·综述·

胃癌保功能外科手术的研究进展

段海涛 梁品
大连医科大学附属第一医院普通外科，大连 116011
通信作者：梁品，Email：sunnyliangpin@163.com

【摘要】 胃癌是全球范围内常见的恶性肿瘤之一，由于胃镜技术的开展普及与患者健康体检意识的提高，早期胃癌的检出率逐年增高，而早期胃癌术后5年生存率高达90%以上，在高生存率的同时，患者对术后生活质量的追求随之提高。胃癌的手术治疗方式经历了从传统根治性胃切除向保功能手术的转变历程。保留功能的胃切除手术，应立足于胃的生理（运动、分泌）及其胃黏膜的组织学变化等肿瘤学理论基础之上。合理设计手术模式，降低手术侵袭，确保手术后最大限度地保留残胃本身的功能及其周围相关的脏器功能（肝、胆、胰腺、肠道），将会极大改善手术后患者的生活质量。本文综述了近年来外科胃癌保功能手术的主要研究成果及进展，以期为临床工作提供参考。

【关键词】 胃肿瘤； 外科手术； 功能保留

Research progress of function-preserving surgery for gastric cancer

Duan Haitao, Liang Pin
Department of General Surgery, the First Affiliated Hospital of Dalian Medical University, Dalian 116011, China
Corresponding author: Liang Pin, Email: sunnyliangpin@163.com

【 **Abstract** 】 Gastric cancer is one of the common malignant tumors worldwide. Due to the popularization of gastroscopy technology and the improvement of patients' awareness of health checkups, the detection rate of early gastric cancer has been increasing year by year, and the five-year survival rate of early gastric cancer is up to more than 90% after surgery, and along with the high survival rate, the postoperative quality of life is particularly important for patients. The surgical treatment of gastric cancer has also experienced the course of transformation from traditional radical gastrectomy to function-preserving surgery. Function-preserving gastrectomy is not only an anatomical-morphological gastrectomy, but also based on oncological theories such as the physiology of the stomach (motility, secretion) and the histological changes of its background gastric mucosa. Reasonable design of the surgical pattern to reduce surgical invasion and ensure maximum preservation of the function of the residual stomach itself, and the function of the surrounding related organs (liver, gallbladder, pancreas, and intestines) after surgery will greatly improve the quality of postoperative survival. This article summarizes the main research results and progress of function-preserving surgery for surgical gastric cancer in recent years, with a view to providing reference for clinical work.

【 **Key words** 】 Stomach neoplasms; Surgery; Function preservation

文献报道，早期胃癌术后5年生存率高达90%以上[1-2]。传统的胃癌根治性手术往往需要切除较大范围的胃组织，甚至进行全胃切除，这不仅严重影响患者的消化功能，还可能发生一系列并发症，如倾倒综合征、反流性食管炎或营养不良等。随着外科技术，设备和理念的进步，胃癌保功能手术逐渐受到重视，成为提高患者术后生活质量的重要手段。2021年发表的《中国胃癌保功能手术外科专家共识》中初次给出了保留功能的胃切除术（function preserving

DOI：10.3760/cma.j.cn441530-20241125-00380
收稿日期 2024-11-25 **本文编辑** 卜建红
引用本文：段海涛, 梁品 . 胃癌保功能外科手术的研究进展[J]. 中华胃肠外科杂志, 2025, 28(2): 210-216. DOI: 10.3760/cma.j.cn441530-20241125-00380.

gastrectomy，FPG）的定义，即是早期胃癌在保证根治性切除的前提下，缩小手术范围，合理选择重建方式，尽可能保留胃的功能[3]。保存功能的缩小手术（胃切除范围和淋巴结廓清范围缩小，保留大网膜，保留幽门、神经等）介于胃切除、D_2淋巴结清扫与内镜黏膜下剥离术（endoscopic submucosal dissection，ESD）之间，在保证肿瘤学需求的同时，能最大限度地减少术后功能的损害，改善了因胃容积缩小、消化能力降低、神经损伤等导致的术后各种不适症状，已成为胃癌外科医生的追求。

一、保留幽门的胃部分切除术（pylorus-preserving gastrectomy，PPG）

PPG 作为应用最广且最为经典的保功能手术之一。1991 年，Kodama 和 Koyama[4]将其用于早期胃癌的治疗。其肿瘤学安全性已经得到了临床的验证[5]。从形态学上来说，PPG 保留了幽门，使术后胃的整体外观结构更趋向于正常胃的结构。由于 PPG 保留了幽门及其周围结构，从而减少了术后胆汁反流和倾倒综合征的发生，改善了患者术后进食状况和营养状态[6]。从功能学上来说，保留的胃窦部仍可维持维生素 B12 的吸收，预防贫血发生。同时保留的迷走神经肝支及幽门支，降低了术后胆石症的发生[7]。值得特别提及的是，对于迷走神经腹腔支的保留与否，目前是存在争议的，此点将在后面具体谈及。

PPG 存在的自身问题主要表现为胃排空延迟。2017 年，Kiyokawa 等[8]的研究显示，有 23%~40% 的患者在 PPG 术后早期可发生由幽门功能异常引起的延迟性胃排空障碍，因此，保留足够长度的幽门管至关重要。2002 年，Nakane 等[9]研究显示，保留幽门管长度 1.5 cm 和 2.5 cm，术后 1 年胃排空延迟的发生率分别为 35% 和 10%。2007 年，Nunobe 等[10]报道，保留 3 cm 幽门管长度，胃排空延迟发生率为 6%~8%。同时，保留幽门下静脉也可以改善这一情况[8,11]。

PPG 目前在日本开展较多，在我国仅部分中心常规开展 PPG，而在 2022 版的美国国立综合癌症网络（National Comprehensive Cancer Network，NCCN）中并未提及 PPG[12]。此外，术中暴露胃腔可能会带来腹腔感染的风险。2020 年的一项研究显示，腹腔镜 PPG 手术，Clavien-Dindo 分级 Ⅱ 级或更高级别的发生率为 6.5%[13]。为了解决这一问题，2023 年，Mitsui 等[14]报道了一种保留幽门胃部分切除的新型吻合方法，称为非开放清洁端端吻合法（termed the non-opened clean end-to-end anastomosis method，NoCEAM），其采用双镜联合技术，术前钛夹标记病灶，术中在内镜引导下，腔镜视野画出拟切除的上下切缘，用一根带夹子固定的线，在胃后壁和前壁经过上下切缘标记线的小弯、中点和大弯分别缝 3 针；收紧缝线，使拟切除胃壁夹在口侧和肛侧之间向外隆起，类似于“甜甜圈”，再用直线型吻合器从胃大弯垂直切割标本，环周切割前壁和后壁完成标本的切除和吻合。NoCEAM 在完全腹腔镜 PPG 中具有最大的吻合口直径和最低的成本。这一技术也为全腔镜下 PPG 吻合带来了新的技术突破，同时解决了全腔镜 PPG 手术胃腔暴露带来的感染风险和肿瘤播散问题。

PPG 的手术适应证为：胃中部 1/3，临床分期为 cT1N0M0 的早期胃癌，且要求病灶远端距离幽门 4 cm 以上（肿瘤下缘距离下切缘 2 cm，下切缘距离幽门管 2 cm 以上）[15]。

PPG 淋巴结廓清 No.6 时需要注意保留幽门下动静脉，以防止胃壁水肿影响功能。由于幽门下血管的保留，No.6 淋巴结的清扫很难彻底进行。而 Mizuno 等[16]发现，胃中部早癌的 No.6 淋巴结转移率为 2.6%，且均集中于 No.6a，而 No.6v 和 No.6i 未被累及。故 PPG 术中 No.6v 和 No.6i 淋巴结可不做清扫。An 等[17]2020 年的研究显示，早期胃癌病灶位于胃中 1/3 者发生 No.5 淋巴结转移的概率不足 1%。国内 2021 年的一项研究也表明，胃中部早癌的 No.5 淋巴结转移率为 3.05%[18]。基于早期胃癌 No.5 淋巴结转移率低，同时迷走神经肝支及幽门支与肝固有动脉及胃右动脉伴行，故日本癌症治疗指南 2021（第 6 版）规定，PPG 无需清扫 No.5 淋巴结[19]。No.1 廓清可以省略，如果廓清时要注意保留迷走神经的肝支；No.7 廓清可以选择性保留迷走神经的腹腔支[20]。No.8a 和 No.9 淋巴结根据需要决定廓清与否。所以，要维系良好的胃肠道和肝胆胰的功能，廓清技术质量的提升作为重要一环应高度重视，避免淋巴结廓清过程中迷走神经肝支、幽门支、腹腔支和神经浅层（胰丛和肝丛）的损伤。同时综合考量进行手术设计，包括胃切除范围、重建方式和运用外科手术综合技术来实现。

二、节段胃手术（segmental gastrectomy，SG）

SG 即是指保留幽门和贲门的胃环周切除手术。SG 有别于 PPG，其定义为保留幽门下动静脉和胃网膜右动静脉支配区域的胃部分切除。也有学者以远端胃切除线距离幽门的距离为界定标准，距离幽门 3 cm 左右，为 PPG；距离幽门 4 cm 以上，为 SG[21]。

手术适应证：SG 手术主要适用于肿瘤位于胃中上段的早期胃癌，肿瘤学特征 cT1N0，直径在 4 cm 以内。切缘距离至少为 2 cm；下切缘距离幽门 4 cm 以上，上切缘至食管胃结合部距离应该>2 cm。过大的胃切除会导致小胃状态，影响功能，应予以回避。

胃小弯侧切除距离与胃大弯侧切除距离比率关系为 1.0∶2.0~1.0∶1.5，呈扇形。胃胃吻合后，胃能够保持良好的近乎正常胃的基本形态，对于维系术后排空具有意义。

SG 目前还处于临床研究阶段[19]。淋巴结清扫范围尚没有一个明确的标准，随着前哨淋巴结导航技术的发展，其在 SG 手术的淋巴结廓清方面会有着更多的应用。笔者认为，开展 SG 手术应严格遵循手术适应证，同时对于有胃癌家族史和分化类型差的早期胃癌患者，开展 SG 手术应该慎

重考虑，并充分向家属交代相关病情，重视患者知情权以及术前伦理审批程序。

三、保留迷走神经手术

迷走神经在调节胃肠蠕动、胃排空和胆汁反流等方面具有重要作用。迷走神经穿过膈肌裂孔下行到腹部食管时，分为迷走神经前干和后干，前干在贲门前方分为胃前支和肝支，后干在贲门后方分为胃后支和腹腔支。而胃前支和胃后支沿胃小弯下行分布于胃的前壁和后壁，终末支呈“鸦爪”状进入胃窦，故称鸭爪支，控制胃的运动、胃液分泌和幽门的排空。肝支于肝下沿小网膜上部向右侧行走，与胆囊收缩和胆汁分泌密切相关；幽门支由肝支发出后向下行进入肝十二指肠韧带支配幽门部。腹腔支对胃肠蠕动和肠液分泌等机体活动有重要调节意义。

研究表明，迷走神经肝支和幽门支的保留对降低术后胆囊结石的发生率有重要意义[22-23]。但是对于腹腔支的保留与否，目前存有争议。2016 年，Fujita 等[24]的研究表明，保留腹腔支可以通过维持术后生理功能调节胃肠运动，年龄和迷走神经腹腔分支的保留，是预测出现腹泻和倾倒综合征的独立因素。但是，Furukawa 等[25]的研究发现，保留腹腔支并无临床获益。2020 年，Liu 等[26]的研究显示，腹腔镜远端胃手术 B-Ⅰ式重建中，在近期疗效方面，保留腹腔支组首次排气和液体摄入时间略短于不保留组；在长期疗效方面，保留组慢性腹泻、胃轻瘫、残留食物、胆汁反流和反流性食管炎的发生率低于对照组。2024 年，Guo 等[27]的研究显示，腹腔镜远端胃切除 B-Ⅱ式吻合术中，保留迷走神经腹腔支是预防术后腹泻的独立因素，并建议术中尽可能保留腹腔支。2023 年的一项 Meta 分析共纳入 9 项研究，分析包括 1 109 例患者，术中 568 例（51.2%）保留腹腔支，541 例（48.8%）不保留腹腔支；保留腹腔支组术后首次排气时间和住院时间缩短，但两组之间开始口服摄食的时间相似；保留腹腔支与非保留腹腔支两组之间在胰腺并发症、吻合口漏、术后出血、手术时间、失血量或获拣的淋巴结数目方面差异无统计学意义；在远期并发症方面，保留腹腔支组胆结石发生率低于非保留腹腔支组，保留腹腔支组胆汁反流发生率低于非保留腹腔支组（P=0.005）；然而，腹泻、早期倾倒综合征、食管反流和胃排空延迟的发生率两组相当[28]。2024 年发表的另一项 Meta 分析纳入 30 项研究，结果显示，保留迷走神经可显著降低术后胆石症和倾倒综合征的发生率，减少体质量下降，促进肠动力早期恢复[29]。

腹腔支多与胃左动脉伴行，但是解剖变异较多。胡祥教授团队的一篇研究初步将迷走神经后干进行了分型，Ⅰ型定义为紧密型，Ⅱ型为中间型，Ⅲ型为游离型[30]。紧密型腹腔支周围分布 No.7 淋巴结，保留难度较大，增加手术时间，也会增加淋巴结清扫的困难，早期胃癌在保证淋巴结清扫的前提下，可以选择性保留迷走神经腹腔支。

尽管临床研究结果目前尚未呈现出一致性结果，但保留迷走神经并未出现明显负面效应，更多的是能够维系迷走神经应有的作用。迷走神经解剖学结构的特殊性和复杂性，不仅表现于与腹腔神经节和交感神经的网络性联系，同时，周围脏器的神经网络的损毁也是影响神经功能的要素。腹腔神经丛周围淋巴结廓清，微细神经构造的保护，在放大视野的高清腹腔镜或机器人手术下，精心保存维系神经结构是能够实现的。另外，手术使用的电能量器械的热损伤值得注意，虽然神经结构得以保留，但热传导损伤同样会影响神经的功能。保留神经的标准化手术技术有待于确立。

四、近端胃切除手术

近端胃切除手术定义为针对胃上部肿瘤，且可保留至少 1/2 以上胃的手术。多项研究表明，食管胃结合部腺癌的发病率是逐年增加的[31]。而传统的对于食管胃结合部腺癌或胃上部癌的手术方式仍然是全胃切除。但是全胃切除术后给患者带来的营养代谢障碍、术后体质量丢失、贫血和倾倒综合征等，严重降低了患者的生活质量。目前，对于早期胃上部癌，近端胃切除术和全胃切除都是可选择的术式[19]。对于进展期胃上部癌，近端胃切除术由于肿瘤根治安全性问题，其在胃癌外科手术中的应用一直存在争议[7,32]。国内外专家对胃癌淋巴结转移规律，近年来做了非常多的研究。日本 Kurokawa 等[33]在 2021 年发表了关于食管胃结合部癌淋巴结转移规律的研究，其准确地确定了食管胃结合部肿瘤淋巴结转移的分布和后续淋巴结清扫的最佳范围，为近端胃切除的肿瘤学安全性提供了更多的理论依据，也为近端胃切除的淋巴结清扫范围提供了更多的参考。同时，随着大量临床研究对近端胃切除术安全性和有效性的证实，近端胃切除被原来越多地应用到进展期胃上部癌的治疗[34-36]。

手术适应证：依据《食管胃结合部腺癌外科治疗中国专家共识（2024 年版）》，近端胃切除适合食管受累长度≤2 cm、远切缘满足安全距离（上切缘阴性）、预计残胃≥1/2 的 Siewert Ⅱ型食管胃结合部腺癌和分期为 cT1N0、组织分化程度高且直径≤4 cm 的 Siewert Ⅲ型食管胃结合部腺癌[37]。

淋巴结清扫：依据第 6 版《日本胃癌治疗指南》近端胃切除术的淋巴结清扫范围包括 No.1、No.2、No.3a、No.4sa、No.4sb 和 No.7 淋巴结，D1+淋巴结清扫包括 No.8a、No.9 和 No.11p 组淋巴结，D2 淋巴结清扫在此基础上加上 No.11d 淋巴结清扫[19]。对于食管胃结合部腺癌下纵隔淋巴结清扫，目前存在争议。JCOG9502 试验结果表明，对于侵犯食管长度<2 cm 的食管胃结合部癌，在确保上切缘阴性的情况下，建议清扫相应范围内的 No.110 淋巴结[38]。而《食管胃结合部腺癌外科治疗中国专家共识（2024 年版）》中建议，Siewert Ⅱ型食管胃结合部腺癌，若食管受累长度<2 cm，无需行下纵隔淋巴结清扫；若食管受累长度为 2~4 cm，则行下纵隔淋巴结清扫（胃癌淋巴结分组：No.110、No.111 和 No.112）[37]。

近端胃切除存在的问题是术后反流性食管炎和吻合口漏及狭窄的风险较高。目前，针对改善近端胃切除术后的反流问题，临床有了很多的消化道重建吻合方式，包括传统的食管残胃吻合、改良的管型胃吻合以及双肌瓣吻合术[39]；简化后的单肌瓣吻合术和“Giraffe”吻合术[40]。此外，还有间置空肠单通道吻合术和双通道吻合术等建立缓冲带的术式。这些术式旨在避免近端胃切除术后胃食管反流和倾倒综合征的发生，提高患者术后生活质量。

五、保留大网膜手术

在以往的胃癌根治术中，通常选择切除大网膜来减少转移复发的风险。同时，进展期胃癌存在潜在的腹膜播种的可能性，兼顾淋巴结的彻底廓清，大小网膜及网膜囊的切除。但早期胃癌不存在浆膜浸润，从肿瘤学角度讲没有切除的意义，保留了大小网膜，省略了网膜囊的切除，减少了手术侵袭和术后渗出，避免了肠梗阻的发生。随着 2018 年日本 JCOG1001 试验结果的公布，验证了胃癌手术切除网膜囊并无临床获益，反而会增加手术并发症的风险[41]。保留大网膜的手术逐渐被胃癌外科接受。其实，大网膜的作用早在 20 世纪 90 年代就已经被发现，腹腔感染时，大网膜可向着炎性病变部位移动包裹，吸收和清除腹腔内细菌，在腹腔受到炎性刺激时，大网膜血流增加，乳斑起到抗炎的作用，可以通过释放免疫细胞和炎性、止血等趋化物质，改善炎性病变情况，促进组织修复[42]。

2020 年，Sakimura 等[43]的研究结果显示，局部进展期胃癌大网膜切除与否，术后 3 年患者生存率差异无统计学意义。而 2021 年，Seo 等[44]回顾性分析了 510 例 T3 和 T4 期胃癌患者，与全网膜切除术组相比，保留网膜组手术时间明显缩短，失血量明显减少；保留网膜组与全网膜切除组的 5 年总生存率和 5 年无复发生存率差异无统计学意义。国内梁寒教授 2018 年底开展了一项单中心 Ⅱ 期临床研究《大网膜切除在进展期胃病根治术中临床疗效的 Ⅱ 期研究》(NCT04108494)，前期结果显示，大网膜部分切除组对比大网膜完整切除组，清扫淋巴结数目为(38.8±13.6)枚比(39.5±14.2)枚，转移淋巴结数目为(4.8±7.6)枚比(5.3±8.4)枚，两组间手术相关并发症总发生率分别为 21.3% 和 25.2%，差异均无统计学意义。在此研究结果基础上，梁寒教授 2022 年牵头开展了《大网膜切除在进展期胃病根治术中临床疗效的 Ⅲ 期多中心、前瞻性、随机对照研究》(TOP-GC 研究)，我们也期待更多的研究结果提供高等级的证据。2024 年，Jagric 等[45]的一项 249 例患者的研究结果显示，大网膜保留与否两组患者的 5 年生存率差异无统计学意义；腹膜播散是最常见的复发部位，而保留大网膜与腹膜播散的高风险无关。对早期和晚期胃癌患者使用腹腔镜保留大网膜胃切除术都是安全可靠的。2024 年一项 Meta 分析共纳入 6 项病例对照研究，包括 1 897 例患者的队列，大网膜保留组(OP 组)包括 844 例患者，而大网膜切除(OR)组包括 1 053 例患者，研究结果显示，大网膜切除组(OP 组)的总体生存率(overall survival，OS)和 5 年无复发生存率(recurrence free survival，RFS)均优于 OR 组；对 T3~T4 期肿瘤进行的亚组分析显示，两组之间的 OS(P=0.083)和 5 年 RFS(P=0.173)差异无统计学意义[46]。

虽然第 6 版日本《胃癌治疗指南》对于在 T3 及以上分期的胃癌手术中切除大网膜为弱推荐[19]；NCCN 指南建议，不论肿瘤分期如何，都要切除大网膜和小网膜[13]。但是，越来越多的临床研究证明了保留大网膜的肿瘤学安全性，所以笔者认为，在术前影像学及术中探查均无网膜转移的前提下，可以进行大网膜的保留，即距胃网膜血管弓>3 cm 外切断胃结肠韧带以保留结肠侧大网膜。

六、淋巴结清扫范围的缩小——前哨淋巴导航技术

前哨淋巴结(sentinel lymph node，SLN)是肿瘤引流区域中首先接受肿瘤淋巴液引流的淋巴结。通过 SLN 活检，可以判断肿瘤是否存在淋巴结转移，从而指导手术范围的选择。有研究显示，早期胃癌淋巴结转移率为 11.2%[47]。而基于此种情况，即便对早期胃癌行 D1 或 D1+手术，也有可能是过度地清扫了淋巴结，增加了手术并发症的风险。同时，对于进展期胃癌的淋巴结示踪技术，可以增加淋巴结的检出率。但是目前 SLN 示踪技术的准确率和单纯进行 SLN 清扫的肿瘤学安全性还存在争议，目前仅适用于临床研究。

常用的示踪剂为吲哚菁绿(indocyanine green，ICG)。2019 年，韩国的一项研究结果显示，ICG 荧光显影技术在早期胃癌中检测 SLN 的敏感度为 98.9%，特异度为 76.0%[48]。2024 年发表的一项单中心前瞻性临床研究显示，ICG 检测转移 SLN 的敏感性为 75.86%(22/29)，假阴性率为 24.14%(7/29)；ICG 诊断淋巴结转移的敏感性为 90.7%，特异性为 20.8%；无荧光淋巴结的阴性预测值为 97%[49]。对转移淋巴结的高敏感性和无荧光淋巴结的高阴性预测值表明，这是一种有效的临床指导胃癌根治术的方法。笔者所在中心在早期胃癌 ICG 的 SLN 示踪方面开展了相关临床研究(待数据进一步完善，结果暂未发表)，目前数据显示：32 例患者术中行 ICG 的 SLN 活检后常规行 D1 或 D1+淋巴结清扫，术后病理结果显示，SLN 检出率为 96.9%(31/32)，SLN 与非 SLN 均为阴性的比例为 87.5%(28/32)，SLN 与非 SLN 同为阳性的比例为 9.4%(3/32)，SLN 阳性而非 SLN 阴性的比例为 0，SLN 阴性而非 SLN 阳性仅 1 例，SLN 诊断的准确率为 96.9%(31/32)。

随着 SLN 清扫在胃癌手术中的应用逐渐增多，期待后续的研究可以改变胃癌的淋巴结清扫方式，通过注射示踪标记 SLN，然后在术中切除并进行病理检查，避免不必要的淋巴结清扫，减少手术创伤和并发症。

七、胃局部切除

胃局部切除主要适用于早期胃癌患者，分为内镜下局部切除和手术局部全层切除。本文主要介绍手术局部全层切

除，ESD的技术目前已经非常成熟，随着指南的更新及临床研究的进展，其适应证也在逐渐扩大[50]。但是，ESD的问题在于无法清扫淋巴结，虽然早期胃癌淋巴结转移率低，但是仍旧存在着潜在风险。基于ESD对于早期胃癌的安全性，理论上，ESD的安全切缘对于胃局部全层切除也是安全的。

胃局部全层切除通常依托于双镜联合手术来进行，腹腔镜与内镜联合手术（laparoscopic and endoscopic cooperative surgery，LECS）是一种将腹腔镜胃切除术与ESD相结合的手术，用于胃肿瘤的局部切除，并具有适当的、最小的手术切除边缘。许多研究者报道，经典LECS是一种安全可行的胃黏膜下肿瘤切除技术，无论肿瘤位置如何，包括食管胃交界处。然而，经典LECS需要打开胃壁，暴露胃腔，增加了腹腔感染的风险，包括肿瘤细胞在腹腔中的播散，以及肿瘤细胞在腹膜中的种植。改良LECS手术的发展，包括清洁非暴露技术（clean-NET）、腹腔镜辅助全层切除术（laparoscopy-assist- ed endoscopic full thickness resection，LAEFR）、非暴露内镜下胃壁翻转手术（non- exposed endoscopic wall-inversion surgery，NEWS）和封闭式LECS等，几乎解决了这些缺点。这导致改良LECS的适应证增加，包括胃上皮肿瘤患者[51]。

LECS行胃局部切除，弥补了无法清扫淋巴结的缺点，并且腹腔镜下操作降低了术后穿孔的风险。早在2012年，Nunobe等[52]首次提出LECS治疗早期胃癌的理念，同时指出，在LECS手术中，通过详细的内镜评价和ESD技术确定切除边缘。如果早期胃癌符合内镜切除的标准，但在进行ESD时会出现困难，则这是LECS手术的适应证。近年来，随着SLN定位技术在胃癌领域的应用，早期胃癌已在开展通过LECS与SLN定位进行治疗[53-54]。

虽然目前LECS胃局部全层切除治疗早期胃癌并没有在临床上广泛开展，其肿瘤学安全性仍需要更多的高质量证据来佐证，但是这可能是将来早期胃癌的极具价值的治疗方式，期待更多相关的临床研究开展，进一步探索LECS胃局部全层切除用于早期胃癌的安全性。

八、结论与展望

胃癌保功能手术在减少手术创伤、保留胃及相关组织功能、提高患者术后生活质量方面具有显著优势。随着外科技术和设备的不断进步，保功能手术的应用范围将有望逐渐扩大，成为胃癌精准治疗的重要趋势。未来，胃癌保功能手术的研究将更加注重个体化、精准化和微创化的发展方向。通过深入研究胃癌的生物学行为和淋巴结转移规律，结合先进的影像学和分子诊断技术，可以更准确地评估患者的病情和手术适应证，制定个性化的治疗方案。同时，通过不断改进手术技术和设备，可以进一步提高手术的安全性和有效性，减少并发症的发生，提高患者的生存质量和预后。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

[1] Bray F, Laversanne M, Sung H, et al. Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. CA Cancer J Clin, 2024, 74(3): 229-263. DOI: 10.3322/caac.21834.

[2] Kim HH, Han SU, Kim MC, et al. Effect of laparoscopic distal gastrectomy vs open distal gastrectomy on long-term survival among patients with stage I gastric cancer: the KLASS-01 randomized clinical trial[J]. JAMA Oncol, 2019, 5(4): 506-513. DOI: 10.1001/jamaoncol.2018.6727.

[3] 中华医学会外科学分会胃肠学组,中国医师协会外科医师分会肿瘤外科学组,中国医师学会外科医师分会上消化道学组,等.中国胃癌保功能手术外科专家共识(2021版)[J]. 中华胃肠外科杂志, 2021,24(5):377-382.DOI:10.3760/cma.j.issn.441530-20210305-00102.

[4] Kodama M, Koyama K. Indications for pylorus preserving gastrectomy for early gastric cancer located in the middle third of the stomach[J]. World J Surg, 1991, 15(5): 628-634. DOI: 10.1007/BF01789211.

[5] Aizawa M, Honda M, Hiki N, et al. Oncological outcomes of function-preserving gastrectomy for early gastric cancer: a multicenter propensity score matched cohort analysis comparing pylorus-preserving gastrectomy versus conventional distal gastrectomy[J]. Gastric Cancer, 2017, 20(4):709-717. DOI: 10.1007/s10120-016-0644-y.

[6] Kosuga T, Tsujiura M, Nakashima S, et al. Current status of function-preserving gastrectomy for gastric cancer[J]. Ann Gastroenterol Surg, 2021, 5(3): 278-286. DOI: 10.1002/ags3.12430.

[7] Wang CJ, Kong SH, Park JH, et al. Preservation of hepatic branch of the vagus nerve reduces the risk of gallstone formation after gastrectomy[J]. Gastric Cancer, 2021, 24(1):232-244. DOI: 10.1007/s10120-020-01106-z.

[8] Kiyokawa T, Hiki N, Nunobe S, et al. Preserving infrapyloric vein reduces postoperative gastric stasis after laparoscopic pylorus-preserving gastrectomy[J]. Langenbecks Arch Surg, 2017, 402(1): 49-56. DOI: 10.1007/s00423-016-1529-6.

[9] Nakane Y, Michiura T, Inoue K, et al. Length of the antral segment in pylorus-preserving gastrectomy[J]. Br J Surg, 2002, 89(2): 220-224. DOI: 10.1046/j. 0007-1323.2001.01984.x.

[10] Nunobe S, Hiki N, Fukunaga T, et al. Laparoscopy-assisted pylorus-preserving gastrectomy: preservation of vagus nerve and infrapyloric blood flow induces less stasis[J]. World J Surg, 2007, 31(12): 2335-2340. DOI: 10.1007/s00268-007-9262-5.

[11] Mao X, Xu X, Zhu H, et al. A comparison between pylorus-preserving and distal gastrectomy in surgical safety and functional benefit with gastric cancer: a systematic review and meta-analysis[J]. World J Surg Oncol, 2020, 18(1):160. DOI: 10.1186/s12957-020-01910-y.

[12] Ajani JA, D'Amico TA, Bentrem DJ, et al. Gastric Cancer,

Version 2.2022, NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology[J]. J Natl Compr Cancer Netw, 2022, 20(2): 167-192. DOI: 10.6004/jnccn.2022.0008.

[13] Takahashi R, Ohashi M, Hiki N, et al. Risk factors and prognosis of gastric stasis, a crucial problem after laparoscopic pylorus-preserving gastrectomy for early middle-third gastric cancer[J]. Gastric Cancer, 2020, 23(4):707-715.DOI: 10.1007/s10120-019-01037-4.

[14] Mitsui T, Saito K, et al. Novel clean end-to-end Anastomosis Method, Without Opening the Stomach Lumen, in Totally Laparoscopic or Robotic Pylorus-Preserving Gastrectomy[J]. J Gastric Cancer, 2023, 23(4): 523-534.DOI: 10.5230/jgc.2023.23.e33.

[15] 中国临床肿瘤学会指南工作委员会. «中国临床肿瘤学会(CSCO)常见恶性肿瘤诊疗指南 2024(上册)»[M].北京:人民卫生出版社,2024.

[16] Mizuno A, Shinohara H, Haruta S, et al. Lymphadenectomy along the infrapyloric artery may be dispensable when performing pylorus-preserving gastrectomy for early middle-third gastric cancer[J]. Gastric Cancer, 2017, 20(3):543-547. DOI: 10.1007/s10120-016-0632-2.

[17] An JY, Min JS, Hur H, et al. Laparoscopic sentinel node navigation surgery versus laparoscopic gastrectomy with lymph node dissection for early gastric cancer: short-term outcomes of a multicentre randomized controlled trial (SENORITA)[J]. Br J Surg, 2020, 107(11):1429-1439. DOI: 10.1002/bjs.11655.

[18] Yanzhang W, Guanghua L, Zhihao Z, et al. The risk of lymph node metastasis in gastric cancer conforming to indications of endoscopic resection and pylorus-preserving gastrectomy: a single-center retrospective study[J]. BMC Cancer, 2021, 21(1): 1280. DOI: 10.1186/s12885-021-09008-8.

[19] 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.

[20] 张前进, 赵军抗. 腹腔镜远端胃切除术与保留幽门胃切除术治疗早期胃癌的疗效对比研究[J]. 腹腔镜外科杂志, 2024, 29(8): 588-593. DOI:10.13499/j.cnki.fqjwkzz.2024.08.588.

[21] Kim J, Kim S, Min YD. Consideration of cardia preserving proximal gastrectomy in early gastric cancer of upper body for prevention of gastroesophageal reflux disease and stenosis of anastomosis site[J]. J Gastric Cancer, 2012, 12(3):187-193.DOI: 10.5230/jgc.2012.12.3.187.

[22] Zhu CC, Cao H, Berlth F, et al. Pylorus-preserving gastrectomy for early cancer involving the upper third: can we go higher? [J]. Gastric Cancer, 2019, 22(4): 881-891. DOI: 10.1007/s10120-018-00921-9.

[23] Eom BW, Park B, Yoon HM, et al. Laparoscopy-assisted pylorus-preserving gastrectomy for early gastric cancer: A retrospective study of long-term functional outcomes and quality of life[J]. World J Gastroenterol, 2019, 25(36): 5494. DOI: 10.3748/wjg.v25.i36.5494.

[24] Fujita J, Takahashi M, Urushihara T, et al. Assessment of postoperative quality of life following pylorus-preserving gastrectomy and Billroth-I distal gastrectomy in gastric cancer patients: results of the nationwide postgastrectomy syndrome assessment study[J]. Gastric Cancer, 2016, 19(1):302-311. DOI: 10.1007/s10120-015-0460-9.

[25] Furukawa H, Ohashi M, Honda M, et al. Preservation of the celiac branch of the vagal nerve for pylorus-preserving gastrectomy: is it meaningful? [J]. Gastric Cancer, 2018, 21(3):516-523. DOI: 10.1007/s10120-017- 0776-8.

[26] Liu Y, Cui X, Zhang Y, et al. Efficacy of Celiac Branch Preservation in Billroth- Ⅰ Reconstruction After Laparoscopy- Assisted Distal Gastrectomy[J]. J Surg Res, 2020, 245:330-337. DOI: 10.1016/j.jss.2019.07.074.

[27] Guo H, Sun W, Duan H, et al. Preservation of the celiac branch of the vagus nerve reduces the incidence of postoperative diarrhea in gastric cancer: a cohort study [J]. World J Surg Oncol, 2024, 22(1): 87. DOI: 10.1186/s12957-024-03370-0.

[28] Jin T, Chen ZH, Liang PP, et al. A Gastrectomy for early-stage gastric cancer patients with or without preserving celiac branches of vagus nerves: A meta-analysis[J]. Surgery, 2023, 173(2):375-382. DOI: 10.1016/j.surg.2022.10.016.

[29] Tokhi AM, George SV, Cabalag CS, et al. Vagal Sparing Gastrectomy: A Systematic Review and Meta-Analysis[J]. Dig Surg, 2024, 41(3):147-160. DOI: 10.1159/000536472.

[30] 张驰, 胡祥. 腹腔镜下迷走神经后干及其属支临床解剖研究[J]. 中国实用外科杂志, 2019, 39(7):691-693. DOI: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2019.07.12.

[31] Dubecz A, Solymosi N, et al. Does the Incidence of Adenocarcinoma of the Esophagus and Gastric Cardia Continue to Rise in the Twenty-First Century?—a SEER Database Analysis[J]. J Gastrointest Surg, 2014,18(1):124-129. DOI: 10.1007/s11605-013-2345-8.

[32] Hirata Y, Kim HI, Grotz TE, et al. The role of proximal gastrectomy in gastric cancer[J]. Chin Clin Oncol, 2022, 11(5):39. DOI: 10.21037/cco-22-82.

[33] Kurokawa Y, Takeuchi H, Doki Y, et al. Mapping of Lymph Node Metastasis From Esophagogastric Junction Tumors: A Prospective Nationwide Multicenter Study[J]. Ann Surg, 2021, 274(1):120-127. DOI: 10.1097/SLA.0000000000003499.

[34] 韩栓柱, 徐毅. 腹腔镜近端胃切除术与腹腔镜根治性全胃切除术治疗近端胃癌的效果比较[J]. 临床医学工程, 2024, 31(4): 385-386. DOI: 10.3969/j. issn. 1674-4659.2024.04.0385.

[35] 代德柱, 时谨,等. 腹腔镜下全胃切除和近端胃切除治疗食管胃结合部腺癌的临床疗效对比[J]. 中国临床研究, 2024, 37(2):201-205. DOI:10.13429/j.cnki.cjcr.2024.02.008

[36] Wei J, Yang P, Huang Q, et al. Proximal versus total gastrectomy for proximal gastric cancer: a Surveillance, Epidemiology, and End Results Program database analysis [J]. Future Oncol Lond Engl, 2021, 17(10): 1185-1195. DOI: 10.2217/fon-2020-1071.

[37] 中国医师协会内镜医师分会腹腔镜外科专业组,国际食管疾病学会中国分会,中国食管胃结合部腺癌研究协作组,等. 食管胃结合部腺癌外科治疗中国专家共识(2024 年版)[J]. 中华胃肠外科杂志, 2024, 27(2): 109-126. DOI: 10.3760/cma.j.cn441530-20231212-00213.

[38] Kurokawa Y, Yamaguchi T, Sasako M, et al. Institutional variation in short- and long-term outcomes after surgery for gastric or esophagogastric junction adenocarcinoma: correlative study of two randomized phase III trials (JCOG9501 and JCOG9502)[J]. Gastric Cancer, 2017, 20(3): 508-516. DOI: 10.1007/s10120-016-0636-y.

[39] Wu CY, Huang QZ, Ye K. Comparison of short-term clinical efficacy between modified Kamikawa anastomosis and double tract anastomosis after laparoscopic proximal gastrectomy[J]. Front Oncol, 2024, 14: 1414120. DOI: 10.3389/fonc.2024.1414120.

[40] 程向东,徐志远,杜义安,等. 食管-胃"程氏 Giraffe 重建术"在食管胃结合部腺癌近端胃切除后消化道重建患者中应用的初步疗效分析[J]. 中华胃肠外科杂志,2020,23(2):158-162. DOI:10. 3760/cma.j.issn.1671-0274.2020.02.011.

[41] Kurokawa Y, Doki Y, Mizusawa J, et al. Bursectomy versus omentectomy alone for resectable gastric cancer (JCOG1001): a phase 3, open-label, randomised controlled trial[J]. Lancet Gastroenterol Hepatol, 2018, 3(7):460-468. DOI: 10.1016/S2468-1253(18)30090-6.

[42] Zhang QX, Magovern CJ, Mack CA, et al. Vascular endothelial growth factor is the major angiogenic factor in omentum: mechanism of the omentum-mediated angiogenesis[J]. J Surg Res, 1997, 67(2):147-154. DOI: 10.1006/jsre.1996.4983.

[43] Sakimura Y, Inaki N, Tsuji T, et al. Long-term outcomes of omentum-preserving versus resecting gastrectomy for locally advanced gastric cancer with propensity score analysis[J]. Sci Rep, 2020, 10(1): 16305. DOI: 10.1038/s41598-020-73367-8.

[44] Seo WJ, Choi S, Roh CK, et al. Omentum preservation as an oncologically comparable and surgically superior alternative to total omentectomy during radical gastrectomy for T3-T4 gastric cancer[J]. Surgery, 2021, 170(2):610-616. DOI: 10.1016/j.surg.2021.02.008.

[45] Jagric T, Hladnik G, Kolaric R, et al. The outcomes of laparoscopic omentum-preserving gastrectomy compared to open surgery with omentectomy in gastric cancer patients: a propensity score matched study of 249 UICC stage 0-IV gastric cancer patients[J]. Surg Endosc, 2024, 38(6):3096-3105. DOI: 10.1007/s00464-024-10835-6.

[46] Zhou X, Sheng W, Huang T, et al. Effect of omentum preservation on long-term prognosis of locally advanced gastric cancer: a systematic review and meta-analysis[J]. World J Surg Oncol, 2024, 22(1): 236. DOI: 10.1186/s12957-024-03521-3.

[47] 马蕊, 李璇. 早期胃癌淋巴结转移的特点及危险因素分析[J]. 中国肿瘤外科杂志, 2023,15(5):497-500. DOI:10.3969/j.issn.1674-4136.2023.05.014.

[48] Kim DW, Jeong B, Shin IH, et al. Sentinel node navigation surgery using near-infrared indocyanine green fluorescence in early gastric cancer[J]. Surg Endosc, 2019, 33(4): 1235-1243. DOI: 10.1007/s00464-018-6401-z.

[49] Tuan NA, Van Du N. Assessment of diagnostic value of indocyanine green for lymph node metastasis in laparoscopic subtotal gastrectomy with D2 lymphadenectomy for gastric cancer: a prospective single-center study[J]. J Gastrointest Surg, 2024, 28(7):1078-1082. DOI: 10.1016/j.gassur.2024.04.025.

[50] Hasuike N, Ono H, Boku N, et al. A non-randomized confirmatory trial of an expanded indication for endoscopic submucosal dissection for intestinal-type gastric cancer (cT1a): the Japan Clinical Oncology Group study (JCOG0607) [J]. Gastric Cancer, 2018, 21(1): 114-123. DOI: 10.1007/s 10120-017-0704-y.

[51] Hiki N, Nunobe S. Laparoscopic endoscopic cooperative surgery (LECS) for the gastrointestinal tract: Updated indications[J]. Ann Gastroenterol Surg, 2019, 3(3): 239-246. DOI: 10.1002/ags3. 12238.

[52] Nunobe S, Hiki N, Gotoda T, et al. Successful application of laparoscopic and endoscopic cooperative surgery (LECS) for a lateral-spreading mucosal gastric cancer[J]. Gastric Cancer, 2012, 15(3): 338-342. DOI: 10.1007/s10120-012-0146-5.

[53] Vanella S, Godas M, Pereira JC, et al. Laparoscopic and endoscopic cooperative surgery for full-thickness resection and sentinel node dissection for early gastric cancer[J]. World J Gastrointest Endosc, 2022, 14(8): 508-511. DOI: 10.4253/wjge.v14.i8.508.

[54] Aisu Y, Yasukawa D, Kimura Y, et al. Laparoscopic and endoscopic cooperative surgery for gastric tumors: Perspective for actual practice and oncological benefits[J]. World J Gastrointest Oncol, 2018, 10(11): 381-397. DOI: 10.4251/wjgo.v10.i11.381.