

# 完全腹腔镜全胃切除食管空肠吻合手术 方式选择思考:手工缝合与器械吻合的 碰撞与融合

邱江锋 曹晖

上海交通大学医学院附属仁济医院胃肠外科,上海 200127

通信作者:曹晖,Email:caohuishcn@hotmail.com

**【摘要】** 完全腹腔镜全胃切除术是胃外科技术要求最高的手术,既需要在腹腔镜下完成全胃切除及淋巴结清扫,还需要在腹腔镜下完成消化道重建,其中腹腔镜下食管空肠吻合是技术难点。目前常用的吻合方式包括管状吻合、直线切割吻合以及手工缝合3类,但如何合理、安全选择吻合方式仍存较大争议。笔者结合团队经验,回顾器械吻合和手工缝合的进展,深入阐述在全腹腔镜时代胃外科医师根据个人腔镜技术能力、器械及患者条件选择合适的食管空肠重建方式,力求以最小的创伤达到最佳的精准、微创效果。

**【关键词】** 胃肿瘤; 全胃切除术; 完全腹腔镜; 消化道重建; 食管空肠吻合; 器械吻合; 手工缝合

**基金项目:**国家自然科学基金(82072669)

## The methods of anastomosis in totally laparoscopic total gastrectomy esophagojejunostomy—the collision and fusion of hand suturing and stapled anastomosis

Qiu Jiangfeng, Cao Hui

Department of Gastrointestinal Surgery, Renji Hospital, Shanghai Jiaotong University School of Medicine, Shanghai 200127, China

Corresponding author: Cao Hui, Email: caohuishcn@hotmail.com

**【Abstract】** Totally laparoscopic total gastrectomy is the most complex procedure in gastric surgery, which involves the entire stomach removal, lymph node dissection and digestive tract reconstruction through minimally invasive techniques, among which laparoscopic esophagojejunostomy is a technological difficulty. Currently, three types of anastomoses are widely used, including stapled anastomosis with circular staplers or linear staplers, and hand suturing, but which is the best and safe anastomosis remains controversial. Based on team experience, the authors review the progress of esophagojejunostomy on stapled anastomosis or hand suturing, promote that how to select an appropriate esophagojejunostomy according to surgeon's individual technical capabilities, operating habits and patient conditions, strive to achieve the precise and minimally invasive effect with the least trauma for patients.

**【Key words】** Stomach neoplasms; Total gastrectomy; Total laparoscopy; Digestive tract reconstruction; Esophagojejunostomy; Stapled anastomosis; Hand suturing

**Fund program:** National Natural Science Foundation of China (82072669)

DOI: 10.3760/cma.j.cn115610-20230906-00067

收稿日期 2023-09-06

引用本文:邱江锋,曹晖.完全腹腔镜全胃切除食管空肠吻合手术方式选择思考:手工缝合与器械吻合的碰撞与融合[J].中华消化外科杂志,2023,22(10):1194-1198. DOI: 10.3760/cma.j.cn115610-20230906-00067.



自 1994 年 Kitano 首次报道腹腔镜辅助远端胃切除术以来,得益于腹腔镜手术技术、微创理念及器械的长足发展与融合,胃外科手术已迈入微创和精准化时代,胃癌微创手术适应证也从早期胃癌逐步拓展到进展期胃癌。中国腹腔镜胃肠外科研究组 (Chinese Laparoscopic Gastrointestinal Surgery Study Group, CLASS) 的成立及发展进一步推动了腹腔镜胃癌手术在中国的推广及应用。2012 年启动 CLASS-01 研究,该研究结果证实腹腔镜远端胃癌 D<sub>2</sub> 根治术的手术安全性及长期肿瘤学疗效不劣于开放手术,具有显著的微创效果<sup>[1-3]</sup>。2019 年第 2 版《NCCN 胃癌临床实践指南》也引用该研究结果,解决腹腔镜手术能否应用于进展期胃癌的争议<sup>[4]</sup>。CLASS-02 研究在早期胃癌全胃切除术取得技术和安全性的结果后,2 项针对完全腹腔镜全胃切除术的临床研究 (CLASS-07、08 研究) 得到有序开展<sup>[5]</sup>。这标志着胃癌微创治疗在革故鼎新的历程中,逐步从腹腔镜辅助技术迈入全腹腔镜胃癌根治术的新时代。2017 年,中国胃肠肿瘤外科联盟开展针对全腹腔镜胃癌根治术现状的调查研究,结果显示:73.4% 的受访者认为全腹腔镜胃癌手术有望成为胃癌外科的主流手术方式<sup>[6]</sup>。相较于腹腔镜辅助胃癌根治术,全腹腔镜胃癌手术技术要求更高,尤以全腹腔镜全胃切除术的难度最高,也更符合微创外科的理念本性归属和目标追求。全腹腔镜全胃切除术的主要技术难点为腹腔镜下食管空肠吻合。目前,腔镜下食管空肠吻合方式多样,既有器械吻合(管状吻合器、侧侧吻合器),也有手工缝合,不同方法各有优劣。笔者依据现有文献,结合自身临床实践和经验,对全腹腔镜全胃切除术的不同食管空肠吻合方式,尤其是手工缝合的难点、要点进行分析总结,以期临床提供实践和理论依据。

### 一、腹腔镜全胃切除术食管空肠器械吻合

#### (一) 端侧吻合-管状吻合器

管状吻合器在开放和腹腔镜辅助手术中应用广泛,而在全腹腔镜手术中应用受到限制。究其原因目前尚无合适的腹腔镜腔内吻合专用管形吻合器可供选择。如何在腹腔镜下有效安全地置入钉砧座成为全腹腔镜食管空肠吻合的难点,临床上常见置入方法有荷包缝合法、反穿刺法、经口腔置入钉砧座的 OrVil™ 法。

Takiguchi 等<sup>[7]</sup>于 2005 年提出荷包缝合法,采用一种半自动的荷包缝合器械 (Endostitch) 荷包针经剑突下穿刺,在腔镜下完成荷包缝合,置入钉砧座

后完成腔内管形吻合。Usui 等<sup>[8]</sup>于 2007 年尝试 Endo-PSI 腔内荷包器械,通过配套的荷包针及针槽设计,实现全腔镜下荷包缝合,然后通过上腹部小切口完成腹腔镜食管空肠吻合。但这套器械价格昂贵,仅在日本、韩国部分医学中心开展。Kinoshita 等<sup>[9]</sup>于 2010 年提出手工荷包缝合,离断食管后在残端开口行一周的手工荷包缝合,然后置入钉砧座,经腹部小切口完成食管空肠吻合。该方法经济实用,其难点主要为腔镜下手工荷包缝合、打结的操作技术要求较高。

Hiki 等<sup>[10]</sup>于 2007 年提出反穿刺法,该法最初应用于近端胃切除术的食管胃吻合。Omori 等<sup>[11]</sup>于 2009 年对该方法进行改良,即将钉砧座的处理简化为尖端一小段带针缝线,经食管前壁开口置入钉砧座,然后以直线切割闭合器离断食管,通过缝线牵出钉砧座尖端。反穿刺法操作简便,可以避免腔镜下的荷包缝合,但在食管残端存在 2 次吻合钉互相钉压的问题。

Jeong 和 Park<sup>[12]</sup>于 2009 年首先报道 OrVil™ 法,操作时先离断食管,经口置入钉砧座,然后通过腹上区 4 cm 切口置入管状吻合器并完成食管空肠吻合。该方法经口置入的过程需要麻醉医师帮助,即便经过充分润滑,仍可能因食管狭窄导致放置失败,也可能在放置过程中损伤咽喉或食管,甚至发生脱落后卡在咽喉或食管内难以取出的情况,钉砧座经口从腹腔拉出,也存在增加腹腔内细菌感染的风险<sup>[13]</sup>。因此,OrVil™ 最大弊端为器械经口置入过程存在食管损伤风险,且费用昂贵。

管状吻合器进行食管空肠端侧吻合的不足之处存在共性,即钉砧座置入困难,操作繁琐;需另行 ≥ 4 cm 腹上区辅助切口以完成食管空肠吻合,吻合过程存在管状吻合器置入困难、空肠或食管管壁撕裂、空肠黏膜推挤后闭合吻合口等风险。

#### (二) 侧侧吻合-直线切割闭合器

直线切割闭合器能够通过常用的 12 mm Trocar 置入,被广泛应用于各类全腔镜手术。Uyama 等<sup>[14]</sup>于 1999 年报道食管空肠侧侧吻合;并将功能性端侧吻合 (functional end-to-end anastomosis, FEEA) 首次应用于全腹腔镜下食管空肠吻合,操作时先裁剪系膜并离断空肠,在食管右侧与空肠残端对系膜缘分别开口,然后以直线切割闭合器完成食管空肠侧侧吻合并关闭共同开口<sup>[15]</sup>。Okabe 等<sup>[16]</sup>于 2009 年改进 FEEA,吻合前先逆时针 45° 旋转食管,将空肠位于食管左侧完成食管空肠侧侧吻合,可避免肝左外

叶遮挡影响消化道重建。2016 年 Kwon 等<sup>[17]</sup>提出  $\pi$  吻合,其特点在于先不离断食管,利用胃自身作牵引以预防食管回缩,完成食管空肠侧侧吻合后以直线切割闭合器切断食管及空肠。 $\pi$  吻合其实是一种改良端端吻合,虽然后离断可以简化操作,但先吻合后离断无法在消化道重建前确认切缘安全,为肿瘤根治性埋下隐患。功能性端端吻合的主要不足在于逆蠕动吻合,且吻合口顶端拐角位置张力较大,耗材使用多、费用昂贵。

Inaba 等<sup>[18]</sup>于 2010 年提出的 Overlap 吻合是目前临床应用最多的腹腔镜下食管空肠侧侧吻合方法,其特点是利用直线切割闭合器在食管左侧与空肠进行重叠的顺蠕动侧侧吻合,最后手工缝合关闭共同开口。Overlap 吻合能够避免功能性端端吻合存在的空肠拐角,降低吻合口张力,食管空肠为顺蠕动,并且食管左侧的操作空间更大,相对降低手术难度。

然而,无论是 FEEA 或 Overlap 吻合,均是在腹腔镜下不方便使用管型吻合器的替代方案。在进行开放全胃切除术的食管空肠吻合时不能采用线性吻合器进行操作;此外,在通过直线切割闭合器进行侧侧吻合的过程中存在食管夹层假道、空肠戳穿、吻合枪头钉到膈肌或因进钉枪不顺利反复调整导致共同开口过大等意外发生。当吻合平面较高时,在狭窄的食管裂孔内完成手术操作难度较大,且食管空肠侧侧吻合一旦失败,补救困难,为术后引发严重并发症留下巨大隐患。

## 二、腹腔镜全胃切除术食管空肠手工缝合

随着腹腔镜下缝合技术的熟练及优质缝线的发展,传统的手工缝合在完全腹腔镜全胃切除术中的作用重新受到关注,并取得满意的近期效果<sup>[19-23]</sup>。

与器械吻合比较,食管空肠手工缝合发展缓慢存在多种影响因素:技术上在食管裂孔的狭小区域进行缝合存在困难;心理上外科医师对食管空肠手工缝合的吻合口安全性存在顾虑;医师的偏好等因

素使器械吻合成为主流手术方式。

技术上的困难主要源于食管裂孔区域因肝左外叶遮挡影响操作;食管离断后易回缩至胸腔导致缝合困难;因胸腔空间狭小缝合时进针出针困难,缝针方向不易调节等。针对上述困难,笔者中心在积累 130 余例全腹腔镜全胃切除食管空肠手工缝合经验基础上,针对缝合的操作特点和临床实践,优化手术流程:(1)充分游离悬吊肝左外叶(图 1A)。由于肝左外叶及膈肌脚常遮挡视野,影响食管空肠缝合时进出针角度并易损伤下垂的肝左外叶导致出血。因此,在手术开始时充分游离左半肝三角韧带和冠状韧带,荷包线悬吊将肝左外叶向膈面翻转固定,充分暴露双侧膈肌脚及食管裂孔的操作空间,便于切除及消化道重建操作。(2)食管固定(图 1B)。根据肿瘤位置游离适当长度的食管下段,选择腹腔镜下无创血管钳将食管残端固定于膈肌食管裂孔,可有效防止食管回缩入后纵隔,同时控制食管断端黏膜渗血,缝合手术视野干净,有利于安全、确切的缝合,操作简便易行。(3)缝合方式(图 1C、1D)。国内多数胃外科医师习惯左侧站位行腹腔镜胃癌手术,但该站位不利于缝合时调整进出针方向与角度。笔者中心在实践过程中建立自左向右、先后壁再前壁的“直针法”缝合流程,在 2 根缝线的汇合点打结。该方法简单易行,进出针位置、针距及边距均清晰可见,操作熟练后缝合时间约为 15 min。(4)缝线选择。对于组织条件良好的患者选择倒刺缝线,操作简便,对助手要求更低,但对组织条件较差的患者可以选择 3-0 单根可吸收缝线,避免不必要的倒刺线切割损伤。(5)不裁剪系膜,空肠后离断。腹腔镜下裁剪空肠系膜费时费力,尤其肥胖患者易引起系膜出血或血肿。笔者中心在临床实践中发现:大多数患者可以在不裁剪空肠系膜情况下完成无张力食管空肠手工缝合;在完成手工缝合食管空肠吻合口之后离断空肠,能够明显简化手术操作。

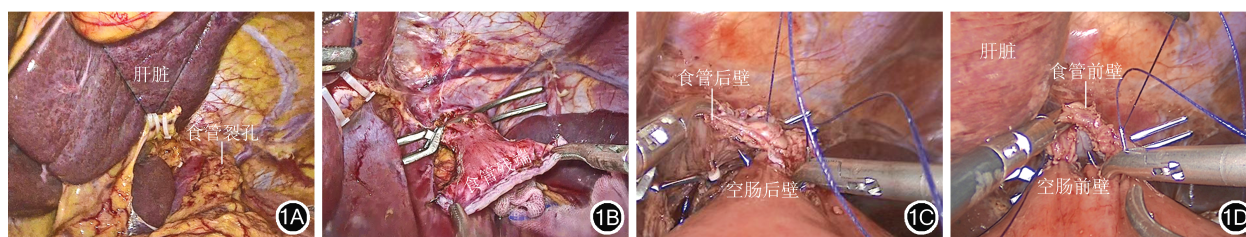


图 1 食管空肠手工缝合流程 1A:肝脏悬吊;1B:食管固定;1C:后壁缝合;1D:前壁缝合

Figure 1 Procedure of hand suturing for esophagojejunostomy 1A: Liver suspension; 1B: Esophageal fixation; 1C: Posterior wall suture; 1D: Anterior wall suture



鉴于国内外科医师在胃肠道吻合时均已习惯使用器械吻合,全腹腔镜食管空肠手工缝合的安全性成为关注的重点。Wang 等<sup>[24]</sup>比较全腹腔镜Overlap吻合、手工缝合以及腹腔镜辅助管状吻合的近期效果,结果显示:手工缝合组无吻合口相关并发症发生,而Overlap组吻合口相关并发症发生率为8.3%;且手工缝合组手术费用显著降低。李伟祥和周连帮<sup>[25]</sup>进行的1项手工缝合与器械吻合的Meta分析比较结果显示:手工缝合组的吻合口瘘及吻合口狭窄发生率均低于器械吻合组,且前者术后恢复更快、住院时间更短。笔者中心马欣俐等<sup>[26]</sup>回顾性分析71例全腹腔镜食管空肠手工缝合以及腹腔镜辅助食管空肠管状吻合器吻合,其研究结果显示:手工缝合时间更短,患者术后疼痛更轻且恢复更快,两组吻合口并发症发生率相仿。

### 三、器械吻合与手工缝合的碰撞

最早的吻合器雏形出现于1908年,匈牙利的Hultl和Fischer尝试将缝合器应用于胃切除术;1960年苏联工程师设计出最早的管状端端吻合器,1964年日本的中山恒明研发了胃肠侧侧吻合器,在后两者基础上改进的各型吻合器已广泛应用于当今外科的开放及腹腔镜手术<sup>[27]</sup>。

由于手工缝合具有较好的安全性,曾广泛应用于胃肠吻合,因而吻合器诞生伊始并不被外科医师信任。为了验证器械吻合的安全性及可行性,20世纪70—90年代,各国学者进行系列临床研究,其结果显示:手工缝合和器械吻合组间吻合口漏发生率及各项术后恢复指标相仿,器械吻合可以显著缩短吻合及总手术时间。由此可见,器械吻合在当时作为一种新型吻合方式,具有操作更简便、耗时更短,吻合安全性与手工缝合相仿的优点。因此,自20世纪90年代开始,器械吻合逐渐成为消化道重建的主要方法,尤其在开放手术中得到广泛应用。

随着腹腔镜手术尤其是完全腹腔镜手术在胃肠外科越来越多的开展,器械吻合应用于食管空肠吻合中的不足与困难也逐渐凸显,吻合器械设计还跟不上腔镜手术的迅猛发展和要求、腔镜下手术操作空间受限;腔镜下使用吻合器的不便及反复牵拉推送、放置钉砧头的困难;患者体型组织条件不佳等均成为阻碍器械吻合操作的重要因素。不论采用管状吻合器或直线切割闭合器,在进行荷包缝合、关闭共同开口、小肠小肠吻合、小肠残端止血、吻合口加固等操作中,均要求术者具有较高的手工

缝合技巧。而绝大多数胃外科医师通过训练均能掌握腹腔镜下缝合技术,在度过学习曲线后,腔镜下的手工缝合具有视野开阔清晰、适应证广、吻合口安全可靠等特点,还可以显著降低手术费用,契合当前的医疗政策。因此,在现有腹腔镜吻合器械没有突破性改善的情况下,对于全腔镜下的食管空肠吻合,手工缝合操作简便,经济实用,吻合口安全性高,是器械吻合时代下全腔镜食管空肠吻合有效、便捷的选择。

### 四、结语

在胃肠吻合的发展过程中,器械吻合的出现是一种时代进步,不但简化和缩短吻合过程和时间,吻合口的安全性也得到保障。但器械吻合的出现并非是对传统手工缝合的全盘否定。相反,手工缝合依然是所有外科医师必备的基本技能和综合素养,在腹腔镜手术时代更是在某种程度上体现了外科医师的基本功和手术能力,作为2种腹腔镜下的不同吻合方法,可以相辅相成、共铸完美。全腹腔镜全胃切除术是胃外科的手术难度顶峰,器械吻合与手工缝合的碰撞与融合在全腹腔镜全胃切除手术中得以有具体的体现和诠释:直线切割闭合器在手术过程中简化切除、移除标本与肠肠吻合等操作,而在膈下这一特殊区域,食管空肠手工缝合避免器械吻合局限和弊端,操作简单,费用经济,吻合效果满意,只有将这2种技术充分掌握、融会贯通,才能更好地开展精细、精致的胃肠手术。这种器械吻合与手工缝合的契合,也同样体现在高难度的其他消化道腹腔镜手术如腹腔镜胰十二指肠切除术,既需要吻合器的灵活应用,更需要娴熟的手工缝合行胰肠吻合及胆肠吻合。随着时代的发展,机器人手术系统在临床会更广泛开展,借助7个自由仿真手腕,可以在狭小空间进行复杂、精细缝合操作,在食管空肠吻合中的应用将是一种器械与手工更进一步完美融合,成为一种更加微创、安全和有效的外科操作手段。如何在保证肿瘤根治性的前提下,以最小的创伤完成最简便、最安全的吻合是胃外科手术永恒不变的主题。技术的创新进步需攻坚克难,在腹腔镜辅助过渡到全腹腔镜的过程中,胃外科医师也需抱有“亦余心之所善兮,虽九死其犹未悔”的豪情和决心,拥抱新技术、新理念、新思维、新发展,共同开辟和推进全腹腔镜的技术新变革新时代的发展。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突



## 参 考 文 献

- [1] Hu Y, Huang C, Sun Y, et al. Morbidity and mortality of laparoscopic versus open D2 distal gastrectomy for advanced gastric cancer: a randomized controlled trial[J]. *J Clin Oncol*, 2016,34(12):1350-1357. DOI:10.1200/JCO.2015.63.7215.
- [2] Yu J, Huang C, Sun Y, et al. Effect of laparoscopic vs open distal gastrectomy on 3-year disease-free survival in patients with locally advanced gastric cancer: the CLASS-01 randomized clinical trial[J]. *JAMA*, 2019,321(20):1983-1992. DOI:10.1001/jama.2019.5359.
- [3] Huang C, Liu H, Hu Y, et al. Laparoscopic vs open distal gastrectomy for locally advanced gastric cancer: five-year outcomes from the CLASS-01 randomized clinical trial[J]. *JAMA Surg*, 2022,157(1):9-17. DOI:10.1001/jamasurg.2021.5104.
- [4] National Comprehensive Cancer Network. Clinical practice guidelines in oncology: gastric cancer (NCCN Guidelines) (2019 Version 2)[EB/OL]. (2019-06-03)[2023-06-23]. [https://www.nccn.org/professionals/physician\\_gls/default.aspx](https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/default.aspx).
- [5] Liu F, Huang C, Xu Z, 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.
- [6] 中国胃肠肿瘤外科联盟. 中国全腹腔镜胃癌根治术现状调查与展望[J]. *中国实用外科杂志*, 2017,37(10):1069-1072. DOI:10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2017.10.01.
- [7] Takiguchi S, Sekimoto M, Fujiwara Y, et al. A simple technique for performing laparoscopic purse-string suturing during circular stapling anastomosis[J]. *Surg Today*, 2005, 35(10):896-899. DOI:10.1007/s00595-005-3030-7.
- [8] Usui S, Nagai K, Hiranuma S, et al. Laparoscopy-assisted esophagoenteral anastomosis using endoscopic purse-string suture instrument "Endo-PSI (II)" and circular stapler[J]. *Gastric Cancer*, 2008,11(4):233-237. DOI:10.1007/s10120-008-0481-8.
- [9] Kinoshita T, Oshiro T, Ito K, et al. Intracorporeal circular-stapled esophagojejunostomy using hand-sewn purse-string suture after laparoscopic total gastrectomy[J]. *Surg Endosc*, 2010,24(11):2908-2912. DOI:10.1007/s00464-010-1041-y.
- [10] Hiki N, Fukunaga T, Yamaguchi T, et al. Laparoscopic esophagogastric circular stapled anastomosis: a modified technique to protect the esophagus[J]. *Gastric Cancer*, 2007,10(3):181-186. DOI:10.1007/s10120-007-0433-8.
- [11] Omori T, Oyama T, Mizutani S, et al. A simple and safe technique for esophagojejunostomy using the hemidouble stapling technique in laparoscopy-assisted total gastrectomy[J]. *Am J Surg*, 2009,197(1):e13-e17. DOI:10.1016/j.amjsurg.2008.04.019.
- [12] Jeong O, Park YK. Intracorporeal circular stapling esophagojejunostomy using the transorally inserted anvil (OrVil) after laparoscopic total gastrectomy[J]. *Surg Endosc*, 2009, 23(11):2624-2630. DOI:10.1007/s00464-009-0461-z.
- [13] Sakuramoto S, Kikuchi S, Futawatari N, et al. Technique of esophagojejunostomy using transoral placement of the pretilted anvil head after laparoscopic gastrectomy for gastric cancer[J]. *Surgery*, 2010, 147(5):742-747. DOI:10.1016/j.surg.2009.06.016.
- [14] Uyama I, Sugioka A, Fujita J, et al. Laparoscopic total gastrectomy with distal pancreatectomy and D2 lymphadenectomy for advanced gastric cancer[J]. *Gastric Cancer*, 1999,2(4):230-234. DOI:10.1007/s101200050069.
- [15] Steichen FM. The use of staplers in anatomical side-to-side and functional end-to-end enteroanastomoses[J]. *Surgery*, 1968,64(5):948-953.
- [16] Okabe H, Obama K, Tanaka E, et al. Intracorporeal esophagojejunostomy after laparoscopic total gastrectomy for patients with gastric cancer[J]. *Surg Endosc*, 2009,23(9):2167-2171. DOI:10.1007/s00464-008-9987-8.
- [17] Kwon IG, Son YG, Ryu SW. Novel intracorporeal esophagojejunostomy using linear staplers during laparoscopic total gastrectomy:  $\pi$ -shaped esophagojejunostomy, 3-in-1 technique[J]. *J Am Coll Surg*, 2016,223(3):e25-e29. DOI:10.1016/j.jamcollsurg.2016.06.011.
- [18] Inaba K, Satoh S, Ishida Y, et al. Overlap method: novel intracorporeal esophagojejunostomy after laparoscopic total gastrectomy[J]. *J Am Coll Surg*, 2010,211(6):e25-e29. DOI:10.1016/j.jamcollsurg.2010.09.005.
- [19] Moisan F, Norero E, Slako M, et al. Completely laparoscopic versus open gastrectomy for early and advanced gastric cancer: a matched cohort study[J]. *Surg Endosc*, 2012,26(3):661-672. DOI:10.1007/s00464-011-1933-5.
- [20] 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.
- [21] Umemura A, Koeda K, Sasaki A, et al. Totally laparoscopic total gastrectomy for gastric cancer: literature review and comparison of the procedure of esophagojejunostomy[J]. *Asian J Surg*, 2015,38(2):102-112. DOI:10.1016/j.asjsur.2014.09.006.
- [22] 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.
- [23] Chen K, He Y, Cai JQ, et al. Comparing the short-term outcomes of intracorporeal esophagojejunostomy with extracorporeal esophagojejunostomy after laparoscopic total gastrectomy for gastric cancer[J]. *BMC Surg*, 2016,16:13. DOI:10.1186/s12893-016-0130-9.
- [24] Wang Z, Liu X, Cheng Q, et al. Digestive tract reconstruction of laparoscopic total gastrectomy for gastric cancer: a comparison of the intracorporeal overlap, intracorporeal hand-sewn anastomosis, and extracorporeal anastomosis[J]. *J Gastrointest Oncol*, 2021,12(3):1031-1041. DOI:10.21037/jgo-21-231.
- [25] 李伟祥,周连帮. 全胃切除后食管空肠手工缝合与器械吻合比较的 Meta 分析[J]. *中国基层医药*, 2021,28(8):1202-1207. DOI:10.3760/cma.j.issn.1008-6706.2021.08.018.
- [26] 马欣刚,王亦璜,顾佳毅,等. 腹腔镜全胃切除术中食管-空肠手工吻合与 Roux-en-Y 吻合的倾向评分匹配近期疗效分析[J]. *中华消化外科杂志*, 2022,21(5):628-634. DOI:10.3760/cma.j.cn115610-20220407-00189.
- [27] 陈道瑾,陈远光. 吻合器外科应用[M]. 北京:人民卫生出版社,2003.