

超声内镜引导胃空肠吻合术的临床应用进展

陈航宇 张平平 王凯旋

海军军医大学第一附属医院消化内科,上海 200433

通信作者:王凯旋,Email:wangkaixuan224007@163.com

【摘要】 胃流出道梗阻是一种临床表现,其主要特征是胃内容物无法顺利流入小肠,进而导致胃排空出现障碍。当保守治疗无法取得满意效果时,目前主要的干预方式包括外科胃肠造口术、内镜下肠内支架置入以及超声内镜引导胃空肠吻合术(endoscopic ultrasound-guided gastroenterostomy, EUS-GE)。近年来,随着内镜技术的迅猛发展,EUS-GE凭借其独特优势逐渐崭露头角。本文对EUS-GE当前的技术分类、术后可能出现的不良事件、与其他干预方式的对比分析以及未来的发展趋势进行系统性综述,以充分展现EUS-GE在临床实践中的重要价值,进而推动其在临床领域的广泛应用。

【关键词】 胃出口梗阻; 超声内镜引导胃空肠吻合术; 金属支架; 球囊

基金项目:海军军医大学第一附属医院临床新技术孵育项目(2024XC103);深圳市“医疗卫生三名工程”项目(No.1)

Clinical application advances of endoscopic ultrasound-guided gastrojejunostomy

Chen Hangyu, Zhang Pingping, Wang Kaixuan

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

Corresponding author: Wang Kaixuan, Email: wangkaixuan224007@163.com

胃流出道梗阻(gastric outlet obstruction, GOO)由恶性肿瘤或良性阻塞引起,以恶性肿瘤为主,占GOO的70%~80%^[1-2]。恶性肿瘤以胃癌和壶腹周围肿瘤为主,良性阻塞以胃或十二指肠溃疡多见^[3]。GOO主要表现为顽固性恶心和呕吐、不能耐受口服营养、腹痛和生活质量下降^[4-5]。GOO严重影响患者的临床病程,并且可能导致肿瘤治疗的严重延迟、不耐受或中断^[6]。干预措施包括外科胃肠造口术(surgical gastrojejunostomy, SGJ)、内镜下肠内支架置入(enteral stenting, ES)及超声内镜引导胃空肠吻合术(endoscopic ultrasound-guided gastroenterostomy, EUS-GE)。

外科胃肠造口术会产生较大的吻合口,虽然其技术成功率很高,重新干预风险较低,但是,具有较大侵入性,并且手术不良事件发生率为10%~16%,死亡率可高达7%。与手术相比,肠内支架可降低不良事件发生率,更快恢复口服摄入及拥有更短住院时间。然而,由于肿瘤快速生长或支架迁移后发生功能障碍,肠内支架置入后的再干预率

高^[7-8]。近年来,EUS-GE通过在胃和小肠之间放置腔内金属支架建立通道,使食物不经过梗阻部位而直接进入小肠^[1],具有很高的技术及临床成功率,较低的不良事件发生率而快速应用于临床^[2,4,9-11]。在国内,EUS-GE的应用也在逐渐增加,但整体上仍处于起步阶段。本文对EUS-GE作一系统综述,旨在显示EUS-GE的临床价值,从而推广EUS-GE的临床应用。

一、目前EUS-GE技术分类及优缺点

EUS-GE操作最困难的地方在于正确识别空肠(穿刺靶标)。在禁食条件下,要穿刺的空肠通常处于倒塌状态,且肠壁没有张力的情况下,空肠会弯曲,穿刺时空肠可能会滑动,这些都会导致EUS可视化不当而穿刺困难,发生横结肠等结构的意外穿刺^[12]。目前的EUS-GE技术都通过克服以上困难点而提高穿刺成功率,主要有以下4种不同的技术。

1. 不依赖导丝的直接穿刺技术(nonassisted direct technique over a guidewire, DTOG):在EUS引导下,定位目标

DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20250611-00235

收稿日期 2025-06-11 本文编辑 朱悦

引用本文:陈航宇,张平平,王凯旋.超声内镜引导胃空肠吻合术的临床应用进展[J].中华消化内镜杂志,XXXX,XX(XX):1-4. DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20250611-00235.



肠袢,并使用19号针头直接穿刺胃壁和小肠壁,通过穿刺针注入生理盐水、造影剂和亚甲蓝的混合液,使小肠袢扩张,确认穿刺针正确进入目标肠袢后,将电凝增强型腔内金属支架(lumen-apposing metal stent, LAMS)部署在空肠和胃腔之间。其技术成功率为73.3%,临床成功率为89.3%^[13]。由于不依赖导丝,DTOG在穿刺和支架放置过程中需要更高的操作技巧,适用于无法通过导丝穿过梗阻部位时创建胃肠吻合,相较于其他方式,目前应用较少。

2. 直接技术:是目前广泛运用的EUS-GE技术。事先沿导丝置入鼻胆管或鼻空肠营养管至狭窄远端并持续注水,使用线性EUS观察充满盐水的十二指肠或空肠,用带热烧灼的AXIOS支架建立窦道并置入支架^[14]。其技术成功率为89.3%~97.1%^[6,13,15-17],临床成功率为88%~97.5%^[6,13,15-16],手术时间(35.7±32.1)min^[18]。将水注射到小肠中,小肠的位置也会因水通过蠕动而移动并逐渐塌陷,即使服用解痉药物也是如此,因此在操作过程中需要持续注水,一般需注水500~1 000 mL,且对靶标肠管穿刺需要时间窗^[18]。注射大量液体会使目标小肠和结肠扩张,这可能导致误穿^[19],也会对合并心脑血管疾病的患者增加循环负担。

3. 单球囊辅助技术:在球囊辅助技术中,导丝穿过梗阻部位插入,并在X线透视引导下将球囊导管推进空肠。在EUS引导下,用细针穿刺抽吸术(fine needle aspiration, FNA)针穿刺球囊,并将导丝推进远端空肠肠腔,沿导丝建立窦道并置入支架^[14]。球囊辅助法技术成功率88.9%~90.9%^[17-18],手术时间(89.9±33.3)min^[18]。因操作过程中不进行注水操作,而单纯利用导丝支撑,建立窦道的稳定性不高,且放置支架的过程中可能会将靶标肠管推远,故相较于其他方式,球囊辅助法手术时间更长^[19],目前极少使用。

4. EUS引导双球囊辅助技术(EUS-guided double-balloon-occluded gastrojejunostomy bypass, EPASS):双球囊辅助EUS-GE技术首次报道在2013年,在猪身上成功运用^[20]。操作过程包括将内镜推进至狭窄点,通过Treitz韧带插入导丝,并在X线透视引导下沿导丝将双球囊推进至空肠上端。调整球囊至合适位置后将双球囊注入20~30 mL气体封堵空肠,然后球囊之间注入含造影剂的生理盐水,EUS选择最佳位置进行穿刺,植入电灼烧增强LAMS^[12,21]。EPASS法技术成功率90%~94.6%,临床成功率80%~90%,手术时间27.3~64.8 min^[12,21-22]。EPASS技术操作时间相对较短,靶标肠管稳定便于行小肠穿刺,但两个球囊之间间隔小于10 cm,操作过程中需仔细评估靶标肠管的位置,需要反复调整球囊位置,且操作过程中需依次将两个球囊充放气,对操作者要求高且耗时^[10],目前双球囊器械价格昂贵,且只在亚洲部分地区上市,导致其临床应用受到限制^[12]。

5. 新型球囊辅助技术:我院开发了一种新型单球囊,可用于辅助EUS-GE操作。我们研发的单球囊器械具有大球囊,充气后直径约4 cm,可有效将靶标肠管固定,此外,球囊近端具有注水孔道,方便注入生理盐水充盈靶标肠管。操作时将导丝留置到狭窄段右侧15 cm左右的远端空肠,沿导丝置入球囊器械,在球囊内注射约40 mL空气充盈球囊,在

单球囊导管的近端注水孔道内注入1:1稀释的造影剂和亚甲蓝的注射用水充盈球囊近端小肠,超声内镜下可见充盈的小肠肠袢,确定穿刺位置后置入金属支架^[23]。

待发表数据显示,该球囊操作简单,在梗阻部位与球囊之间注水,很容易辨别靶标肠管。根据我院实践,平均手术时间为29.9 min,目前患者均成功进行了EUS-GE,技术成功率可达到100%,中位注水量仅为100 mL,大大降低了患者心脑血管手术风险。值得一提的是,如果在操作过程中发生II型或III型支架错误放置,我们可以将气囊撤回至穿孔近端以封闭肠管。同时,负压吸引近端消化道的液体,保持穿孔部位干燥,这将更有利于穿孔的闭合。

二、EUS-GE相关不良事件

尽管技术和临床成功率大于90%,但在EUS-GE病例中,不良事件却是常见的。EUS-GE总体不良事件的汇总发生率为13.0%,最常见的不良事件是支架的错误放置(4.6%),支架迁移和支架闭塞的汇总发生率分别为0.5%和0.8%^[11]。

其余研究也支持EUS-GE最常见不良事件为支架错误放置,占总不良事件的80%^[13]。支架错误放置主要分为4种类型,I型:远端法兰在腹腔中错误展开,近端法兰部署正确;II型:远端法兰在小肠中展开后移位至腹腔,近端法兰部署正确;III型:远端法兰部署正确,近端法兰在腹腔错误展开;IV型:远端法兰在结肠错误展开,近端法兰部署正确。其中I型最常见(63.1%),其次是II型(30.4%)、IV型(4.3%)和III型(2.2%)^[24]。值得庆幸的是,其中11%需要手术处理,其余89%通过保守或内镜手段进行管理即可^[4]。而且Jovani等^[25]分析了EUS-GE的学习曲线,发现至少需要25例操作才能熟练,需要40例操作才能成为EUS-GE的专家,尽管没有统计学意义,但与EUS-GE相关的不良事件都发生在前39例情况下。这提示我们,足够数量的EUS-GE操作练习可显著减少不良事件发生率。

三、EUS-GE与其他治疗方式对比

1. 与外科胃肠造口术对比:外科胃肠造口术治疗GOO是传统治疗方式,尽管外科胃肠造口术提供了持久的梗阻缓解,但手术是侵入性的,可能与较高的发病率有关,干扰化疗,并且对患者营养状况要求高^[26]。既往研究表明,外科胃肠造口术与EUS-GE的技术成功率和临床成功率相当,而且EUS-GE术后不良事件发生率更低,并且可以在短时间内开始化疗^[2,12,26-27]。在长期疗效方面,一旦正确地放置了金属支架,EUS-GE可达到与外科胃肠造口术相同的效果^[22]。

腹腔镜胃肠造口术虽然可以降低手术创伤,但一项比较腹腔镜胃肠造口术和EUS-GE的多中心研究结果表明,两种方式的技术成功率相当,而EUS-GE组的不良事件发生率和费用显著降低^[9]。而且与腹腔镜胃肠造口术相比,EUS-GE可以在营养缺乏(低水平的白蛋白)的患者中操作,可以更快恢复饮食而不会影响技术和临床成功率^[26]。

2. 与内镜下肠内支架置入对比:在日常临床实践中,因为很难预测患者生存周期,外科医师通常不愿恶性肿瘤患者接受手术干预措施,患者也偏爱更为保守的方法,这可能

有助于大多数恶性肿瘤患者选择肠内支架置入^[15]。在过去 10 年中,恶性疾病的治疗方式已经从外科胃肠造口术过渡到内镜下肠内支架置入^[10]。相较于手术,内镜下肠内支架置入术提供了一种侵入性较小的方法,可获得较低的不良事件和较好的短期结果,比如缩短住院时间。然而,内镜下肠内支架置入中支架阻塞的风险显著升高,对再干预的需求增加^[4]。内镜下肠内支架易于复发,与肿瘤通过支架的网格向内生长有关。在目前的研究中,几乎 1/3 的肠内支架患者均发生了支架功能障碍。使用覆膜自膨胀金属支架代替未覆膜自膨胀金属支架可防止肿瘤向内生长,从而减少因组织增生导致的支架堵塞。但是,覆膜自膨胀金属支架与乳头阻塞导致的支架迁移和术后胰腺炎的高风险有关^[15]。

在操作步骤方面,EUS-GE 相比于肠内支架置入更具侵入性,可能导致更严重的不良事件,例如腹膜炎和穿孔,严重时甚至需要进行补救手术。然而,我们的研究表明,在接受足够培训的内镜医师手中,EUS-GE 是一个安全的程序^[15]。在一项多中心、随机对照试验中,Teoh 等^[28]比较了恶性 GOO 患者中 EUS-GE 和内镜下肠内支架置入的疗效和安全性,结果表明 EUS-GE 与肠内支架置入相比具有多种优势,包括更低的再干预率,能更快恢复患者饮食。其他研究也表明,在降低支架功能障碍方面,EUS-GE 显著优于肠内支架,拥有更长的支架通畅时间^[6-7]。不仅如此,EUS-GE 拥有不劣于甚至优于肠内支架置入的临床成功率^[17,27]。在首个前瞻性单中心研究中,经过倾向评分匹配后,EUS-GE 治疗恶性 GOO 具有更出色的功效,临床成功率可达到 100%,能更快恢复饮食,再干预率低,能更快接受化疗,且具有可接受的安全性^[6]。

四、未来展望

未来,EUS-GE 可能会在更多的临床场景中得到应用,如在良性 GOO 的治疗中发挥更大作用。目前研究多为恶性 GOO 患者,良性病例研究较少。一项回顾性国际多中心研究比较了良恶性 GOO 患者的治疗结果,发现两组的临床成功率、技术成功率及平均手术时间和住院时间相似^[2],提示在不同病因导致的 GOO 中,EUS-GE 都能取得令人欣喜的疗效。目前对 EUS-GE 的适应证和禁忌证也存在一定争议。约 38.7% 的恶性肿瘤患者会出现腹水,腹水会阻碍自由移动的空肠与胃的紧密接触,干扰了空肠祥的定位,从而阻碍支架成功放置。另外,腹水的存在还提示可能存在弥漫性腹膜转移性疾病,增加胃肠道动力障碍和下游肠梗阻的风险。这两种情况都可能严重影响 EUS-GE 的成功率,因此应被视为相对禁忌证^[15,29]。但有研究表明,在腹水的存在下,EUS-GE 是可行的,能达到与没有腹水患者相似的技术和临床成功率^[29]。目前大量腹水依旧为 EUS-GE 的禁忌证^[12,30],但少量和中等量的腹水是 EUS-GE 的适应证,需要内镜医师进一步评估。

在实际临床运用中,支架的选择存在疑问。尽管文献报道使用直径 20 mm 的金属支架可更快地恢复饮食,但 20 mm 支架在我国并未上市,且直径 15 mm 的金属支架在技术成功、临床成功和不良事件方面可表现出相似的结果^[31]。所以需要进一步的研究来验证支架直径对 GOO 患者的有效性和安全性。

目前 EUS-GE 程序未标准化,使用哪种方式进行 EUS-GE 与所在地区的器材情况和内镜医师偏好有关^[13]。程序标准化可显著提高技术成功率并减少不良事件^[32]。由于目前没有进一步比较或前瞻性研究,因此不能提出建议一种技术高于另一种技术^[33],最佳的 EUS-GE 术或仍存在争议。近年来,EUS-GE 的应用范围不断扩大,在输入袢综合征以及 EUS 引导下空肠-空肠吻合术中均取得了令人瞩目的良好效果^[34-36]。这些成果不仅彰显了该技术的潜力,也预示着未来 EUS-GE 技术有望迎来更为广阔的发展空间。

目前 EUS-GE 研究主要在大容量三甲医院中心进行,这可能会影响这些结果对大多数专业中心之外的普遍性^[4],需要开展更多的多中心、前瞻性随机对照研究,以进一步验证 EUS-GE 的有效性和安全性。我们也期待随着内镜设备和技术的不断进步,EUS-GE 的操作流程进一步简化,手术成功率提高并且技术难度降低,使之更容易推广和应用。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

作者贡献声明 陈航宇:资料收集和撰写;张平平、王凯旋:指导、审查和修订

参 考 文 献

- [1] Li JS, Lin K, Tang J, et al. EUS-guided gastroenterostomy for gastric outlet obstruction: a comprehensive meta-analysis[J]. *Minim Invasive Ther Allied Technol*, 2023, 32(6): 285-299. DOI: 10.1080/13645706.2023.2221336.
- [2] Kahaleh M, Tyberg A, Sameera S, et al. EUS-guided gastroenterostomy: a multicenter international study comparing benign and malignant diseases[J]. *J Clin Gastroenterol*, 2024, 58(6): 570-573. DOI: 10.1097/MCG.0000000000001903.
- [3] Papanikolaou IS, Siersema PD. Gastric outlet obstruction: current status and future directions[J]. *Gut Liver*, 2022, 16(5): 667-675. DOI: 10.5009/gnl210327.
- [4] Miller C, Benchaya JA, Martel M, et al. EUS-guided gastroenterostomy vs. surgical gastrojejunostomy and enteral stenting for malignant gastric outlet obstruction: a meta-analysis[J]. *Endosc Int Open*, 2023, 11(7): E660-E672. DOI: 10.1055/a-2098-2570.
- [5] 王鹏, 陈卫刚. 超声内镜引导下胃肠吻合术治疗胃流出道梗阻的研究进展[J]. *中华消化内镜杂志*, 2024, 41(4): 333-336. DOI: 10.3760/ema.j.cn321463-20230227-00013.
- [6] Vanella G, Dell'Anna G, Capurso G, et al. EUS-guided gastroenterostomy for management of malignant gastric outlet obstruction: a prospective cohort study with matched comparison with enteral stenting[J]. *Gastrointest Endosc*, 2023, 98(3):337-347.e5. DOI: 10.1016/j.gie.2023.04.2072.
- [7] Conti Bellocchi MC, Gasparini E, Stigliano S, et al. Endoscopic ultrasound-guided gastroenterostomy versus enteral stenting for malignant gastric outlet obstruction: a retrospective propensity score-matched study[J]. *Cancers (Basel)*, 2024, 16(4):724. DOI: 10.3390/cancers16040724.
- [8] Nagaraja V, Eslick GD, Cox MR. Endoscopic stenting versus operative gastrojejunostomy for malignant gastric outlet obstruction-a systematic review and meta-analysis of randomized and non-randomized trials[J]. *J Gastrointest*

- Oncol, 2014, 5(2): 92-98. DOI: 10.3978/j.issn.2078-6891.2014.016.
- [9] Perez-Miranda M, Tyberg A, Poletto D, et al. EUS-guided gastrojejunostomy versus laparoscopic gastrojejunostomy: an international collaborative study[J]. *J Clin Gastroenterol*, 2017, 51(10):896-899. DOI: 10.1097/MCG.0000000000000887.
- [10] Bronswijk M, Pérez-Cuadrado-Robles E, Van der Merwe S. Endoscopic ultrasound-guided gastrointestinal anastomosis: current status and future perspectives[J]. *Dig Endosc*, 2023, 35(2):255-263. DOI: 10.1111/den.14381.
- [11] Giri S, Harindranath S, Mohan BP, et al. Adverse events with endoscopic ultrasound-guided gastroenterostomy for gastric outlet obstruction—A systematic review and meta-analysis[J]. *United European Gastroenterol J*, 2024, 12(7): 879-890. DOI: 10.1002/ueg2.12576.
- [12] Tsuchiya T, Itoi T, Ishii K, et al. Long-term outcomes of EUS-guided balloon-occluded gastrojejunostomy bypass for malignant gastric outlet obstruction (with video) [J]. *Gastrointest Endosc*, 2025, 101(1): 195-199. DOI: 10.1016/j.gie.2024.07.006.
- [13] Monino L, Perez-Cuadrado-Robles E, Gonzalez JM, et al. Endoscopic ultrasound-guided gastroenterostomy with lumen-apposing metal stents: a retrospective multicentric comparison of wireless and over-the-wire techniques[J]. *Endoscopy*, 2023, 55(11):991-999. DOI: 10.1055/a-2119-7529.
- [14] van der Merwe SW, van Wanrooij R, Bronswijk M, et al. Therapeutic endoscopic ultrasound: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline[J]. *Endoscopy*, 2022, 54(2):185-205. DOI: 10.1055/a-1717-1391.
- [15] van Wanrooij R, Vanella G, Bronswijk M, et al. Endoscopic ultrasound-guided gastroenterostomy versus duodenal stenting for malignant gastric outlet obstruction: an international, multicenter, propensity score-matched comparison[J]. *Endoscopy*, 2022, 54(11): 1023-1031. DOI: 10.1055/a-1782-7568.
- [16] Perez-Cuadrado-Robles E, Alric H, Aidibi A, et al. EUS-guided gastroenterostomy in malignant gastric outlet obstruction: a comparative study between first- and second-line approaches after enteral stent placement[J]. *Cancers (Basel)*, 2022, 14(22): 5516. DOI: 10.3390/cancers14225516.
- [17] Khashab MA, Kumbhari V, Grimm IS, et al. EUS-guided gastroenterostomy: the first U. S. clinical experience (with video) [J]. *Gastrointest Endosc*, 2015, 82(5): 932-938. DOI: 10.1016/j.gie.2015.06.017.
- [18] Chen YI, Kunda R, Storm AC, et al. EUS-guided gastroenterostomy: a multicenter study comparing the direct and balloon-assisted techniques[J]. *Gastrointest Endosc*, 2018, 87(5):1215-1221. DOI: 10.1016/j.gie.2017.07.030.
- [19] Carbajo AY, Kahaleh M, Tyberg A. Clinical review of EUS-guided gastroenterostomy (EUS-GE) [J]. *J Clin Gastroenterol*, 2020, 54(1): 1-7. DOI: 10.1097/MCG.0000000000001262.
- [20] Itoi T, Itokawa F, Uraoka T, et al. Novel EUS-guided gastrojejunostomy technique using a new double-balloon enteric tube and lumen-apposing metal stent (with videos)[J]. *Gastrointest Endosc*, 2013, 78(6): 934-939. DOI: 10.1016/j.gie.2013.09.025.
- [21] Marino A, Bessissow A, Miller C, et al. Modified endoscopic ultrasound-guided double-balloon-occluded gastroenterostomy bypass (M-EPASS): a pilot study[J]. *Endoscopy*, 2022, 54(2): 170-172. DOI: 10.1055/a-1392-4546.
- [22] Itoi T, Ishii K, Ikeuchi N, et al. Prospective evaluation of endoscopic ultrasonography-guided double-balloon-occluded gastrojejunostomy bypass (EPASS) for malignant gastric outlet obstruction[J]. *Gut*, 2016, 65(2): 193-195. DOI: 10.1136/gutjnl-2015-310348.
- [23] Wang KX, Zhang PP, Yang T, et al. Endoscopic ultrasonography-guided single balloon-occluded gastrojejunostomy bypass: a case report[J]. *Endoscopy*, 2024, 56(Suppl 1):E860-E861. DOI: 10.1055/a-2414-7602.
- [24] Ghandour B, Bejjani M, Irani SS, et al. Classification, outcomes, and management of misdeployed stents during EUS-guided gastroenterostomy[J]. *Gastrointest Endosc*, 2022, 95(1):80-89. DOI: 10.1016/j.gie.2021.07.023.
- [25] Jovani M, Ichkhanian Y, Parsa N, et al. Assessment of the learning curve for EUS-guided gastroenterostomy for a single operator[J]. *Gastrointest Endosc*, 2021, 93(5):1088-1093. DOI: 10.1016/j.gie.2020.09.041.
- [26] Canakis A, Bomman S, Lee DU, et al. Benefits of EUS-guided gastroenterostomy over surgical gastrojejunostomy in the palliation of malignant gastric outlet obstruction: a large multicenter experience[J]. *Gastrointest Endosc*, 2023, 98(3): 348-359.e30. DOI: 10.1016/j.gie.2023.03.022.
- [27] Iqbal U, Khara HS, Hu Y, et al. EUS-guided gastroenterostomy for the management of gastric outlet obstruction: a systematic review and meta-analysis[J]. *Endosc Ultrasound*, 2020, 9(1):16-23. DOI: 10.4103/eus.eus_70_19.
- [28] Teoh A, Lakhtakia S, Tarantino I, et al. Endoscopic ultrasonography-guided gastroenterostomy versus uncovered duodenal metal stenting for unresectable malignant gastric outlet obstruction (DRA-GOO): a multicentre randomised controlled trial[J]. *Lancet Gastroenterol Hepatol*, 2024, 9(2): 124-132. DOI: 10.1016/S2468-1253(23)00242-X.
- [29] Basha J, Lakhtakia S, Yarlalagadda R, et al. Gastric outlet obstruction with ascites: EUS-guided gastro-enterostomy is feasible[J]. *Endosc Int Open*, 2021, 9(12):E1918-E1923. DOI: 10.1055/a-1642-7892.
- [30] 孙力祺, 王伟, 金震东, 等. 内镜超声引导下胃肠吻合术的应用进展[J]. *中华消化内镜杂志*, 2019, 36(7):533-537. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2019.07.020.
- [31] Bejjani M, Ghandour B, Subtil JC, et al. Clinical and technical outcomes of patients undergoing endoscopic ultrasound-guided gastroenterostomy using 20-mm vs. 15-mm lumen-apposing metal stents[J]. *Endoscopy*, 2022, 54(7): 680-687. DOI: 10.1055/a-1654-6914.
- [32] Park KH, Rosas US, Liu QY, et al. Safety of teaching endoscopic ultrasound-guided gastroenterostomy (EUS-GE) can be improved with standardization of the technique[J]. *Endosc Int Open*, 2022, 10(8): E1088-E1094. DOI: 10.1055/a-1822-9864.
- [33] van Wanrooij R, Bronswijk M, Kunda R, et al. Therapeutic endoscopic ultrasound: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Technical Review[J]. *Endoscopy*, 2022, 54(3):310-332. DOI: 10.1055/a-1738-6780.
- [34] Ikeuchi N, Itoi T, Tsuchiya T, et al. One-step EUS-guided gastrojejunostomy with use of lumen-apposing metal stent for afferent loop syndrome treatment[J]. *Gastrointest Endosc*, 2015, 82(1):166. DOI: 10.1016/j.gie.2015.01.010.
- [35] Majmudar K, Wagh MS. EUS-guided jejuno-jejunostomy with lumen-apposing metal stent for complete jejunal obstruction after gastric bypass[J]. *Gastrointest Endosc*, 2016, 84(5): 853-854. DOI: 10.1016/j.gie.2016.06.007.
- [36] 邹晓平. 超声内镜胃肠吻合技术进展[J]. *中国实用内科杂志*, 2025, 45(1):1-5. DOI: 10.19538/j.nk2025010101.