



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.250708  
http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.250708  
China Journal of General Surgery, 2026, 35(4):712-720.

· 胃肠外科专题研究 ·

## 完全腹腔镜与腹腔镜辅助全胃切除后食管-空肠圆形吻合 短期疗效的倾向性评分匹配研究（附视频）

周林森<sup>1, 2, 3</sup>, 赵立志<sup>4</sup>, 杨颖<sup>1, 2, 3</sup>, 庄景<sup>1, 2, 3</sup>, 郭治源<sup>1, 2, 3</sup>, 王志强<sup>1, 2, 3</sup>, 蒋浩海<sup>1, 2, 3</sup>

(1. 江苏省盐城市第一人民医院 胃肠外科, 江苏 盐城 224000; 2. 徐州医科大学盐城临床学院, 江苏 盐城 224000;  
3. 南京大学医学院附属盐城第一医院 胃肠外科, 江苏 盐城 224000; 4. 陕西省汉中市中心医院 消化外科, 陕西 汉中  
723000)

### 摘要

**背景与目的:** 食管胃结合部腺癌 (AEG) 发病率近年来持续升高, 腹腔镜全胃切除术已成为其重要治疗方式。圆形吻合器食管-空肠吻合有助于保证高位肿瘤的远端切缘安全, 但在完全腹腔镜下实施仍存在操作难度。目前, 关于完全腹腔镜全胃切除术 (TLTG) 与腹腔镜辅助全胃切除术 (LATG) 后圆形食管-空肠吻合临床疗效的比较研究尚少。本研究采用倾向性评分匹配 (PSM) 方法, 比较两种术式的围手术期安全性及短期临床结局。

**方法:** 回顾性收集 2023 年 1 月—2025 年 6 月江苏省盐城市第一人民医院及陕西省汉中市中心医院接受腹腔镜全胃切除并行 Roux-en-Y 食管-空肠圆形吻合的 AEG 患者临床资料。根据手术方式分为 TLTG 组与 LATG 组。比较两组基线特征、手术指标、术后恢复情况及并发症发生情况, 并采用 1:2 PSM 平衡混杂因素后进行围手术期结局分析。

**结果:** 共纳入患者 436 例, 其中 TLTG 组 98 例, LATG 组 338 例。PSM 后纳入 TLTG 组 80 例、LATG 组 160 例, 两组基线资料均衡。TLTG 组手术时间及吻合时间长于 LATG 组 (均  $P < 0.001$ ), 但术中出血量、清扫淋巴结数及住院费用差异均无统计学意义 (均  $P > 0.05$ )。与 LATG 组相比, TLTG 组术后 24 h 疼痛评分更低, 首次排气时间及术后住院时间均明显缩短 (均  $P < 0.001$ )。两组总体并发症发生率及 Clavien-Dindo 并发症分级 I~III 级并发症发生率差异均无统计学意义 (均  $P > 0.05$ ), 且均未发生 IV 级并发症及围手术期死亡。

**结论:** TLTG 后食管-空肠圆形吻合在围手术期安全性方面不逊于 LATG, 且在减轻术后疼痛、促进胃肠功能恢复及缩短住院时间方面具有明显优势。借助腹腔镜荷包缝合钳及多功能密封盖技术, 完全腹腔镜下圆形吻合能够安全、稳定地完成消化道重建, 尤其适用于需保证足够食管切缘的 Siewert II 型 AEG 患者。

### 关键词

胃切除术; 腹腔镜; 吻合术, Roux-en-Y; 倾向性评分

中图分类号: R656.6

**基金项目:** 江苏省卫生健康委青年基金资助项目 (MQ2024044); 江苏省盐城市卫生健康委基金资助项目 (YK2024080); 江苏省盐城市科技局基础研究计划青年基金资助项目 (YCBK2024015)。

**收稿日期:** 2025-12-17; **修订日期:** 2026-02-15。

**作者简介:** 周林森, 江苏省盐城市第一人民医院副主任医师, 主要从事胃肠道肿瘤外科与基础方面的研究。

**通信作者:** 蒋浩海, Email: hudgetusu@sina.com

## Short-term outcomes of circular-stapled esophagojejunostomy after totally laparoscopic versus laparoscopy-assisted total gastrectomy: a propensity score-matched study (with video)

ZHOU Linsen<sup>1,2,3</sup>, ZHAO Lizhi<sup>4</sup>, YANG Ying<sup>1,2,3</sup>, ZHUANG Jing<sup>1,2,3</sup>, GUO Zhiyuan<sup>1,2,3</sup>, WANG Zhiqiang<sup>1,2,3</sup>, JIANG Haohai<sup>1,2,3</sup>

(1. Department of Gastrointestinal Surgery, Yancheng First People's Hospital, Yancheng, Jiangsu 224000, China; 2. Yancheng Clinical College of Xuzhou Medical University, Yancheng, Jiangsu 224000, China; 3. Department of Gastrointestinal Surgery, Yancheng First Hospital Affiliated to Nanjing University Medical School, Yancheng, Jiangsu 224000, China; 4. Department of Gastrointestinal Surgery, Hanzhong Central Hospital, Hanzhong, Shaanxi, 723000 China)

### Abstract

**Background and Aims:** The incidence of adenocarcinoma of the esophagogastric junction (AEG) has increased steadily in recent years, and laparoscopic total gastrectomy has become an important treatment option. Circular-stapled esophagojejunostomy may provide better proximal margin control for high tumors, but remains technically challenging under a totally laparoscopic approach. Comparative evidence between totally laparoscopic total gastrectomy (TLTG) and laparoscopy-assisted total gastrectomy (LATG) using circular-stapled esophagojejunostomy is still limited. This study aimed to compare the perioperative safety and short-term outcomes of these two procedures using propensity score matching (PSM).

**Methods:** Clinical data of patients with AEG who underwent laparoscopic total gastrectomy with Roux-en-Y circular-stapled esophagojejunostomy at Yancheng First People's Hospital and Hanzhong Central Hospital between January 2023 and June 2025 were retrospectively analyzed. Patients were divided into the TLTG group and LATG group according to surgical approach. Baseline characteristics, operative outcomes, postoperative recovery, and complications were compared. A 1:2 PSM analysis was performed to minimize baseline bias.

**Results:** A total of 436 patients were enrolled, including 98 in the TLTG group and 338 in the LATG group. After PSM, 80 patients in the TLTG group and 160 patients in the LATG group were successfully matched with balanced baseline characteristics. Operative time and anastomosis time were significantly longer in the TLTG group (both  $P < 0.001$ ). However, intraoperative blood loss, number of retrieved lymph nodes, and hospitalization cost were comparable between the two groups (all  $P > 0.05$ ). Compared with the LATG group, the TLTG group showed lower postoperative 24-h pain scores, earlier first flatus, and shorter postoperative hospital stay (all  $P < 0.001$ ). No significant differences were observed in overall postoperative complications or Clavien-Dindo grade I–III complications between groups (all  $P > 0.05$ ). No grade IV complications or perioperative deaths occurred.

**Conclusion:** Circular-stapled esophagojejunostomy after TLTG is as safe as that after LATG in the perioperative setting and offers significant advantages in postoperative pain relief, gastrointestinal recovery, and hospital stay reduction. With the assistance of laparoscopic purse-string devices and multifunctional sealing caps, intracorporeal circular anastomosis can be performed safely and reliably, particularly in patients with Siewert type II tumors requiring adequate proximal esophageal margins.

### Key words

Gastrectomy; Laparoscopes; Anastomosis, Roux-en-Y; Propensity Score

**CLC number:** R656.6

近年来,食管胃结合部腺癌(adenocarcinoma of the esophagogastric junction, AEG)的全球发病率呈上升趋势<sup>[1-5]</sup>。腹腔镜全胃切除术已成为AEG重要治疗手段,与传统开腹手术相比,腹腔镜手术具有切口小、术中出血少、术后疼痛轻、全身炎症反应轻以及胃肠功能恢复快等优势<sup>[6-11]</sup>,其中食管-空肠 Roux-en-Y 吻合是常用重建方式<sup>[12-13]</sup>。当前腹腔镜全胃切除术中常用的食管-空肠吻合方式主要包括直线切割闭合器吻合与圆形吻合器吻合,少数情况下也采用手工吻合<sup>[14-17]</sup>。其中,直线切割闭合器吻合在临床中应用最为广泛,然而该方式存在一定局限性,第一,该术式术中需充分游离食管下段,因而对肿瘤位置较高的、侵犯食管的Siewert II型患者适用性较差,部分手术方式先行食管-空肠吻合后切除肿瘤一定程度上存在手术切缘阳性问题;第二,直线切割闭合器的吻合口位于纵隔内,一旦发生吻合口漏会有致命风险;第三,一旦首次吻合失败,补救将非常困难<sup>[18]</sup>。在传统开腹全胃切除术中,采用圆形吻合器行食管-空肠吻合已被视为“金标准”<sup>[19]</sup>,然而,在完全腹腔镜下实现该吻合因操作空间受限、抵钉座置入困难等技术挑战,其应用曾受到限制<sup>[20-21]</sup>。

吻合技术与手术器械的持续改进与创新,为完全腹腔镜下消化道重建方式的优化提供了重要支持,进一步提升了手术的安全性、根治效果以及患者术后生活质量。随着腹腔镜下荷包钳、多功能密封盖等新型器械的研发与应用,完全腹腔镜下完成圆形吻合器吻合已成为现实,并在技术上日趋成熟。目前,该技术已在国内多家医疗中心逐步开展并积累经验<sup>[18,22-26]</sup>。随着技术标准化程度的提高与手术经验的积累,完全腹腔镜下食管-空肠圆形吻合技术正被越来越多的医院所接受,具有进一步临床推广价值,但由于操作空间受限、技术难度较高,可能增加吻合口漏相关风险<sup>[27]</sup>。

现有关于腹腔镜全胃手术路径的比较研究,多集中于使用直线切割闭合器进行消化道重建,而针对圆形吻合器吻合方式在完全腹腔镜与腹腔镜辅助全胃切除术中的安全性及疗效差异,目前尚无研究。鉴于上述的临床问题,本研究团队采用倾向性评分匹配研究(propensity score matching, PSM),回顾性分析多中心开展的腹腔镜下全胃切除后食管-空肠圆形吻合病例,评估完全腹腔镜下食管-空肠圆形吻合在临床应用中的可行性与短期

疗效,以期能为腹腔镜全胃切除术后消化道重建策略的选择提供更多基于真实世界的临床证据。

## 1 资料与方法

### 1.1 研究对象

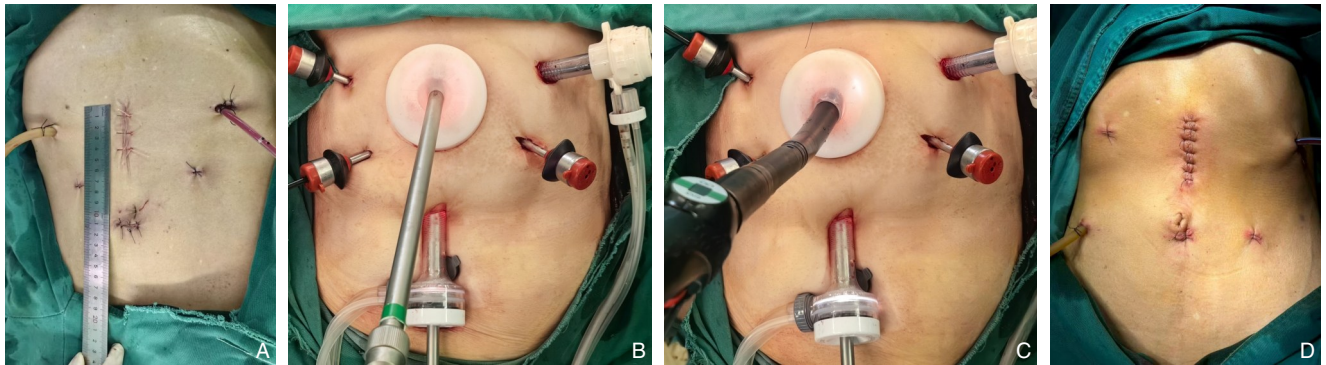
回顾性收集2023年1月—2025年6月江苏省盐城市第一人民医院胃肠外科及陕西省汉中市中心医院接受腹腔镜全胃切除AEG患者的临床资料,其中江苏省盐城市第一人民医院纳入270例患者,其中接受完全腹腔镜全胃切除(totally laparoscopic total gastrectomy, TLTG)后食管-空肠圆形吻合患者55例(TLTG组),接受腹腔镜辅助全胃切除(laparoscopic-assisted total gastrectomy, LATG)后食管-空肠圆形吻合的患者215例(LATG组);汉中市中心医院纳入166例患者,其中TLTG组43例,LATG组123例。纳入标准:(1)年龄 $\geq 18$ 岁;(2)经内镜下组织活检病理确诊为胃原发性腺癌,肿瘤位于贲门处,分型为Siewert II型及III型;(3)术前临床分期(依据美国癌症联合委员会第8版TNM分期<sup>[28]</sup>)cT2-4aN0-1M0(I-III期);(4)手术方式为TLTG和LATG后行Roux-en-Y圆形吻合患者;(5)术前检查未见明显远处转移或邻近脏器的直接侵犯;(6)术前及术后检查、手术记录、病理资料等完整;(7)美国麻醉医师协会(American Society of Anesthesiologists, ASA)分级<sup>[29]</sup>I-III级。排除标准:(1)非圆形吻合、非腹腔镜的全胃切除手术患者;(2)既往上腹部手术史患者(不包括腹腔镜下胆囊手术);(3)合并严重心、肺、肾等器官功能障碍、无法耐受腹腔镜手术患者;(4)术前接受过新辅助化疗患者;(5)术前6个月内发生过心肌梗死或其他心脑血管意外患者;(6)未能达到R<sub>0</sub>切除;(7)临床数据缺失。本研究获得盐城市第一人民医院伦理委员会批准(批件号:2025-K-245)。

### 1.2 手术方法

**1.2.1 腹部切口及Trocar放置** 两家中心主要术者均师从复旦大学附属华山医院杜建军教授,遵循一致的胃癌根治及Roux-en-Y圆形吻合技术要点。患者取仰卧“大”字位,行气管插管全身麻醉,常规消毒铺巾,采用经典五孔法置入镜头和Trocar。TLTG组取上腹部正中3~5 cm切口取出标本以及腔镜下操作(图1A-C)。LATG组取上腹部8~10 cm切口进行后续操作(图1D)。根据《日本

胃癌诊疗指南(第7版)》<sup>[30]</sup>胃癌根治术要求,使用超声刀进行全胃根治性手术(D<sub>2</sub>淋巴结清扫),

所有食管切缘术中行快速冷冻病理学检查。



**图1 TLTG和LATG的Trocar布局和辅助切口选择** A: TLTG术后腹部切口情况; B: TLTG通过多功能密封盖置入多功能荷包钳; C: TLTG通过多功能密封盖置入圆形吻合器行食管-空肠吻合; D: LATG术后腹部切口情况

**Figure 1 Trocar layout and auxiliary incision selection in TLTG and LATG** A: Postoperative abdominal incisions after TLTG; B: Introduction of the laparoscopic purse-string forceps through the multifunctional sealing cap during TLTG; C: Introduction of the circular stapler through the multifunctional sealing cap for esophagojejunostomy during TLTG; D: Postoperative abdominal incisions after LATG

**1.2.2 TLTG后圆形吻合重建** 采用Roux-en-Y吻合方式,以直线切割闭合器离断十二指肠并加强(handover法)。上腹部正中线下1/3取3~5 cm切口,将25 mm吻合器抵钉座经此切口置入腹腔,随后于该切口处安装多功能密封盖。腹腔镜荷包缝合钳穿过多功能密封盖后置入腹腔并递送至食管远端,距离肿瘤上缘2~3 cm夹闭食管,腔镜下置入荷包针。使用电钩自右向左沿食管远端约90%周径作半环形离断,保留左下侧约10%食管壁组织连续,以便于牵引后置入抵钉座。维持10~12 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)气腹压力,利用肠钳牵引食管近侧断端,将抵钉座头部置入食管腔内。助手利用食管壁尚未完全离断的情况下向腹腔牵引食管,主刀结扎荷包缝线并加固打结。完全离断食管后将切除标本经多功能密封盖取出。通过多功能密封盖在距屈氏韧带25 cm处离断空肠。经多功能密封盖在体外完成空肠-空肠端侧圆形吻合器吻合,手工缝合关闭系膜缺损。将25 mm圆形吻合器经多功能密封盖中心孔置入,将吻合器杆部插入远端空肠腔内5~7 cm,并用布带将空肠固定于吻合器,吻合器穿刺锥远端使用18号T管进行保护。将带远端空肠段的圆形吻合器纳入腹腔。完成抵钉座与吻合器对合后,击发吻合器并退出,完成食管-空肠结肠前端侧吻合,吻合完成后,从空肠残端置入小纱条,观察吻合口通畅程度以及

有无出血。再次仔细观察吻合口吻合质量,排除渗漏,腹腔镜下使用3-0倒刺线加强缝合食管-空肠吻合口一周,随后使用直线切割闭合器闭合远端空肠残端。腔镜操作配合的过程中有以下技术细节需被关注:(1)助手负责荷包针置入,主刀拔出,在此过程中,主刀左手控制荷包钳的方向和角度,有利于进针和拔针;(2)主刀在置入抵钉座后打结收紧食管荷包,助手需用腹腔镜下分离钳夹紧荷包线结,待下一个线结收紧前松开,防止食管荷包松脱;(3)食管-空肠吻合时吻合器收紧前助手将空肠袢向左牵拉,和吻合器保持90°,避免吻合口输出段肠管闭塞;(4)对于小肠直径较细者,用肠钳夹闭远端肠管后可用20 mL注射器灌注温盐水,待肠管扩张后再置入25号圆形吻合器。手术操作步骤见视频1。



**视频1 TLTG后圆形吻合重建步骤**  
**Video 1 Surgical procedures of circular stapled esophagojejunostomy after TLTG**

**1.2.3 LATG后圆形吻合重建** 采用传统 Roux-en-Y 吻合方式, 首先经辅助切口以直线切割闭合器离断十二指肠, 并于直视下使用荷包钳处理食管, 移除全胃标本后术中冷冻病理检查以确认食管切缘阴性。在获得切缘阴性结果后, 开始消化道重建步骤, 将管状吻合器抵钉座置入食管断端, 使用管状吻合器完成食管-空肠端侧吻合。随后以 3-0 可吸收缝线对食管-空肠吻合口行全层加强缝合。接着, 再次使用管状吻合器完成空肠-空肠端侧吻合, 其吻合口同样以 3-0 可吸收缝线全层间断加强。最后, 关闭空肠系膜裂孔。

### 1.3 观察指标

(1) 基线资料: 患者的年龄、性别、体质量指数 (body mass index, BMI)、肿瘤大小、Siewert 分型<sup>[31]</sup>以及肿瘤术前 TNM 分期<sup>[28]</sup>。(2) 手术情况: 包括手术时间、吻合时间 (包括离断食管、食管抵钉座置入、食管-空肠吻合以及吻合口加强)、术中出血量、清扫淋巴结数量、术后 24 h 疼痛评分、首次排气时间、术后住院时间以及住院费用。(3) 术后并发症: 包括吻合口漏、十二指肠残端漏、术后出血、胰瘘、腹腔感染、肠梗阻、肺部感染、切口感染、尿潴留、二次手术以及吻合口狭窄。采用 Clavien-Dindo 并发症分级<sup>[32]</sup>评估术后并发症的

严重程度。

### 1.4 统计学处理

使用 SPSS 26.0 进行统计学分析, 符合正态分布的计量资料以均数  $\pm$  标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示, 组间比较采用 *t* 检验; 不符合正态分布的计量资料则采用中位数 (四分位间距) [*M* (*IQR*)] 表示, 组间比较采用 Mann-Whitney *U* 非参数检验; 计数资料以例 (百分比) [*n* (%)] 表示, 组间比较采用  $\chi^2$  检验或 Fisher 精确检验。使用 R 语言软件对患者基线资料进行 PSM, 采用 1:2 最近邻匹配法进行匹配, 匹配变量为年龄、性别、BMI、肿瘤长径、Siewert 分型以及 TNM 分期, 设置卡钳值为 0.2。P<0.05 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 纳入患者基本情况

两家中心共纳入符合条件的 TLTG 组 98 例与 LATG 组 338 例。PSM 前, 两组的年龄、肿瘤长径、Siewert 分型以及肿瘤术前 TNM 分期差异有统计学意义 (均 P<0.001)。以 TLTG 组为基准按 1:2 进行 PSM 后, TLTG 组 80 例, LATG 组 160 例, 组间标准化差异 (standardized mean difference, SMD) 均<0.10, 组间基线特征均达到平衡 (均 P>0.05) (表 1)。

表 1 PSM 前后两组胃癌患者一般资料比较

Table 1 Comparison of baseline characteristics between the two groups before and after PSM

项目	PSM 前		<i>Z</i> / $\chi^2$	<i>P</i>	PSM 后		<i>Z</i> / $\chi^2$	<i>P</i>
	TLTG 组( <i>n</i> =98)	LATG 组( <i>n</i> =338)			TLTG 组( <i>n</i> =80)	LATG 组( <i>n</i> =160)		
年龄[岁, <i>M</i> ( <i>IQR</i> )]	67.0(59.0~71.8)	70.0(66.0~75.8)	-4.567	<0.001	68.5(64.0~73.0)	68.0(65.0~73.0)	0.082	0.935
性别[ <i>n</i> (%)]								
男	74(75.5)	246(72.8)	0.290	0.646	60(75.0)	126(78.8)	0.430	0.512
女	24(24.5)	92(27.2)			20(25.0)	34(21.2)		
BMI [kg/m <sup>2</sup> , <i>M</i> ( <i>IQR</i> )]	22.3(20.6~25.9)	22.7(20.7~25.2)	-0.096	0.923	22.8(20.5~26.1)	23.0(20.7~25.8)	0.030	0.976
肿瘤长径[cm, <i>n</i> (%)]								
≤4	51(52.0)	246(72.8)	15.048	<0.001	36(45.0)	72(45.0)	0.000	1.000
>4	47(48.0)	92(27.2)			44(55.0)	88(55.0)		
Siewert 分型[ <i>n</i> (%)]								
II型	63(64.3)	93(27.5)	44.705	<0.001	47(58.8)	98(61.2)	0.139	0.709
III型	35(35.7)	245(72.5)			33(41.2)	62(38.8)		
TNM 分期[ <i>n</i> (%)]								
I期	43(43.9)	70(20.7)	26.197	<0.001	29(36.2)	55(34.4)	0.155	0.926
II期	33(33.7)	112(33.1)			27(33.8)	58(36.2)		
III期	22(22.4)	156(46.2)			24(30.0)	47(29.4)		

### 2.2 患者手术及术后情况比较

PSM后比较,TLTG组的手术时间及吻合时间明显长于LATG组( $P<0.001$ )。两组术中出血量、清扫淋巴结数量、住院费用差异无统计学意义(均 $P>0.05$ )。TLTG组的术后24h疼痛评分、首次排气时间、术后住院时间均明显优于LATG组(均

$P<0.001$ )。在术后并发症方面,两组间总并发症发生率以及Clavien-Dindo并发症分级I~III级并发症发生率差异均无统计学意义(均 $P>0.05$ ),除3例患者因术后出血导致二次手术,其他所有并发症均在保守治疗下好转(表2)。

表2 PSM后TLTG组与LATG组胃癌患者手术及术后情况比较

Table 2 Comparison of operative and postoperative outcomes between the TLTG and LATG groups after PSM

项目	TLTG组(n=80)	LATG组(n=160)	t/Z/ $\chi^2$	P
手术时间(min, $\bar{x} \pm s$ )	243.54±47.41	174.79±39.46	11.879	<0.001
吻合时间(min, $\bar{x} \pm s$ )	35.25±5.01	28.88±2.42	10.762	<0.001
术中出血量(mL, $\bar{x} \pm s$ )	144.12±80.77	137.44±70.21	0.661	0.509
清扫淋巴结数(枚, $\bar{x} \pm s$ )	15.79±6.94	15.64±7.29	0.153	0.879
术后24h疼痛评分[M(IQR)]	2(1~2)	4(2~5)	-8.280	<0.001
排气时间[d,M(IQR)]	3(2~3)	5(4~5)	-11.446	<0.001
术后住院时间[d,M(IQR)]	10(9~11)	10.5(9~12)	-3.484	<0.001
住院费用[万元,M(IQR)]	5.72(5.32~6.11)	5.70(5.24~6.14)	-0.039	0.969
术后并发症总体情况[n(%)]	10(12.5)	25(15.6)	0.418	0.518
吻合口漏	2(2.5)	6(3.8)	—	0.722 <sup>1)</sup>
十二指肠残端漏	2(2.5)	2(1.2)	—	0.602 <sup>1)</sup>
术后出血	1(1.2)	2(1.2)	—	1.000 <sup>1)</sup>
胰瘘	0(0.0)	2(1.2)	—	0.554 <sup>1)</sup>
腹腔感染	1(1.2)	1(0.6)	—	1.000 <sup>1)</sup>
肠梗阻	2(2.5)	3(1.9)	—	1.000 <sup>1)</sup>
肺部感染	2(2.5)	6(3.8)	—	0.722 <sup>1)</sup>
切口感染	2(2.5)	6(3.8)	—	0.722 <sup>1)</sup>
尿潴留	1(1.2)	4(2.5)	—	0.667 <sup>1)</sup>
二次手术	1(1.2)	2(1.2)	—	1.000 <sup>1)</sup>
吻合口狭窄	0(0.0)	0(0.0)	—	1.000 <sup>1)</sup>
Clavien-Dindo并发症分级[n(%)]				
I级	2(2.5)	5(3.1)	—	1.000 <sup>1)</sup>
II级	7(8.8)	18(11.2)	—	0.657 <sup>1)</sup>
III级	1(1.2)	2(1.2)	—	1.000 <sup>1)</sup>

注:1)采用Fisher精确检验

Note: 1) Using Fisher's exact test

### 3 讨论

本研究通过PSM平衡关键混杂因素,旨在客观比较TLTG与LATG后食管-空肠圆形吻合术围手术期结局之间的差异。结果表明,TLTG组在术后疼痛、胃肠功能恢复及住院时间方面显著优于LATG组,且两组在总体并发症、吻合口漏等安全性指标上差异无统计学意义。TLTG减少了辅助切口牵拉及肠管暴露,降低了腹壁创伤与术后炎症反应,可能是其术后疼痛减轻及胃肠功能恢复加

快的重要原因。

全胃切除术后食管-空肠吻合方式的选择是腹腔镜胃癌外科的核心争议。直线切割闭合器(如Overlap法)因其在腔镜下的操作便利性而被广泛采用。Meta分析<sup>[33]</sup>提示,直线吻合在总体吻合口并发症发生率方面可能优于圆形吻合。然而,上述结论主要基于回顾性研究,且存在较高的异质性。更重要的是,对于Siewert II型贲门癌等高位肿瘤,直线吻合常面临确保足够食管切缘的挑战。本研究结果显示,TLTG组采用圆形吻合的吻合口

漏发生率为2.50% (2/80), 与LATG组(3.75%, 6/160)差异无统计学意义( $P>0.05$ ), 且与既往报道的开放或辅助手术数据相当<sup>[34-35]</sup>。这一结果至关重要, 它表明在具备高清腹腔镜视野和专用器械(如腔镜下荷包钳与多功能密封盖)的条件下, 经验丰富的团队能够将圆形吻合这一“金标准”安全地移植到全腹腔镜环境中。本研究为“在高位胃癌中, 圆形吻合可能提供更确切的切缘保障”这一观点提供了新的支持数据。

完全腹腔镜下圆形吻合的传统难点在于荷包缝合与抵钉座置入的精确性。近期, 杜建军等<sup>[22-24]</sup>报道了采用“线性自动荷包制作器联合多功能密封盖”技术, 使该步骤更简便、标准化。本研究中, TLTG组手术时间及吻合时间显著长于LATG组, 但随着手术团队经验的积累和操作熟练度的提升, 其手术整体时间呈逐步下降趋势。在开展该术式的初期阶段, 2023年1月—6月平均手术时间为(302.33 ± 23.44) min; 经过系统训练与技术优化后, 2025年1月—6月平均手术时间为(195.91 ± 11.01) min, 为这类器械辅助下的技术学习曲线提供了实证。文献<sup>[36]</sup>同样指出, 渡过20~40例的学习曲线后, 完全腹腔镜手术时间可明显缩短。这些进展共同表明, TLTG后圆形吻合的技术壁垒正通过器械创新和系统训练被逐步攻克。

诚然, 本研究仍具有一定的局限性。首先, 在开展此项技术初期, 由于完全腹腔镜手术难度较大, 术者选择腹腔镜辅助例数占比较大。经过学习曲线后, 两个团队技术日趋成熟, 在后期完全腹腔镜手术例数占比较大, 即使通过PSM方法平衡了已知混杂因素, 仍可能存在无法控制的偏倚。其次, 本回顾性研究虽然纳入了两家中心的患者数据, 但样本量较小, 且随访时间较短, 对长期并发症及预后的影响尚未充分评估。此外, 完全腹腔镜下圆形吻合的消化道重建所需时间较长, 学习曲线也相对较陡。它不仅要求术者拥有丰富的手术经验和娴熟的腹腔镜缝合技术, 还需要团队之间进行良好的配合, 以及高清、3D或4K的腹腔镜设备作为硬件支持, 基层单位的可推广性仍需进一步验证。未来仍需国内多中心大样本的前瞻性随机临床对照研究, 观察长期并发症(如吻合口狭窄、反流)、营养指标及生存预后方面的差异。同时, 应致力于建立标准化的技术培训路径, 并开展卫生经济学评价, 以科学推动该

技术的规范化应用。

综上所述, TLTG与LATG后圆形吻合术的围手术期安全性均表现良好。尽管TLTG手术时间相对较长, 但该术式在减轻术后疼痛、促进术后恢复及缩短住院时间方面展现出优势, 且总体并发症发生率与LATG相当。借助腹腔镜下荷包钳及多功能密封盖技术, 在具备一定经验的胃肠外科中心, TLTG后圆形吻合术具有较好的推广价值。该术式不仅更符合消化道重建的生理特征, 亦具备良好的操作安全性和临床可及性。

作者贡献声明: 周林森为文章主要撰写人, 完成主要临床数据收集和统计、文献资料收集分析及文章初稿的写作; 杨颖参与数据分析和文章修改; 庄景、郭治源、王志强参与临床数据收集和统计; 赵立志、蒋浩海指导论文写作和修改。全体作者都阅读并同意最终的文本。

利益冲突: 所有作者均声明不存在利益冲突。

#### 参考文献

- [1] Liu K, Yang K, Zhang WH, et al. Changes of esophagogastric junctional adenocarcinoma and gastroesophageal reflux disease among surgical patients during 1988–2012: a single-institution, high-volume experience in China[J]. *Ann Surg*, 2016, 263(1): 88–95. doi:10.1097/sla.0000000000001148.
- [2] 周海鲲, 高晓鹏, 时飞宇, 等. Siewert II型食管胃结合部腺癌根治性切除全腹腔镜Overlap吻合与腹腔镜辅助端侧吻合的短期安全性比较: 多中心回顾性队列研究[J]. *中华胃肠外科杂志*, 2024, 27(1): 47–53. doi:10.3760/cma.j.cn441530-20230913-00088. Zhou HK, Gao XP, Shi FY, et al. Comparison of short-term safety of two anastomotic techniques when resecting Siewert type II adenocarcinoma of the esophagogastric junction: a multicenter retrospective cohort study[J]. *Chinese Journal of Gastrointestinal Surgery*, 2024, 27(1): 47–53. doi: 10.3760/cma. j. cn441530-20230913-00088.
- [3] Hiroharu Y, Yasuyuki S, Takeshi S, et al. Results of a nation-wide retrospective study of lymphadenectomy for esophagogastric junction carcinoma[J]. *Gastric cancer*, 2017, 20(Suppl 1): S69–S83. doi:10.1007/s10120-016-0663-8.
- [4] The Information Committee of Korean Gastric Cancer Association. Korean gastric cancer association nationwide survey on gastric cancer in 2014[J]. *J Gastric Cancer*, 2016, 16(3): 131. doi:10.5230/jgc.2016.16.3.131.
- [5] 李玉强, 李丰源, 裴海平. 全球主要地区胃癌诊疗指南的异同与成因解析[J]. *中国普通外科杂志*, 2025, 34(10): 2221–2231. doi:

- 10.7659/j.issn.1005-6947.250427.
- Li YQ, Li FY, Pei HP. Analysis of the similarities, differences, and underlying causes of major global gastric cancer clinical practice guidelines[J]. *China Journal of General Surgery*, 2025, 34(10): 2221-2231. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.250427.
- [6] 韩方海, 谢焯权. 近端胃癌手术切除与重建方式的发展现状[J]. *中国普通外科杂志*, 2024, 33(4): 531-538. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2024.04.002.
- Han FH, Xie YQ. Current development status of surgical resection and reconstruction methods for proximal gastric cancer[J]. *China Journal of General Surgery*, 2024, 33(4): 531-538. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2024.04.002.
- [7] 毕志彬, 李莹莹, 韩明, 等. 改良双通道吻合术应用于近端胃切除术后消化道重建的可行性及初步疗效分析[J]. *中国普通外科杂志*, 2024, 33(4): 624-633. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2024.04.012.
- Bi ZB, Li YY, Han M, et al. Feasibility and preliminary efficacy analysis of modified double tract reconstruction for digestive tract reconstruction after proximal gastrectomy[J]. *China Journal of General Surgery*, 2024, 33(4): 624-633. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2024.04.012.
- [8] Kitano S, Iso Y, Moriyama M, et al. Laparoscopy-assisted billroth I gastrectomy[J]. *Surg Laparosc Endosc*, 1994, 4(2):146-148.
- [9] Katai H, Mizusawa J, Katayama H, et al. Single-arm confirmatory trial of laparoscopy-assisted total or proximal gastrectomy with nodal dissection for clinical stage I gastric cancer: Japan Clinical Oncology Group study JCOG1401[J]. *Gastric Cancer*, 2019, 22(5): 999-1008. doi:10.1007/s10120-019-00929-9.
- [10] Hyung WJ, Yang HK, Han SU, et al. A feasibility study of laparoscopic total gastrectomy for clinical stage I gastric cancer: a prospective multi-center phase II clinical trial, KLASS 03[J]. *Gastric Cancer*, 2019, 22(1): 214-222. doi: 10.1007/s10120-018-0864-4.
- [11] Liu FL, Huang CM, Xu ZK, et al. Morbidity and mortality of laparoscopic vs open total gastrectomy for clinical stage I gastric cancer: the CLASS02 multicenter randomized clinical trial[J]. *JAMA Oncol*, 2020, 6(10): 1590-1597. doi: 10.1001/jamaoncol.2020.3152.
- [12] Lin X, Wan J, Li ZY, et al. Surgical and survival outcomes after laparoscopic and open gastrectomy for serosa-invasive Siewert type II/III esophagogastric junction carcinoma: a propensity score matching analysis[J]. *Surg Endosc*, 2022, 36(7): 5055-5066. doi: 10.1007/s00464-021-08867-3.
- [13] Zhang HQ, Zheng Z, Liu XY, et al. Safety and efficacy of laparoscopic proximal gastrectomy with SOFY versus laparoscopic total gastrectomy with Roux-en-Y for treating cT1-2 Siewert II/III adenocarcinoma of the esophagogastric junction: a single-center prospective cohort study[J]. *Langenbecks Arch Surg*, 2023, 408(1): 69. doi:10.1007/s00423-023-02779-7.
- [14] Shim JH, Yoo HM, Oh SI, et al. Various types of intracorporeal esophagojejunostomy after laparoscopic total gastrectomy for gastric cancer[J]. *Gastric Cancer*, 2013, 16(3): 420-427. doi: 10.1007/s10120-012-0207-9.
- [15] Facy O, De Blasi V, Goergen M, et al. Laparoscopic gastrointestinal anastomoses using knotless barbed sutures are safe and reproducible: a single-center experience with 201 patients[J]. *Surg Endosc*, 2013, 27(10):3841-3845. doi:10.1007/s00464-013-2992-6.
- [16] So KO, Park JM. Totally laparoscopic total gastrectomy using intracorporeally hand-sewn esophagojejunostomy[J]. *J Gastric Cancer*, 2011, 11(4):206-211. doi:10.5230/jgc.2011.11.4.206.
- [17] 薛佩, 臧璐, 马君俊, 等. 改良Overlap法食管空肠吻合在全腹腔镜根治性全胃切除术中的应用价值[J]. *中华消化外科杂志*, 2018, 17(6): 599-604. doi: 10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2018.06.012.
- Xue P, Zang L, Ma JJ, et al. Application value of the modified Overlap esophagojejunostomy in totally laparoscopic total gastrectomy[J]. *Chinese Journal of Digestive Surgery*, 2018, 17(6): 599-604. doi:10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2018.06.012.
- [18] Zhuang J, Zhou SY, Cui JW, et al. Esophagojejunostomy using a circular stapler after laparoscopic total gastrectomy with pouch suture and multifunctional sealing cap: a simple, safe, and effective anastomosis technique[J]. *Updat Surg*, 2026, 78(1): 89-94. doi: 10.1007/s13304-025-02372-1.
- [19] Sachiyo N, Mitsuru S, Hitoshi K, et al. Decreasing complication rates with stapled esophagojejunostomy following a learning curve[J]. *Gastric Cancer*, 2000, 3:97-101. doi:10.1007/pl00011703.
- [20] Takemura M, Yoshida K, Fujiwara Y. Modified triangulating stapling technique for esophagogastric anastomosis after esophagectomy for esophageal cancer[J]. *Surg Endosc*, 2013, 27(4):1249-1253. doi: 10.1007/s00464-012-2586-8.
- [21] Xie JW, Huang CM, Zheng CH, et al. A safe anastomotic technique of using the transorally inserted anvil (OrViI) in Roux-en-Y reconstruction after laparoscopy-assisted total gastrectomy for proximal malignant tumors of the stomach[J]. *World J Surg Oncol*, 2013, 11:256. doi:10.1186/1477-7819-11-256.
- [22] 杜建军, 赵立志, 蒋浩海, 等. 腹腔镜全胃切除食管空肠圆形吻合的新探索: 线性自动荷包制作器联合密封盖通道技术[J]. *中华胃肠外科杂志*, 2025, 28(2):195-197. doi:10.3760/cma.j.cn441530-20241217-00410.
- Du JJ, Zhao LZ, Jiang HH, et al. A novel exploration of circular-stapled esophagojejunostomy in totally laparoscopic total gastrectomy: purse-string suture device with multi-functional seal cap[J]. *Chinese Journal of Gastrointestinal Surgery* 2025, 28(2):

- 195–197. doi:10.3760/cma.j.cn441530-20241217-00410.
- [23] 杜建军, 薛洪源, 赵立志, 等. 圆形吻合器密封置入通道装置: 全腹腔镜胃癌根治术腔内吻合的一种新技术[J]. 中华胃肠外科杂志, 2021, 24(4):370–371. doi:10.3760/cma.j.cn.441530-20210401-00139.
- Du JJ, Xue HY, Zhao LZ, et al. Laparoscopic circular stapled gastrointestinal anastomosis using novel device of sealed cap access after total laparoscopic gastrectomy[J]. Chinese Journal of Gastrointestinal Surgery, 2021, 24(4):370–371. doi:10.3760/cma.j.cn.441530-20210401-00139.
- [24] Du JJ, Liu JJ, Zhao LZ, et al. New purse-string suture clamp and multi-functional seal cap: a simple intracorporeal circular-stapled oesophagojejunostomy after laparoscopic total gastrectomy[J]. Langenbecks Arch Surg, 2024, 410(1):9. doi:10.1007/s00423-024-03571-x.
- [25] 钱亚伟, 何中原, 李洋员, 等. 腔镜下荷包钳及多功能密封圈在全腹腔镜根治性全胃切除术中应用的可行性及安全性分析[J]. 中华胃肠外科杂志, 2025, 28(8): 908–915. doi: 10.3760/cma.j.cn441530-20250218-00064.
- Qian YW, He ZY, Li FY, et al. Feasibility and safety of laparoscopic purse-string suture clamps and multi-functional seal caps for total laparoscopic radical total gastrectomy[J]. Chinese Journal of Gastrointestinal Surgery, 2025, 28(8): 908–915. doi: 10.3760/cma.j.cn441530-20250218-00064.
- [26] Yang Y, Zhou LS, Zhuang J, et al. Intracorporeal circular-stapled gastroduodenostomy for billroth I reconstruction in total laparoscopic distal gastrectomy[J]. Front Surg, 2025, 12:1635611. doi:10.3389/fsurg.2025.1635611.
- [27] Komatsu M, Kinoshita T, Akimoto E, et al. Advantages of robotic gastrectomy for overweight patients with gastric cancer: a comparison study of robotic gastrectomy and conventional laparoscopic gastrectomy[J]. Surg Today, 2023, 53(11):1260–1268. doi:10.1007/s00595-023-02681-1.
- [28] Lu J, Zheng CH, Cao LL, et al. The effectiveness of the 8th American Joint Committee on Cancer TNM classification in the prognosis evaluation of gastric cancer patients: a comparative study between the 7th and 8th editions[J]. Eur J Surg Oncol, 2017, 43(12): 2349–2356. doi:10.1016/j.ejso.2017.09.001.
- [29] Horvath B, Kloesel B, Todd MM, et al. The evolution, current value, and future of the American Society of Anesthesiologists Physical Status Classification System[J]. Anesthesiology, 2021, 135(5):904–919. doi:10.1097/ALN.0000000000003947.
- [30] 王胤奎, 季加孚, 李子禹. 第7版日本胃癌治疗指南更新要点[J]. 中华胃肠外科杂志, 2025, 28(4): 421–425. doi: 10.3760/cma.j.cn441530-20250324-00118.
- Wang YK, Ji JF, Li ZY. Key points of updating the 7th edition of Japanese guidelines for treatment of gastric cancer[J]. Chinese Journal of Gastrointestinal Surgery, 2025, 28(4): 421–425. doi: 10.3760/cma.j.cn441530-20250324-00118.
- [31] Siewert JR, Feith M, Stein HJ. Biologic and clinical variations of adenocarcinoma at the esophago-gastric junction: relevance of a topographic-anatomic subclassification[J]. J Surg Oncol, 2005, 90(3):139–146. doi:10.1002/jso.20218.
- [32] Clavien PA, Barkun J, de Oliveira ML, et al. The Clavien-Dindo classification of surgical complications: five-year experience[J]. Ann Surg, 2009, 250(2):187–196. doi:10.1097/SLA.0b013e3181b13ca2.
- [33] Milone M, Elmore U, Manigrasso M, et al. Circular versus linear stapling oesophagojejunostomy after laparoscopic total gastrectomy. A systematic review and meta-analysis[J]. Am J Surg, 2022, 223(5):884–892. doi:10.1016/j.amjsurg.2021.09.024.
- [34] Han WH, Oh YJ, Eom BW, et al. A comparative study of the short-term operative outcome between intracorporeal and extracorporeal anastomoses during laparoscopic total gastrectomy[J]. Surg Endosc, 2021, 35(4): 1602–1609. doi: 10.1007/s00464-020-07539-y.
- [35] Wu QS, Wang Y, Peng QF, et al. Safety and effectiveness of totally laparoscopic total gastrectomy vs laparoscopic-assisted total gastrectomy: a meta-analysis[J]. Int J Surg, 2024, 110(2): 1245–1265. doi:10.1097/JS9.0000000000000921.
- [36] 潘华, 黄俊, 罗洪亮, 等. 食管悬吊法食管空肠吻合在完全腹腔镜全胃切除术中的应用[J]. 中国普通外科杂志, 2017, 26(4):457–462. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2017.04.009.
- Pan H, Huang J, Luo HL, et al. Application of esophageal suspension method for esophagojejunostomy during totally laparoscopy total gastrectomy[J]. China Journal of General Surgery, 2017, 26(4): 457–462. doi: 10.3978/j.issn.1005-6947.2017.04.009.

( 本文编辑 熊杨 )

**本文引用格式:**周林森, 赵立志, 杨颖, 等. 完全腹腔镜与腹腔镜辅助全胃切除后食管-空肠圆形吻合短期疗效的倾向性评分匹配研究(附视频)[J]. 中国普通外科杂志, 2026, 35(4):712–720. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.250708

**Cite this article as:** Zhou LS, Zhao LZ, Yang Y, et al. Short-term outcomes of circular-stapled esophagojejunostomy after totally laparoscopic versus laparoscopy-assisted total gastrectomy: a propensity score-matched study (with video) [J]. Chin J Gen Surg, 2026, 35(4):712–720. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.250708