE-ERCP 术中使用透明帽 [例(%)]	108(50.70)		

注:操作相关特征(插管部位、插管目标、内镜下操作)基于 315 例次 SSBE-ERCP 操作进行统计,部分患者接受了多次操作。插管部位及插管目标分母 263 例次;指在 315 例中顺利到达目标位置的 263 例次(部分病例未到达目标位置无法进行插管操作);内镜下操作分母 239 例次;指在成功插管的病例中,成功接受治疗性操作的 239 例次

27 例次,总发生率为 8.57%(27/315),多数为轻中度。其中,术后急性胰腺炎最为常见(共 10 例次,轻度 7 例次,中度 3 例次),其次为胆管炎(共 8 例次,轻度 5 例次,中度 3 例次);其他不良事件包括胆道穿孔 1 例次(中度)、消化道出血 1 例次(重度)、消化道黏膜损伤 4 例次(轻度)、输入襻穿孔 3 例次(中度 1 例次,重度 2 例次)。胆道穿孔患者术中置入胆管支架后经保守治疗好转;1 例次中度输入襻穿孔予以止血夹夹闭,2 例次重度输入襻穿孔急诊行外科小肠修补术;重度消化道出血患者镜下止血失败后,急诊行数字减影血管造影血管栓塞治疗成功;其余不良事件经对症处理后均好转。不同消化道重建术后患者的 SSBE-ERCP 不良事件发生率差异无统计学意义 [Billroth II 式胃大部切除术 18.18%(4/22)、胰十二指肠切除术 9.94%(16/161)、Roux-en-Y 吻合术 5.93%(7/118), $\chi^2=3.67, P=0.159$]。

四、影响因素分析

(一)单因素 logistic 回归分析结果

以 SSBE-ERCP 总成功为结局变量进行单因素 logistic 回归分析,结果显示:Roux-en-Y 吻合($OR=2.15, 95\%CI: 1.11\sim 4.15, P=0.023$)、Braun 吻合($OR=2.54, 95\%CI: 1.10\sim 5.86, P=0.029$)、保留幽门($OR=2.76, 95\%CI: 1.36\sim 5.59, P=0.005$)和胰腺疾病($OR=2.83, 95\%CI: 1.36\sim 5.92, P=0.006$)是 SSBE-ERCP 技术失败的潜在风险因素。年龄、性别等其他变量未显示出显著关联($P>0.05$)(表 2)。

(二)多因素 logistic 回归分析结果

将单因素分析中 $P<0.05$ 的变量纳入多因素 logistic 回归模型,结果显示:Roux-en-Y 吻合($OR=4.17, 95\%CI: 1.68\sim 10.33, P=0.002$)、Braun 吻合($OR=5.88, 95\%CI: 2.10\sim 16.46, P=0.001$)和胰腺疾病($OR=4.41, 95\%CI: 1.77\sim 10.99, P=0.001$)是 SSBE-ERCP 技术失败的独立危险因素;保留幽门在多因素分析中

表 2 影响单气囊短小肠镜辅助内镜逆行胰胆管造影技术成功的单因素 logistic 回归分析

因素	回归系数	标准误	OR 值	OR 值的 95%CI	P 值
年龄(≥65 岁/<65 岁)	-0.53	0.34	0.59	0.30~1.15	0.123
性别(男/女)	-0.51	0.34	0.60	0.31~1.17	0.132
Roux-en-Y 吻合(是/否)	0.76	0.34	2.15	1.11~4.15	0.023
透明帽(是/否)	0.44	0.33	1.55	0.81~2.97	0.190
Braun 吻合(是/否)	0.93	0.44	2.54	1.10~5.86	0.029
保留幽门(是/否)	1.01	0.36	2.76	1.36~5.59	0.005
胰腺疾病(是/否)	1.04	0.38	2.83	1.36~5.92	0.006
恶性疾病(是/否)	0.14	0.55	1.15	0.39~3.34	0.802

差异无统计学意义($P=0.132$)(表 3)。

表 3 影响单气囊短小肠镜辅助内镜逆行胰胆管造影技术成功的多因素 logistic 回归分析

因素	回归系数	标准误	OR 值	OR 值的 95%CI	P 值
Roux-en-Y 吻合(是/否)	1.43	0.46	4.17	1.68~10.33	0.002
Braun 吻合(是/否)	1.77	0.53	5.88	2.10~16.46	0.001
保留幽门(是/否)	0.63	0.42	1.88	0.83~4.30	0.132
胰腺疾病(是/否)	1.48	0.47	4.41	1.77~10.99	0.001

讨 论

本回顾性研究证实,SSBE-ERCP 在消化道重建术后胆胰疾病患者中具有较好的技术可行性与安全性。基于首次 SSBE-ERCP 操作数据,多因素分析确定 Roux-en-Y 吻合、Braun 吻合及胰腺疾病为技术失败的独立危险因素。

SSBE-ERCP 的技术优势得益于单气囊短小肠镜的设计特点,其较短的镜身、精准的力传导与顺应弯曲技术,有助于在冗长、成角的肠袢中完成进镜与操作^[14]。然而,不同消化道重建术式带来的输入襻长度、成角及固定点差异,显著影响内镜抵达目标部位的难易程度^[15-16]。PD 术后输入襻通常较短且路径相对直接,操作成功率较高;而 Roux-en-Y 重建肠袢冗长、迂曲,增加了内镜抵达与稳定插管的难度。消化道重建术中若胃大部甚至全切除,SSBE 进镜时减少了胃内占用的内镜工作长度,同时球囊无幽门阻碍,成功率也相对较高^[17],而保留幽门的消化道重建术则相反。根据欧洲消化内镜学会指南推荐,Billroth II 式胃大部切除术后 ERCP 的首选并非小肠镜^[3]。本中心 Billroth II 式胃大部切除术患者多为其他内镜尝试失败后的“困难病例”,但 SSBE-ERCP 仍可作为有效的补救性治疗手段。上述解剖因素与操作难度的关联,提示有必要进一步

探索影响 SSBE-ERCP 技术成功的关键因素。

在技术成功的基础上,临床有效性是衡量 SSBE-ERCP 应用价值的重要方面。本研究从症状缓解、生化指标改善、引流管拔除及再干预情况四个维度综合评价临床疗效。结果显示,绝大多数技术成功的患者在术后 30 d 内实现了胆胰梗阻相关症状的缓解与生化指标的改善,术前留置 PTCD 引流管者多数成功拔除,术后短期内再干预率低。这一结果提示,SSBE-ERCP 不仅具备较高的技术成功率,也能转化为患者的临床获益。

本研究中 SSBE-ERCP 不良事件总发生率为 8.57%,与 Tanisaka 等报道的 7.7%~9.0% 相近^[5-6,9],且以轻中度为主,表明该技术具有良好的安全性。各个术式的不良事件发生率无明显统计学意义,但预防不良事件仍应根据术式特点采取针对性措施。Billroth II 式胃大部切除术和 PD 输入襻较短,Treitz 韧带及吻合口等“强固定点”距离较近,肠道相对游离度低,SSBE 镜身通过时更易因应力集中导致肠道撕裂或穿孔^[18-19];而 Roux-en-Y 吻合术后肠袢冗长,输入襻活动度较大,虽降低了机械应力导致的穿孔风险,但操作难度、操作时间及感染风险相应增加^[20]。因此,对于不同消化道重建术后的患者,操作重点应有所侧重:前者需注重操作轻柔、避免暴力^[21],后者应缩短操作时长并加强感染预防^[20]。

Roux-en-Y 吻合是导致 SSBE-ERCP 技术失败的独立危险因素($OR=4.17, P<0.002$),原因可能在于 Roux-en-Y 吻合术后肠袢冗长、迂曲,增加了内镜抵达目标部位的解剖学难度与不确定性^[5]。Braun 吻合同样是 SSBE-ERCP 技术失败的独立危险因素($OR=5.88, P=0.001$),该术式构建了复杂的“三腔”肠道结构(输入襻、输出襻与折返襻),增加了路径选择的难度并延长了操作时间^[22];同时伴随的肠道粘连风险也使肠袢活动度下降,进一步阻碍内镜推进。而对于因胰腺疾病行 SSBE-ERCP 的患者,多面临胰管纤细、吻合口狭窄及病变位置深等挑战^[5,23],直接增加了插管与治疗的难度。

本研究存在以下局限性:第一,单中心回顾性设计可能引入选择偏倚与中心特异性偏倚;第二,未量化评估术者操作经验与学习曲线,也未纳入糖尿病等可能影响操作耐受性的全身性合并症;第三,缺乏与其他治疗方式(如成人结肠镜、PTCD、EUS-BD/PD)的随机对照,限制了对其相对效益与风险的全面评价。

综上,本研究基于国内较大样本的系统性评估,证实 SSBE-ERCP 是治疗消化道重建术后胆胰

疾病安全可行的微创技术,并明确了 Roux-en-Y 吻合、Braun 吻合及胰腺疾病是影响 SSBE-ERCP 结果的独立危险因素,为临床个体化选择提供了参考依据。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

作者贡献声明 王嘉琪:实施研究、数据采集、统计分析、论文撰写;汪鹏:研究设计、数据解释、论文修改;杜奕奇:研究指导、论文修改

参 考 文 献

- [1] Tanisaka Y, Ryoza S, Mizuide M, et al. Usefulness of the "newly designed" short-type single-balloon enteroscope for ERCP in patients with Roux-en-Y gastrectomy: a pilot study [J]. *Endosc Int Open*, 2018, 6(12): E1417-E1422. DOI: 10.1055/a-0754-2290.
- [2] Iwai T, Kida M, Yamauchi H, et al. Short-type and conventional single-balloon enteroscopes for endoscopic retrograde cholangiopancreatography in patients with surgically altered anatomy: single-center experience[J]. *Dig Endosc*, 2014,26 Suppl 2:156-163. DOI: 10.1111/den.12258.
- [3] Pennazio M, Rondonotti E, Despott EJ, et al. Small-bowel capsule endoscopy and device-assisted enteroscopy for diagnosis and treatment of small-bowel disorders: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) guideline: update 2022[J]. *Endoscopy*, 2023,55(1):58-95. DOI: 10.1055/a-1973-3796.
- [4] Yamauchi H, Kida M, Okuwaki K, et al. Short-type single balloon enteroscope for endoscopic retrograde cholangiopancreatography with altered gastrointestinal anatomy[J]. *World J Gastroenterol*, 2013, 19(11): 1728-1735. DOI: 10.3748/wjg.v19.i11.1728.
- [5] Tanisaka Y, Ryoza S, Itoi T, et al. Efficacy and factors affecting procedure results of short-type single-balloon enteroscopy-assisted ERCP for altered anatomy: a multicenter cohort in Japan[J]. *Gastrointest Endosc*, 2022, 95(2): 310-318. e1. DOI: 10.1016/j.gie.2021.09.008.
- [6] Tanisaka Y, Ryoza S, Mizuide M, et al. Biliary cannulation in patients with Roux-en-Y gastrectomy: an analysis of the factors associated with successful cannulation[J]. *Intern Med*, 2020, 59(14): 1687-1693. DOI: 10.2169/internalmedicine.4245-19.
- [7] Yane K, Katanuma A, Maguchi H, et al. Short-type single-balloon enteroscopy-assisted ERCP in postsurgical altered anatomy: potential factors affecting procedural failure [J]. *Endoscopy*, 2017, 49(1): 69-74. DOI: 10.1055/s-0042-118301.
- [8] Tanisaka Y, Mizuide M, Fujita A, et al. Single-balloon enteroscopy-assisted endoscopic retrograde cholangiopancreatography in patients with surgically altered anatomy: a technical review[J]. *Clin Endosc*, 2023,56(6): 716-725. DOI: 10.5946/ce.2023.023.
- [9] Tanisaka Y, Ryoza S, Mizuide M, et al. Analysis of the factors involved in procedural failure: Endoscopic retrograde cholangiopancreatography using a short-type single-balloon enteroscope for patients with surgically altered gastrointestinal anatomy[J]. *Dig Endosc*, 2019,31(6): 682-689. DOI: 10.1111/den.13414.
- [10] Tanisaka Y, Takenaka M, Mizuide M, et al. Efficacy of texture and color enhancement imaging for short-type single-balloon enteroscopy-assisted biliary cannulation in patients with Roux-en-Y gastrectomy: multicenter study (with video)[J]. *Dig Endosc*, 2024,36(9):1030-1040. DOI: 10.1111/den.14769.
- [11] Gong DF, Cheng L. Efficacy and safety of endoscopic retrograde cholangiopancreatography in the treatment of bile duct stones[J]. *World J Gastrointest Surg*, 2025,17(9):109270. DOI: 10.4240/wjgs.v17.i9.109270.
- [12] Ibnawadh S, Alfadda A, Ibnawadh A. A meta-analysis of the effectiveness and safety of endoscopic ultrasound-guided choledochoduodenostomy employing electrocautery-enhanced lumen-apposing metal stents for biliary drainage after failed endoscopic retrograde cholangiopancreatography[J]. *DEN Open*, 2025,5(1):e70105. DOI: 10.1002/deo.2.70105.
- [13] Cotton PB, Eisen GM, Aabakken L, et al. A lexicon for endoscopic adverse events: report of an ASGE workshop[J]. *Gastrointest Endosc*, 2010, 71(3): 446-454. DOI: 10.1016/j.gie.2009.10.027.
- [14] Morita Y, Bamba S, Inatomi O, et al. Prototype single-balloon enteroscopy with passive bending and high force transmission improves depth of insertion in the small intestine[J]. *Intest Res*, 2020,18(2):229-237. DOI: 10.5217/ir.2019.09150.
- [15] Tokuhara M, Shimatani M, Mitsuyama T, et al. Evaluation of complications after endoscopic retrograde cholangiopancreatography using a short type double balloon endoscope in patients with altered gastrointestinal anatomy: a single-center retrospective study of 1,576 procedures[J]. *J Gastroenterol Hepatol*, 2020,35(8):1387-1396. DOI: 10.1111/jgh.15019.
- [16] Tsutsumi K, Kato H, Muro S, et al. ERCP using a short double-balloon enteroscope in patients with prior pancreatoduodenectomy: higher maneuverability supplied by the efferent-limb route[J]. *Surg Endosc*, 2015, 29(7): 1944-1951. DOI: 10.1007/s00464-014-3889-8.
- [17] Tomoda T, Tsutsumi K, Okada H. Comparison between Roux-en-Y patients with and without gastrectomy during endoscopic retrograde cholangiopancreatography using a short double-balloon enteroscope[J]. *Dig Endosc*, 2015, 27(7): 775. DOI: 10.1111/den.12509.
- [18] Kawaguchi Y, Yamauchi H, Kida M, et al. Failure Factors to reach the blind end using a short-type single-balloon enteroscope for ERCP with Roux-en-Y reconstruction: a Multicenter Retrospective Study[J]. *Gastroenterol Res Pract*, 2019,2019:3536487. DOI: 10.1155/2019/3536487.
- [19] Pribadi RR, Rani AA, Abdullah M. Challenges of endoscopic retrograde cholangiopancreatography in patients with Billroth II gastrointestinal anatomy: a review article[J]. *J Dig Dis*, 2019, 20(12):631-635. DOI: 10.1111/1751-2980.12821.
- [20] Garcés-Durán R, Monino L, Deprez PH, et al. Endoscopic treatment of biliopancreatic pathology in patients with Whipple's pancreaticoduodenectomy surgical variants: lessons learned from single-balloon enteroscopy-assisted ERCP[J]. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int*, 2024,23(5):509-514. DOI: 10.1016/j.hbpd.2023.07.004.
- [21] Yang MJ, Kim JH, Hwang JC, et al. Mechanistic loop resolution strategy for short-type single-balloon enteroscopy-assisted endoscopic retrograde cholangiopancreatography in patients with Roux-en-Y reconstruction after gastrectomy (with video) [J]. *Surg Endosc*, 2022, 36(11): 8690-8696. DOI: 10.1007/s00464-022-09575-2.
- [22] Wu WG, Gu J, Zhang WJ, et al. ERCP for patients who have undergone Billroth II gastroenterostomy and Braun anastomosis[J]. *World J Gastroenterol*, 2014, 20(2): 607-610. DOI: 10.3748/wjg.v20.i2.607.
- [23] McDonald NM, Abdallah M, Sunjaya D, et al. Use of modified therapeutic upper endoscope for ERCP in patients post pancreaticoduodenectomy[J]. *Endosc Int Open*, 2022, 10(6): E905-E909. DOI: 10.1055/a-1789-0238.