

# 腹腔镜辅助内镜全层切除术治疗早期胃癌的标准化流程(含视频)



扫码查看操作视频

林渤参<sup>1</sup> 王鹿涓<sup>1</sup> 杨舒悦<sup>1</sup> 孟凡冬<sup>1</sup> 张军<sup>2</sup> 李鹏<sup>1</sup> 张澍田<sup>1</sup>

<sup>1</sup>首都医科大学附属北京友谊医院消化分中心 消化健康全国重点实验室 国家消化系统疾病临床医学研究中心 北京市消化疾病中心 消化疾病癌前病变北京市重点实验室, 北京 100050; <sup>2</sup>首都医科大学附属北京友谊医院普外分中心, 北京 100050

通信作者: 李鹏, Email: lipeng@ccmu.edu.cn; 张澍田, Email: zhangst@ccmu.edu.cn



张澍田, 主任医师, 教授, 博士生导师, 首都医科大学附属北京友谊医院院长, 担任国家临床医学研究创新战略联盟秘书长、国家消化系统疾病临床医学研究中心主任、消化健康全国重点实验室主任、中华医学会常务理事、中国医师协会常务理事、中国医师协会消化医师分会会长、世界华人消化医师协会会长、世界消化内镜学会指导委员会委员、亚太消化内镜学会委员等职务,《中华消化内镜杂志》名誉总编



李鹏, 主任医师, 教授, 博士生导师, 首都医科大学附属北京友谊医院副院长、消化分中心副主任, 担任中华医学会消化病学分会常委、北京医师协会内镜超声分会会长、北京医学会消化病学分会副主任委员等职务,《中华消化内镜杂志》编委

**【提要】** 腹腔镜辅助内镜全层切除术(laparoscopy-assisted endoscopic full-thickness resection, LAEFR)结合内镜与腹腔镜优势,为早期胃癌提供微创精准治疗。本文基于单中心经验,总结 LAEFR 标准化流程。标准化步骤涵盖术前评估(超声胃镜、CT等)、吲哚菁绿(indocyanine green, ICG)荧光示踪前哨淋巴结、腹腔镜荧光引导淋巴结清扫联合术中冰冻病理,以及内镜-腹腔镜联合全层切除与创面闭合。术中通过 ICG 注射(0.625 mg/mL)标记病灶及淋巴结,结合双镜视野确保精准切除。若淋巴结冰冻病理阴性,行局部胃壁全层切除;阳性则转为 D2 淋巴结清扫。术后根据肿瘤大小选择经口或经腹取出标本。LAEFR 通过优化流程缩短手术时间,保留胃功能并降低并发症。该标准化流程为规范 LAEFR 操作、促进技术推广及结构化培训提供参考。

**【关键词】** 腹腔镜; 早期胃癌; 内镜全层切除术; 吲哚菁绿; 标准化流程

基金项目:国家自然科学基金(82270591)

DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20251023-00145

收稿日期 2025-10-23 本文编辑 唐涌进

引用本文:林渤参,王鹿涓,杨舒悦,等.腹腔镜辅助内镜全层切除术治疗早期胃癌的标准化流程(含视频)[J].中华消化内镜杂志,2026,43(3):169-173. DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20251023-00145.



## Standardized procedure of laparoscopy-assisted endoscopic full-thickness resection for early gastric cancer (with video)

Lin Boshen<sup>1</sup>, Wang Lumei<sup>1</sup>, Yang Shuyue<sup>1</sup>, Meng Fandong<sup>1</sup>, Zhang Jun<sup>2</sup>, Li Peng<sup>1</sup>, Zhang Shutian<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Digestive Center, Beijing Friendship Hospital, Capital Medical University, State Key Laboratory of Digestive Health, National Clinical Research Center for Digestive Diseases, Beijing Digestive Disease Center, Beijing Key Laboratory for Precancerous Lesion of Digestive Diseases, Beijing 100050, China; <sup>2</sup>General Surgery Center, Beijing Friendship Hospital, Capital Medical University, Beijing 100050, China

Corresponding author: Li Peng, Email: lipeng@ccmu.edu.cn; Zhang Shutian, Email: zhangst@ccmu.edu.cn

早期胃癌是指局限于胃黏膜或黏膜下层的癌变,伴或不伴局部淋巴转移<sup>[1]</sup>。随着内镜技术的进步、诊断水平的提升及胃癌筛查的普及,早期胃癌的检出率正在逐年升高<sup>[2]</sup>。目前,内镜手术和腹腔镜手术是治疗早期胃癌的主要手段<sup>[3]</sup>。内镜下切除技术具有创伤小、恢复快、不改变消化道解剖结构等优势,但对于存在溃疡、瘢痕的病变则面临较高的穿孔、残留及复发风险,且无法准确评估黏膜外浸润及淋巴结转移情况。腹腔镜手术能够完整切除病灶并进行淋巴结清扫,但存在病灶定位不准、切除范围不当和恢复期较长等缺点。腹腔镜辅助内镜全层切除术(laparoscopy-assisted endoscopic full-thickness resection, LAEFR)结合了内镜和腹腔镜的优点,即精确的病灶定位、安全切除和重建,通过最小的安全切缘根治性切除肿瘤,保留患者的解剖学功能<sup>[4]</sup>。

然而,受限于机构水平、操作者水平的差异,不同医疗中心在手术适应证、操作步骤及并发症防治等方面存在较大差异,这影响了该技术的推广和普及。因此,建立标准化操作流程至关重要,不仅可以规范手术操作,提高手术安全性和有效性,还能降低并发症发生率,并为该技术的培训和推广提供重要依据。

### 一、适用人群

(1)年龄在 18~80 周岁间。(2)符合以下任一条件者,尤其经超声内镜或影像学检查提示区域淋巴结可疑转移的患者:病灶长径>2 cm、无溃疡的分化型黏膜内癌(cT1a);合并溃疡的未分化型黏膜内癌(cT1a);病灶长径>3 cm、合并溃疡的分化型黏膜内癌(cT1a);分化型黏膜下层癌(cT1b),浸润深度为 SM1 或 SM2(SM2 期肿瘤长径≤3 cm);非治愈性内镜黏膜下剥离术(endoscopic submucosal dissection, ESD)后(eCura C1/C2)<sup>[5-7]</sup>。(3)体力评分:美国东部合作肿瘤小组(Eastern Cooperative Oncology Group, ECOG)评分≤2分,可耐受标准胃癌根治术<sup>[8]</sup>。(4)无化疗或放疗史。(5)患者具有保留功能手术意愿。

### 二、禁忌证

(1)合并心、脑、肾、肺、血液等重要脏器疾病不能耐受手术。(2)凝血功能障碍。(3)不能耐受气腹。(4)有严重出血倾向。(5)妊娠期患者。

### 三、标准化步骤

1. 术前准备:常规行胃镜检查,病理检查证实早期胃癌者均进行超声内镜、放大内镜及腹盆腔 CT 检查,评估病灶大小、分化程度、浸润深度、淋巴结转移情况。其余术前检查包括:血常规+生化,癌胚抗原+甲胎蛋白、糖类抗原 724、糖类抗原 125、糖类抗原 19-9,凝血系列,心电图,胸部 CT 等,以便对患者全身情况进行评估。

2. 合适的体位:术前 30 min 静脉滴注头孢唑啉钠 1.5 g,静吸复合麻醉起效后,常规消毒、铺巾,患者取仰卧位并分开双下肢,于其脐部下方 1 cm 处穿刺以建立二氧化碳气腹,而后在患者脐部上方 2 cm 处、左侧及右侧锁骨中线处肋缘下方 2 cm 分别建立操作孔。

3. 经内镜黏膜下注射吲哚菁绿(indocyanine green, ICG)标记局部病变及前哨淋巴结:ICG 稀释至 0.625 mg/mL,内镜注射针排气备用,内镜下 Dual 刀标记肿瘤病变范围,口侧单标,肛侧双标,在肿瘤周围标记点外侧四象限法进行黏膜下注射 ICG,每点注射 0.5 mL,总计注射 ICG 2 mL。内镜医师在注射 ICG 时,需注意避免穿透胃壁导致示踪剂外溢,并在退镜前尽量吸净胃内气体,以确保外科医师在腹腔镜下的良好视野。

4. 经腹腔镜分离前哨淋巴结以及术中冰冻病理:建立二氧化碳气腹,压力参数调整为 12 mmHg (1 mmHg=0.133 kPa),用荧光模式进行淋巴结清扫,前哨淋巴结示踪范围以内镜黏膜下注射造影剂后 15 min 所显示的淋巴结区域范围视为前哨淋巴结盆地范围,在荧光模式指导下,游离胃结肠韧带,显露网膜囊,从腹腔和网膜囊方向依次前后观察病变及胃周淋巴结染色情况。在荧光模式下,完整切除高亮淋巴结指示的淋巴引流区。将分离的前哨

淋巴结进行术中冰冻病理,若均阴性则行局部胃壁全层切除,术中冰冻病理提示出现前哨淋巴结转移患者,行腹腔镜淋巴结清扫术(D2)。

5. 腹腔镜辅助下内镜全层切除:在等待术中冰冻病理期间,可先行局部病变全层切除,并根据术中病理结果继续原术式或扩大术式。内镜下完成环周的黏膜下切除后行人工穿孔,注意人工穿孔部位应尽量选择靠近胃前壁侧。人工穿孔前应经内镜尽量吸净胃内液体并在相应的腹腔侧位置放置无菌纱布减少术后感染的发生。随后,腹腔镜沿内镜切除线进行浆肌层切除,切除病变时需注意触觉反馈,内镜黏膜下切除处的胃壁明显薄于未切除处,在腹腔镜切除过程中,需同时在内镜视野下监视,确保在最小损伤的情况下完全切除病灶(图1)。

6. 闭合创面并取出切除病灶:可吸收线连续缝合闭合创面,长径<3 cm的肿物可经口取出,≥3 cm的肿物建议首选经腹取出,对切除病变行术中冰冻病理提示切缘阳性的患者,行腹腔镜胃部分切除术并再次送检肿瘤切缘(图2)。术中冰冻病理提示肿瘤浸润深度超过T1b的患者,采用腹腔镜标准胃癌根治术<sup>[9]</sup>。

#### 7. 术后管理

术后处理:(1)密切监测患者生命体征,维持

水、电解质,酸碱代谢平衡,对于采用深度镇静或麻醉的患者,按规范流程予以复苏,直至患者意识完全清醒。(2)关注首次排气、饮水时间,营养状况,引流物性质和量;可适当给予抗生素抗感染。(3)术后初期严格禁食禁水,肛门排气后可进食流质食物,逐渐过渡至常规食物。若患者出现穿孔、出血等并发症,应适当延长禁食时间,根据病情恢复情况重新评估饮食恢复进程。(4)术后患者需保证充足的休息,可结合适当的活动,以促进身体恢复,避免剧烈活动。(5)保持手术创口清洁、干燥,定期消毒,观察有无渗血、渗液、发红、肿胀等异常情况并及时处理。

术后并发症:(1)胃早期癌手术相关:迟发型出血、迟发型穿孔、术后狭窄、肿瘤残留。(2)腹腔镜相关:气腹相关并发症如广泛皮下气肿,穿刺损伤腹腔内血管及肠管,疝。(3)术后并发症:记录受试者手术后住院期间的并发症情况,如术后延迟出血、延迟穿孔等,并根据 Dindo 等<sup>[10]</sup>并发症分级系统选择适当的干预措施。

#### 四、讨论

随着精准治疗以及微创手术的发展,目前胃早期恶性肿瘤形成以内镜切除为主的治疗体系。但对于病变深度达到黏膜下层、可疑淋巴结转移或内镜治疗后 eCura 评级未达到 A 级或 B 级的患者,单

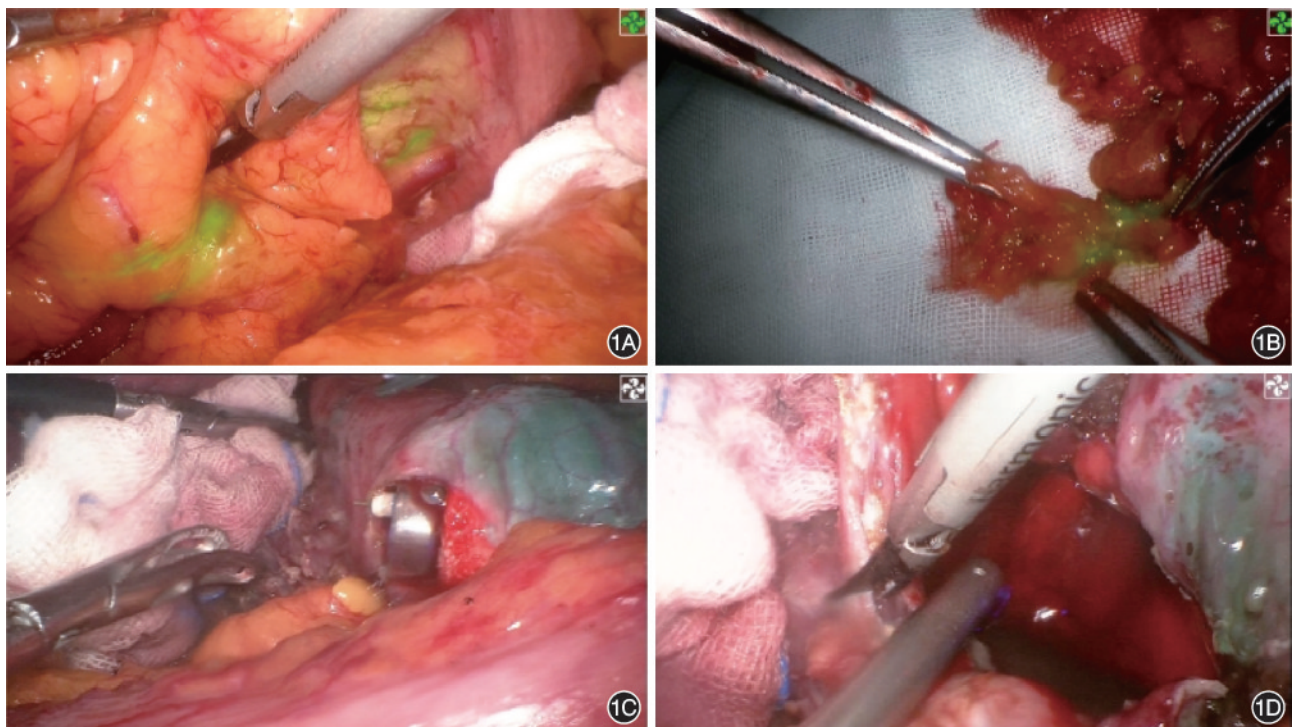


图1 腹腔镜辅助内镜全层切除术步骤 1A:吲哚菁绿示踪前哨淋巴结;1B:荧光腹腔镜下捡取淋巴结送检;1C:内镜下于病灶边缘行人工穿孔;1D:内镜-腹腔镜联合胃肿瘤全层切除

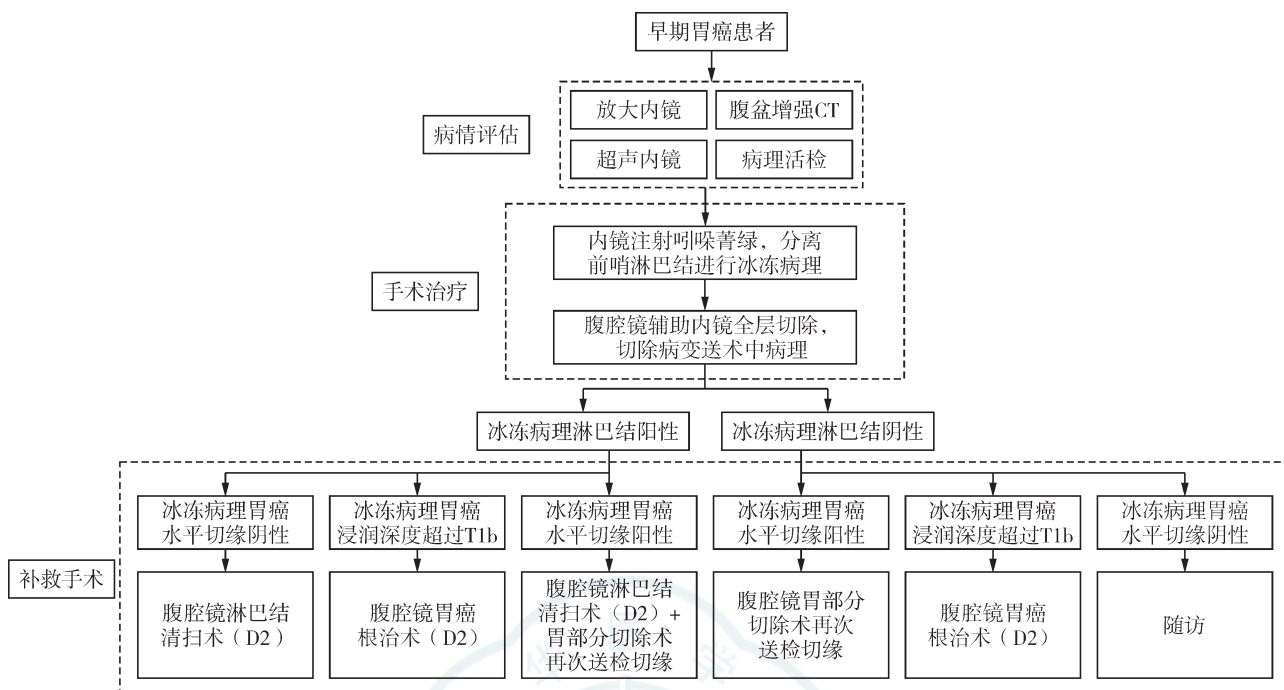


图2 腹腔镜辅助内镜全层切除术治疗早期胃癌流程图

纯采用内镜切除可能存在切除不完整以及引发穿孔等并发症的风险,因此对于此类患者临床医师仍需考虑传统外科手术治疗。为解决这一临床困境,2008年 Abe 等<sup>[11]</sup>首次提出了利用 LAEFR 对 1 例超出内镜手术适应证的早期胃癌患者进行胃壁全层切除,推动治疗模式向微创化与器官功能保留方向转变。LAEFR 的主要技术包括内镜全层切除术 (endoscopic full-thickness resection, EFR) 和腹腔镜下手工缝合胃壁缺损,无需应用线性吻合器<sup>[12]</sup>。前者使得全层切除更加精确,后者可以缩小切除范围并提升经济性。但是既往发表的文章中对 LAEFR 手术操作流程的描述异质性较大,不规范、不统一的手术操作导致手术时间延长并且难以进行质量控制,大大影响了临床工作的开展以及手术技术的进一步推广,故本中心就以往实施 LAEFR 的经验,总结一套 LAEFR 治疗早期胃癌的标准化流程。

LAEFR 技术的核心在于利用 ICG 荧光成像精确定位胃肿瘤病变,并快速导航淋巴结,从而实现胃癌手术过程的可视化。建议在距离肿瘤病变边缘 2 cm 处黏膜下注射 ICG,局部注射的 ICG 一部分可与组织白蛋白结合并留存,另一部分被淋巴系统吸收并与其中的白蛋白结合引流至前哨淋巴结,经约 15 min 即可在腹腔镜荧光模式下观察到荧光标记的胃部病灶及引流淋巴结。ICG 在血液中的半衰期约为 4 min,可通过肝脏代谢排泄至胆管,无肾毒性,已获得美国食品药品监督管理局批准和欧盟

认证,在世界范围内广泛使用。相较于放射性<sup>99m</sup>Tc 和亚甲蓝等其他染料,ICG 具有更好的安全性、组织亲和性、信号稳定性。既往一项研究中分析 98 例 ICG 荧光成像引导下淋巴结清扫的临床效能,结果显示 ICG 对癌细胞转移淋巴结的特异度较低 (23.0%),但灵敏度及阴性预测值均达到 100%<sup>[13]</sup>。

据既往研究统计,双镜联合手术较胃癌根治术减少了胃壁切除范围和手术创伤,但手术时间似乎并未减少,故我们将部分流程简单化<sup>[14]</sup>。术中冰冻病理所需时间较长,这可能是延长手术时间的主要原因。因此,我们强调术前多学科讨论的重要性,通过内镜、外科、肿瘤内科、影像科和病理科等多学科的协作,尽可能明确临床分期。同时,建议在等待冰冻病理结果的同时行局部胃壁全层切除术,可在不增加患者医疗负担的前提下,尽可能缩短手术时间。另外,手术团队衔接的流畅度是影响手术时长的另一重要因素,我们建议术前合理安排手术室内外科手术操作平台及内镜工作站的摆放,加强外科医师与内镜医师的交流沟通,可显著提升团队协作能力。

目前 LAEFR 的临床应用主要集中在胃黏膜下肿瘤的治疗。Abe 等<sup>[15]</sup>于 2009 年首次报道采用 LAEFR 成功切除 4 例胃黏膜下肿瘤(肿瘤长径 > 2 cm 或随访期间呈生长趋势),术后 4 例患者均未出现不良事件且恢复良好。然而,由于存在潜在淋巴结转移风险,LAEFR 在早期胃癌治疗中的应用

仍缺乏充分证据。Hur 等<sup>[16]</sup>报道了 LAEFR 联合盆腔前哨淋巴结清扫治疗早期胃癌,结果显示,9 例接受该术式的患者均实现肿瘤整块切除(R0 切除率 100%),切缘病理学阴性,术后 6 个月随访未见局部复发或远处转移。此外,LAEFR 在治疗十二指肠非壶腹部病变方面也展现出潜力。Abe 等<sup>[17]</sup>报道利用 LAEFR 成功切除 1 例长径为 10 mm 的十二指肠球部类癌,手术成功实现组织学阴性切缘,内镜全层切除后形成的十二指肠壁缺损通过腹腔镜 Albert-Lembert 法完成缝合,未报告严重不良事件。

LAEFR 已被用于治疗早期胃癌 10 余年,通过国内外同道的不断探索和实践,已经逐渐趋于成熟。为了推动临床工作的开展以及手术技术的进一步推广,我们撰写了 LAEFR 治疗早期胃癌的标准化流程,希望为国内消化内科及胃肠外科医师提供参考,规范手术操作,促进结构化培训的实施,为 LAEFR 的发展提供保障。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

### 参 考 文 献

- [1] Van Cutsem E, Sagaert X, Topal B, et al. Gastric cancer[J]. *Lancet*, 2016, 388(10060): 2654-2664. DOI: 10.1016/S0140-6736(16)30354-3.
- [2] Zhou CM, Wang Y, Ye HT, et al. Machine learning predicts lymph node metastasis of poorly differentiated-type intramucosal gastric cancer[J]. *Sci Rep*, 2021, 11(1): 1300. DOI: 10.1038/s41598-020-80582-w.
- [3] 林晨,张再重,王烈. 双镜联合技术在早期胃癌治疗中的应用进展[J]. *中华胃肠外科杂志*, 2023, 26(8): 798-802. DOI: 10.3760/cma.j.cn441530-20230504-00144.
- [4] 韩方海,陈尚祥,周声宁. 腹腔镜联合内镜治疗胃部肿瘤[J]. *中华胃肠外科杂志*, 2023, 26(8): 745-752. DOI: 10.3760/cma.j.cn441530-20230717-00245.
- [5] Amin MB, Edge SB, Greene FL, et al. *AJCC Cancer Staging Manual*[M]. 8th ed. New York: Springer, 2017.
- [6] Ilhan E, Ureyen O, Meral UM. Ongoing problems concerning 7th TNM staging system and proposals for 8th TNM staging system of gastric cancer[J]. *Prz Gastroenterol*, 2016, 11(4): 223-225. DOI: 10.5114/pg.2016.64069.
- [7] Japanese Gastric Cancer Association. Japanese gastric cancer treatment guidelines 2021 (6th edition)[J]. *Gastric Cancer*, 2023, 26(1): 1-25. DOI: 10.1007/s10120-022-01331-8.
- [8] Oken MM, Creech RH, Tormey DC, et al. Toxicity and response criteria of the Eastern Cooperative Oncology Group [J]. *Am J Clin Oncol*, 1982, 5(6): 649-655.
- [9] 中华医学会外科学分会腹腔镜与内镜外科学组, 中国研究型医院学会机器人与腹腔镜外科专业委员会, 中国抗癌协会腔镜与机器人外科分会, 等. 腹腔镜胃癌手术操作指南(2023 版)[J]. *中国实用外科杂志*, 2023, 43(4): 361-370. DOI: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2023.04.01.
- [10] Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey[J]. *Ann Surg*, 2004, 240(2): 205-213. DOI: 10.1097/01.sla.0000133083.54934.ae.
- [11] Abe N, Mori T, Takeuchi H, et al. Successful treatment of early stage gastric cancer by laparoscopy-assisted endoscopic full-thickness resection with lymphadenectomy[J]. *Gastrointest Endosc*, 2008, 68(6): 1220-1224. DOI: 10.1016/j.gie.2008.02.077.
- [12] Abe N, Takeuchi H, Ooki A, et al. Recent developments in gastric endoscopic submucosal dissection: towards the era of endoscopic resection of layers deeper than the submucosa[J]. *Dig Endosc*, 2013, 25 Suppl 1: 64-70. DOI: 10.1111/j.1443-1661.2012.01387.x.
- [13] Kim YW, Min JS, Yoon HM, et al. Laparoscopic sentinel node navigation surgery for stomach preservation in patients with early gastric cancer: a randomized clinical trial[J]. *J Clin Oncol*, 2022, 40(21): 2342-2351. DOI: 10.1200/JCO.21.02242.
- [14] 郭春光,李泽锋,王童博,等. 早期胃癌吡咯菁绿荧光腹腔镜前哨淋巴结导航手术的可行性评价[J]. *中华普通外科杂志*, 2024, 39(10): 770-775. DOI: 10.3760/cma.j.cn113855-20240813-00531.
- [15] Abe N, Takeuchi H, Yanagida O, et al. Endoscopic full-thickness resection with laparoscopic assistance as hybrid NOTES for gastric submucosal tumor[J]. *Surg Endosc*, 2009, 23(8): 1908-1913. DOI: 10.1007/s00464-008-0317-y.
- [16] Hur H, Lim SG, Byun C, et al. Laparoscopy-assisted endoscopic full-thickness resection with basin lymphadenectomy based on sentinel lymph nodes for early gastric cancer[J]. *J Am Coll Surg*, 2014, 219(3): e29-37. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2014.05.016.
- [17] Abe N, Takeuchi H, Shibuya M, et al. Successful treatment of duodenal carcinoid tumor by laparoscopy-assisted endoscopic full-thickness resection with lymphadenectomy[J]. *Asian J Endosc Surg*, 2012, 5(2): 81-85. DOI: 10.1111/j.1758-5910.2011.00120.x.