

DOI:10.16781/j.0258-879x.2019.03.0325

• 综述 •

## 外科手术改变解剖结构后经内镜逆行胰胆管造影术的研究进展

李家速<sup>1</sup>, 李宛桐<sup>1</sup>, 刘枫<sup>1,2\*</sup>, 李兆申<sup>1</sup>

1. 海军军医大学(第二军医大学)长海医院消化内科, 上海 200433

2. 同济大学附属第十人民医院内镜中心, 上海 200072

**[摘要]** 经内镜逆行胰胆管造影术(ERCP)是目前诊治胆胰疾病的一项重要手段, 其中外科手术改变解剖结构(SAA)后 ERCP(SAA-ERCP)内镜技术要求更高, 操作失败及并发症风险大, 对内镜医师而言极具挑战。近年来, 随着内镜技术的发展和术者经验的成熟, SAA-ERCP 取得诸多进展, 操作成功率和并发症发生率已与正常解剖结构患者相当。本文就近年来 SAA-ERCP 有效性和安全性、内镜及辅助技术等方面的研究进展进行综述, 并总结 SAA-ERCP 临床特点。

**[关键词]** 内镜逆行胰胆管造影术; 外科手术改变解剖结构; 胃肠吻合术; Roux-en-Y 吻合术

**[中图分类号]** R 443.7 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 0258-879X(2019)03-0325-05

### Endoscopic retrograde cholangiopancreatography in patients with surgically altered anatomy: an advance

LI Jia-su<sup>1</sup>, LI Wan-tong<sup>1</sup>, LIU Feng<sup>1,2\*</sup>, LI Zhao-shen<sup>1</sup>

1. Department of Gastroenterology, Changhai Hospital, Naval Medical University (Second Military Medical University), Shanghai 200433, China

2. Endoscopy Center, the Tenth People's Hospital, Tongji University, Shanghai 200072, China

**[Abstract]** Endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP) is an important technique for the diagnosis and treatment of biliary and pancreatic disorders. ERCP in the patients with surgically altered anatomy (SAA) is more technically demanding with high risks of procedural failure and complications, and it is challenging for the endoscopists. Recently, the development of endoscopic devices and the improvement of operator skills have led to SAA-ERCP progresses. The success rate of ERCP and the incidence of complications are similar to those of the patients with normal anatomy. This paper reviews the recent advances on SAA-ERCP, including the effectiveness and safety, and endoscopy and assisted techniques, and summarizes the clinical features of SAA-ERCP.

**[Key words]** endoscopic retrograde cholangiopancreatography; surgically altered anatomy; gastroenterostomy; Roux-en-Y anastomosis

[Acad J Sec Mil Med Univ, 2019, 40(3): 325-329]

自 1968 年首次报道十二指肠壶腹乳头插管造影成功以来, 经内镜逆行胰胆管造影术(endoscopic retrograde cholangiopancreatography, ERCP)已有 50 年的发展历程, 成为了临床诊治胆胰疾病的重要手段。ERCP 是最复杂的内镜技术之一, 其中外科手术改变解剖结构(surgically altered anatomy, SAA)后 ERCP(SAA-ERCP)技术要求更高, 操作失败及并发症风险大, 需要完成内镜顺利到达十二指肠乳头或胆(胰)肠吻合口、选择性胰胆管插管和所有常规 ERCP 干预性操作等, 对内镜医师来说极具挑战。近年来, 随着内镜技术的

发展和术者经验的成熟, SAA-ERCP 取得诸多进展, 操作成功率和并发症发生率已接近正常解剖结构患者<sup>[1]</sup>。本文就近年 SAA-ERCP 的最新研究进展作一综述。

### 1 SAA-ERCP 类型及特点

根据外科手术指征和重建术式, SAA-ERCP 可被简单地分为胃切除术后 ERCP 和胆胰手术后 ERCP, 包括近年西方国家流行起来的 Roux-en-Y (RY) 胃旁路减重手术后 ERCP 等。外科手术胃肠重建术式不同, 其相应 ERCP 的操作重难点也各

**[收稿日期]** 2018-07-17 **[接受日期]** 2018-09-07

**[基金项目]** 国家自然科学基金(81670604)。Supported by National Natural Science Foundation of China (81670604)。

**[作者简介]** 李家速, 硕士生, 住院医师。E-mail: jiasuli301@163.com

\*通信作者(Corresponding author). Tel: 021-31161383, E-mail: drliuffeng@hotmail.com

有侧重。操作前熟悉患者的 SAA 特点十分必要。

胃切除术包括毕 I 式、毕 II 式和 RY 式胃切除术。毕 I 式胃切除术后 ERCP 入路接近正常解剖结构,但内镜失去了幽门等的支撑作用,较难稳定镜身位置,进行十二指肠乳头插管需拉长镜身,最好是在导丝引导下进行选择插管。毕 II 式胃切除术临床常见,ERCP 需克服胃肠吻合口或输入襻成角、狭窄、过长、扭曲变形、反方向进行乳头插管等困难,如果合并 Braun 吻合将增加操作难度;该术式 ERCP 失败的主要原因是内镜未能到达盲端找到十二指肠乳头和完成选择性插管。胃空肠 RY 重建术式输入襻可长可短 (>100 cm 或 <50 cm),极大地增加了 ERCP 难度,尤其是长臂 RY;既往认为该术式 ERCP 不可能实现,一般建议转外科手术,但随着内镜技术的发展,气囊小肠镜及超声内镜 (endoscopic ultrasound, EUS) 等技术使该术式 ERCP 得以成功实施。

胆胰手术主要包括胰十二指肠切除术和胆肠吻合术,术后 5 年胆管狭窄和胰肠吻合口狭窄的累积发生率分别约为 8.2% 和 4.6%<sup>[2]</sup>。胰胆襻可长可短 (>60 cm 或 <40 cm),需根据具体重建术式选择合适的内镜。术后胰胆襻路径过长、腹腔粘连等将增加进镜难度,但只要能找到胆肠吻合口,插管难度相对低于保留正常十二指肠乳头的胃切除术。常规 ERCP 进镜或插管失败后,气囊小肠镜、EUS 或腹腔镜辅助 ERCP 完成胆胰管引流等干预措施也可取得不错的临床效果,可作为重要补救手段。

## 2 SAA-ERCP 有效性和安全性

SAA-ERCP 指征主要包括胆总管结石及其引起的胆管炎、胰腺炎,胆管良恶性狭窄或术后吻合口狭窄等引起的梗阻性黄疸,以及慢性胰腺炎和胰管结石等。随着内镜技术的发展和术者经验的成熟,近年 SAA-ERCP 总成功率高、并发症发生率低、有效性和安全性与正常解剖结构患者接近,避免了 SAA 患者经历经皮穿刺胆胰管引流或再次外科手术干预,极大减轻了患者的痛苦和减少了医疗费用。

尽管目前关于各式内镜如前视镜、侧视镜、气囊小肠镜等的研究众多,但最佳内镜选择仍未达成共识,多依赖内镜医师的经验、术后的解剖结构特点和治疗指征。各式内镜也各有其优缺点及临床适应证。

2.1 常规内镜 常规内镜主要有胃镜、十二指肠镜、成人或儿科结肠镜等。透明帽辅助前视镜目前临床应用广泛,也是海军军医大学(第二军医

大学)长海医院消化内科对毕 II 式患者行 ERCP 的首选内镜。透明帽和前视镜提供的良好视野及其与肠壁保持的安全距离,有利于成功进镜并保证了操作的安全性。据报道帽辅助前视镜下 ERCP 的技术性成功率、临床成功率和不良事件发生率分别为 87.3%~95.6%、85.5%~100% 和 8.8%~23.0%<sup>[1,3]</sup>。

侧视十二指肠镜可更直观地观察十二指肠乳头,配有的拾钳器有助于十二指肠乳头插管,因此为欧洲临床指南推荐用于十二指肠乳头插管和括约肌切开<sup>[4]</sup>。但侧视镜进镜过程的视野不如前视镜,我们的研究也未发现其在十二指肠乳头插管方面显著优于帽辅助前视镜(未发表资料)。据报道侧视镜进镜成功率约为 86.7%,气囊小肠镜辅助可达 90.5%,失败的主要原因是输入襻过长或成角<sup>[5-6]</sup>。目标胆胰管的插管成功率约为 93.8%,不良事件发生率为 4.3%~5.5%,大部分并发症如胰腺炎、出血等多经保守治疗或内镜再次干预后好转<sup>[5-6]</sup>。

2.2 气囊小肠镜 对于常规内镜进镜失败或长襻 RY 重建术后患者可以尝试气囊小肠镜。气囊小肠镜有单气囊小肠镜(single balloon enteroscope, SBE)、双气囊小肠镜(double balloon enteroscope, DBE)和螺旋小肠镜等。对于治疗困难或复杂的 SAA 患者,目前已开发了各种技术以利于进镜(如经皮经肝胆管引流会师术、带有被动弯曲部分的短式 SBE)、插管(如预切开、造瘘、经皮经肝胆管或胆囊引流会师术、联合 DBE 胆道镜或 EUS 引导下会师术)和治疗(如套管辅助技术、短式气囊小肠镜)等<sup>[7-9]</sup>。气囊小肠镜辅助 ERCP 具有独特的应用优势,被认为是最安全和最有效的操作方法,可作为复杂 SAA 患者胆胰疾病的一线治疗手段。

标准气囊小肠镜的工作长度为 200 cm,通道直径为 2.8 mm,限制了常规 ERCP 短附件的使用和复杂操作的实施。改良的短式 DBE 的工作长度为 152 cm,通道直径为 2.8 mm,克服了常规 DBE 的部分不足。短式 SBE 的通道直径为 3.2 mm,可允许常规 ERCP 附件的使用和执行复杂操作如放置大口径金属支架等,还配有喷水通道,旋转和矫直能力好,可操作性强,能显著提高 SAA 患者 ERCP 诊断和治疗的成功率。短式 SBE 与常规 SBE 在进镜到达盲端、到达盲端平均时间、诊断和治疗成功率、平均操作时间和并发症发生率等方面的差异均无统计学意义<sup>[10]</sup>。

一项 SAA 患者套管辅助小肠镜下 ERCP 的

系统综述纳入 SBE、DBE 和螺旋小肠镜相关的 23 项研究 (679 例患者 945 次操作), 结果显示 ERCP 总成功率约为 74%, 其中毕 II 式胃切除术后 ERCP 成功率最高 (90%), 胰十二指肠切除术、保留幽门的胰十二指肠切除术或肝肠吻合 RY 重建术后次之 (76%), RY 胃旁路术后最低 (70%)<sup>[11]</sup>。对于长襻 RY 胃切除术和胆胰手术后患者, 气囊小肠镜可提高单纯常规内镜 ERCP 进镜成功率<sup>[12]</sup>; SBE、DBE 和螺旋小肠镜在长襻旁路手术后患者中的进镜成功率相近, 不良事件发生率为 3.4%~10.7%<sup>[11,13]</sup>。因此, 在常规 ERCP 失败后更多有创性经皮操作或外科手术干预前, 建议转诊该类患者到能开展此项技术的高级内镜中心。

此外, 胰腺指征 [比值比 (odds ratio, OR) = 4.35、首次 ERCP 操作 (OR=6.03) 和未使用透明帽 (OR=4.61) 是 SAA 患者短式 SBE-ERCP 操作失败的潜在危险因素<sup>[14]</sup>。RY 手术指征可影响 DBE-ERCP 胆管插管成功率, 既往胆管损伤患者插管成功的可能性更大; 而童年时期手术、胆道闭锁和肝移植后二次手术的患者操作失败的可能性更大<sup>[15]</sup>, 此类患者应考虑其他胆管干预手段。

其他值得尝试的内镜还有前斜视镜、双腔胃镜、新型短式 DBE 等<sup>[1]</sup>。研究报道, 胃镜、十二指肠镜、结肠镜和气囊小肠镜在毕 II 式胃切除术、RY 胃切除术、胰十二指肠切除术或 RY 肝肠吻合重建术后 ERCP 中的进镜和插管成功率均无显著差异<sup>[16]</sup>。但不同术式 SAA 也有其各自的特点, 如胰十二指肠切除术或 RY 肝肠吻合术后 ERCP 患者的进镜时间显著长于胃切除术后保留完整十二指肠乳头的患者, RY 胃切除术后患者的插管时间显著长于毕 II 式胃切除术和胆胰手术后患者; 胆肠吻合或短臂 RY 伴完整十二指肠乳头患者进镜和插管的成功率显著高于长臂 RY 伴完整十二指肠乳头的患者<sup>[16]</sup>, 这与其特殊的术后解剖特点有关。

**2.3 辅助胆管取石技术** ERCP 胆管取石中十二指肠乳头的处理多为乳头括约肌切开术 (endoscopic sphincterotomy, EST) 和 (或) 乳头球囊扩张术 (endoscopic papillary balloon dilation, EPBD)。SAA 增加了常规 ERCP 的操作难度, 尤其是反方向进行选择插管和 EST 等。EPBD 是一种相对容易的操作, 可降低 EST 的出血和穿孔风险, 不会明显增加机械碎石器的使用率或延长操作时间, 也没有显著增加术后胰腺炎风险, 在结石清除率方面与 EST 相当, 可替代毕 II 式胃切除术后患者单纯 EST 取石<sup>[14]</sup>。EPBD 联合 EST, 即在 EST 后进

行 EPBD (ESBD) 可减少十二指肠乳头括约肌的切开程度从而使穿孔和出血的风险降低, 球囊扩张引发胰腺炎的风险也会因括约肌切开分离胰胆管开口而降低。一项 meta 分析比较了 EST、EPBD 和 ESBD 3 种内镜技术的胆总管取石效果, 结果显示与 EPBD 相比, ESBD 初次内镜取石成功率更高, 机械碎石器使用率较低; EPBD 的出血风险低于 EST 和 ESBD, 而 EPBD 相关胰腺炎的发生率高于 EST 和 ESBD<sup>[17]</sup>。另一项 meta 分析结果表明, EST 的总体结石清除率优于 EPBD, 但与内镜下乳头大球囊扩张术 (endoscopic papillary large balloon dilation, EPLBD; 扩张导管直径  $\geq 10$  mm) 的结石清除率相当; EPLBD 在结石清除和机械碎石器使用方面与 EST 相当, 且不增加胰腺炎风险; 而 EPBD 的出血和胆囊炎的发生率较低<sup>[18]</sup>。可见, EST、EPBD (EPLBD) 和 ESBD 各有其优劣势, 需由内镜医师灵活把握, 对于并发症风险较大的 SAA 患者, 更需要谨慎选用各类取石技术。

对于治疗困难的胆总管结石 (直径  $\geq 10$  mm, 数量  $\geq 4$  个) 患者可以尝试 EPLBD。据报道, 毕 II 式胃切除术后患者 EPLBD 取石成功率高, 并发症发生率低, 还降低了 EST 导致的出血和穿孔等并发症风险<sup>[1]</sup>。对于取石困难的患者, 还可以考虑经胆道镜取石及激光碎石等技术。经口直接胆道镜在 SBE 辅助下治疗 RY 患者困难结石的胆管插管和取石成功率高, 使用大球囊锚定和扩张技术、双导丝、预切开或会师术等插管方法可显著提高十二指肠乳头插管的成功率<sup>[13,19]</sup>。

### 3 经胃 ERCP

经胃 ERCP 是有症状的 RY 胃旁路术后胆胰疾病患者的一种有效的治疗手段, 主要用于减重手术后长襻 RY 或其他复杂 SAA 患者常规入路进镜失败时。EUS 引导下、经腹腔镜或外科手术行经胃壁向肝胆管穿刺或经胃造瘘行 ERCP, 完成胆胰管干预。经胃 ERCP 技术在 RY 旁路术后患者 ERCP 中进镜到达目标胆胰管的效果优于 DBE<sup>[20]</sup>。一项 meta 分析纳入 13 项研究 850 例患者 (931 例次操作), 结果显示经胃 ERCP 最常见的临床指征是胆管 (90%) 和胰腺 (10%) 疾病, 大多数 (90%) 患者为经腹腔镜方式。ERCP 成功率和相关并发症、术后感染及总并发症的发生率分别为 99%、3.1%、3.4% 和 14.2%<sup>[21]</sup>。

**3.1 EUS 引导下经胃 ERCP (EUS-ERCP)** 近年来, EUS-ERCP 如经肝顺行胆管引流在 SAA 患者

中得到应用和推广。该技术包括 EUS 引导下穿刺目标肝胆管、留置导丝、导管扩张、气囊括约肌成形术、取石及必要时放置支架等步骤。一项纳入 74 例 SAA 患者的系统性研究显示, EUS 引导下胆管引流的技术成功率、临床成功率和并发症发生率分别为 89.2%、91.1% 和 17.5%, 与报道的常规患者结果<sup>[22]</sup>相近。EUS 引导下经胃胃吻合术 ERCP 技术成功率高, 总操作时间和术后住院时间短, 总体上效果优于气囊小肠镜<sup>[23]</sup>。相关技术还有 EUS 引导下经胃或空肠穿刺并使用双蘑菇头支架建立至肝胆管的瘘管通道、EUS 引导下肝肠吻合术及顺行胆管支架置入术等, 均取得不错的临床效果。但存在超声下胆管显影不清无法完成目标肝内胆管穿刺, 需要行经皮穿刺等补救的风险。

一项国际多中心回顾性研究比较了 EUS 引导下胰管引流和小肠镜辅助 ERCP 在胰十二指肠切除术后患者中的有效性。结果显示 EUS 在技术成功率和临床成功率方面显著优于小肠镜。但 EUS 组不良事件更常见, 尽管均为轻度或中度<sup>[24]</sup>。EUS 引导下胆胰管穿刺引流技术总体上是可行和安全的, 可考虑用于经常规入路 ERCP 失败的 SAA 患者, 但仍需要大样本研究进一步证实其效果。

**3.2 腹腔镜辅助 ERCP** 腹腔镜辅助 ERCP 或腹腔镜和 EUS 联合应用在 SAA 患者中也表现出不错的前景。腹腔镜辅助 ERCP 技术安全、诊断和治疗成功率高、住院时间短, 适用于各式 RY 旁路术后胆胰疾病。对于复杂胆石症患者还可同时行胆囊切除术, 可作为该类患者的一线治疗选择<sup>[25]</sup>。

据报道, Roux 襻+从 Treitz 韧带到空肠-空肠吻合口的襻长度短于 150 cm 与气囊小肠镜顺利到达目标胆胰管有关, 对于此类患者可优先考虑选择气囊小肠镜辅助。若该段肠襻长度超过 150 cm, 可考虑选择腹腔镜辅助 ERCP, 具有不需要二次操作, 在发现十二指肠乳头、插管、治疗等成功率方面优于气囊小肠镜, 并发症发生率和住院时间与气囊小肠镜相当, 以及内镜操作时间短等优势<sup>[26]</sup>。在 RY 胃旁路术后患者中, 腹腔镜辅助 ERCP 的技术成功率、治疗性 ERCP 成功率、获得临床缓解所需 ERCP 次数和不良事件发生率与 EUS-ERCP 相当, 但相对延长了操作时间和住院时间<sup>[27]</sup>。腹腔镜辅助 ERCP 中转开腹的发生率为 4.8%, 出血、血肿、胃壁撕裂和腹腔内脓肿等并发症的总发生率为 19%~36%, 但大部分并发症是轻度的, 且多由腹腔镜打开通路操作造成而与 ERCP 本身无关<sup>[25,28]</sup>。因此, 仍需要进一步提高技术水平以降低相关并

发症风险。除非有更好的选择, 常规 ERCP 失败的 SAA 患者可以考虑在经验丰富的内镜中心或肥胖治疗中心接受经胃 ERCP 治疗。

#### 4 小结

随着内镜技术的发展和术者经验的成熟, SAA 患者 ERCP 诊治取得长足进展, 无论是透明帽辅助前视镜、侧视镜还是气囊小肠镜及其相关取石、胆胰管引流等技术, 都达到临床满意的治疗效果, 成功率和并发症发生率与正常解剖结构患者相当。在 EUS 或腹腔镜等辅助下的经胃 ERCP 更是为常规 ERCP 进镜失败的患者提供了新的治疗选择。但目前由于 SAA-ERCP 尚未达成共识, 还需要在 SAA 患者中积极开展常规 ERCP; 各项技术之间的比较研究较少, 还需要进一步明确最有效、安全、费用低的治疗方法。

#### 【参考文献】

- [1] 李家速, 刘枫, 李兆申. 毕 II 式胃大部切除术后经内镜逆行行胆胰管造影临床疗效及辅助技术新进展[J]. 中华消化内镜杂志, 2017, 34: 676-680.
- [2] PARK E T. Endoscopic retrograde cholangiopancreatography in bilioenteric anastomosis[J]. Clin Endosc, 2016, 49: 510-514.
- [3] PARK T Y, KANG J S, SONG T J, LEE S S, LEE H, CHOI J S, et al. Outcomes of ERCP in Billroth II gastrectomy patients[J]. Gastrointest Endosc, 2016, 83: 1193-1201.
- [4] TESTONI P A, MARIANI A, AABAKKEN L, ARVANITAKIS M, BORIES E, COSTAMAGNA G, et al. Papillary cannulation and sphincterotomy techniques at ERCP: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) clinical guideline[J]. Endoscopy, 2016, 48: 657-683.
- [5] BOVE V, TRINGALI A, FAMILIARI P, GIGANTE G, BOŠKOSKI I, PERRI V, et al. ERCP in patients with prior Billroth II gastrectomy: report of 30 years' experience[J]. Endoscopy, 2015, 47: 611-616.
- [6] WU W G, MEI J W, ZHAO M N, ZHANG W J, GU J, TAO Y J, et al. Use of the conventional side-viewing duodenoscope for successful endoscopic retrograde cholangiopancreatography in postgastrectomy patients[J]. J Clin Gastroenterol, 2016, 50: 244-251.
- [7] INAMDAR S, SLATTERY E, SEJPAL D V, MILLER L S, PLESKOW D K, BERZIN T M, et al. Systematic review and meta-analysis of single-balloon enteroscopy-assisted ERCP in patients with surgically altered GI anatomy[J]. Gastrointest Endosc, 2015, 82: 9-19.
- [8] YAMAUCHI H, KIDA M, IMAIZUMI H, OKUWAKI K, MIYAZAWA S, IWAI T, et al. Innovations and techniques for balloon-enteroscope-assisted endoscopic retrograde

- cholangiopancreatography in patients with altered gastrointestinal anatomy[J]. *World J Gastroenterol*, 2015, 21: 6460-6469.
- [9] SHAO X D, QI X S, GUO X Z. Endoscopic retrograde cholangiopancreatography with double balloon enteroscope in patients with altered gastrointestinal anatomy: a meta-analysis[J]. *Saudi J Gastroenterol*, 2017, 23: 150-160.
- [10] IWAI T, KIDA M, YAMAUCHI H, IMAIZUMI H, KOIZUMI W. 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.
- [11] SKINNER M, POPA D, NEUMANN H, WILCOX C M, MONKEMULLER K. ERCP with the overtube-assisted enteroscopy technique: a systematic review[J]. *Endoscopy*, 2014, 46: 560-572.
- [12] PARK B K, JEON T J, JAYARAMAN V, HAMMERLE C, GUPTA K, JAMIL L H, et al. Endoscopic retrograde cholangiopancreatography in patients with previous pancreaticoduodenectomy: a single-center experience[J]. *Dig Dis Sci*, 2016, 61: 293-302.
- [13] ISHII K, ITOI T, TONOZUKA R, ITOKAWA F, SOFUNI A, TSUCHIYA T, et al. Balloon enteroscopy-assisted ERCP in patients with Roux-en-Y gastrectomy and intact papillae (with videos)[J]. *Gastrointest Endosc*, 2016, 83: 377-386.e6.
- [14] YANE K, KATANUMA A, MAGUCHI H, TAKAHASHI K, KIN T, IKARASHI S, et al. Short-type single-balloon enteroscope-assisted ERCP in postsurgical altered anatomy: potential factors affecting procedural failure[J]. *Endoscopy*, 2017, 49: 69-74.
- [15] LIU K, JOSHI V, SAXENA P, KAFFES A J. Predictors of success for double balloon-assisted endoscopic retrograde cholangiopancreatography in patients with Roux-en-Y anastomosis[J]. *Dig Endosc*, 2017, 29: 190-197.
- [16] DE KONING M, MOREELS T G. Comparison of double-balloon and single-balloon enteroscope for therapeutic endoscopic retrograde cholangiography after Roux-en-Y small bowel surgery[J/OL]. *BMC Gastroenterol*, 2016, 16: 98. doi: 10.1186/s12876-016-0512-6.
- [17] PARK C H, JUNG J H, NAM E, KIM E H, KIM M G, KIM J H, et al. Comparative efficacy of various endoscopic techniques for the treatment of common bile duct stones: a network meta-analysis[J]. *Gastrointest Endosc*, 2018, 87: 43-57.e10.
- [18] TRINGALI A, ROTA M, ROSSI M, HASSAN C, ADLER D G, MUTIGNANI M. A cumulative meta-analysis of endoscopic papillary balloon dilation versus endoscopic sphincterotomy for removal of common bile duct stones[J/OL]. *Endoscopy*, 2019 Feb 6. doi: 10.1055/a-0818-3638.
- [19] YAMAUCHI H, KIDA M, OKUWAKI K, MIYAZAWA S, MATSUMOTO T, UEHARA K, et al. Therapeutic peroral direct cholangioscopy using a single balloon enteroscope in patients with Roux-en-Y anastomosis (with videos)[J]. *Surg Endosc*, 2018, 32: 498-506.
- [20] CHOI E K, CHIOREAN M V, COTÉ G A, EL HAJJ I I, BALLARD D, FOGEL E L, et al. ERCP via gastrostomy vs. double balloon enteroscopy in patients with prior bariatric Roux-en-Y gastric bypass surgery[J]. *Surg Endosc*, 2013, 27: 2894-2899.
- [21] AIOLFI A, ASTI E, RAUSA E, BERNARDI D, BONITTA G, BONAVINA L. Trans-gastric ERCP after Roux-en-Y gastric bypass: systematic review and meta-analysis[J]. *Obes Surg*, 2018, 28: 2836-2843.
- [22] SIRIPUN A, SRIPONGPUN P, OVARTLARNPORN B. Endoscopic ultrasound-guided biliary intervention in patients with surgically altered anatomy[J]. *World J Gastrointest Endosc*, 2015, 7: 283-289.
- [23] BUKHARI M, KOWALSKI T, NIETO J, KUNDA R, AHUJA N K, IRANI S, et al. An international, multicenter, comparative trial of EUS-guided gastrogastrostomy-assisted ERCP versus enteroscopy-assisted ERCP in patients with Roux-en-Y gastric bypass anatomy[J]. *Gastrointest Endosc*, 2018, 88: 486-494.
- [24] CHEN Y I, LEVY M J, MOREELS T G, HAJIJEVA G, WILL U, ARTIFON E L, et al. An international multicenter study comparing EUS-guided pancreatic duct drainage with enteroscopy-assisted endoscopic retrograde pancreatography after Whipple surgery[J]. *Gastrointest Endosc*, 2017, 85: 170-177.
- [25] FREDERIKSEN N A, TVESKOV L, HELGSTRAND F, NAVER L, FLOYD A. Treatment of common bile duct stones in gastric bypass patients with laparoscopic transgastric endoscopic retrograde cholangiopancreatography[J]. *Obes Surg*, 2017, 27: 1409-1413.
- [26] SCHREINER M A, CHANG L, GLUCK M, IRANI S, GAN S I, BRANDABUR J J, et al. Laparoscopy-assisted versus balloon enteroscopy-assisted ERCP in bariatric post-Roux-en-Y gastric bypass patients[J]. *Gastrointest Endosc*, 2012, 75: 748-756.
- [27] KEDIA P, TARNASKY P R, NIETO J, STEELE S L, SIDDIQUI A, XU M M, et al. EUS-directed transgastric ERCP (EDGE) versus laparoscopy-assisted ERCP (LA-ERCP) for Roux-en-Y gastric bypass (RYGB) anatomy: a multicenter early comparative experience of clinical outcomes[J/OL]. *J Clin Gastroenterol*, 2018 Apr 17. doi: 10.1097/MCG.0000000000001037.
- [28] GRIMES K L, MACIEL V H, MATA W, AREVALO G, SINGH K, ARREGUI M E. Complications of laparoscopic transgastric ERCP in patients with Roux-en-Y gastric bypass[J]. *Surg Endosc*, 2015, 29: 1753-1759.