

近端胃保功能手术的发展历程与未来

陈浩,黄俊豪,张博威,杨祖立*

中山大学附属第六医院 普通外科(胃外科二区),广东省结直肠盆底疾病研究重点实验室,广州市黄埔区中六生物医学创新研究院,广东 广州 510655

【摘要】 随着早期胃癌检出率的提升和患者对术后生活质量要求的提高,近端胃保功能手术已成为胃癌外科治疗的重要发展方向。本文系统回顾了近端胃保功能手术的发展历程,重点阐述了从传统全胃切除术向功能保留性手术的理念转变,详细解析了双肌瓣吻合、双通道重建、管状胃及食管胃侧壁吻合等核心抗反流技术的操作要点与临床应用,并展望了该领域的未来发展方向。在严格把握适应证的前提下,近端胃保功能手术能够在保证肿瘤根治性切除的同时,改善患者的术后生活质量及营养状况。

【关键词】 胃癌; 近端胃切除术; 功能保留手术; 消化道重建; 抗反流

Evolution and future perspectives of function-preserving proximal gastrectomy

Chen Hao, Huang Junhao, Zhang Bowei, Yang Zuli*

Department of Gastric Surgery Section 2, Department of General Surgery, Guangdong Provincial Key Laboratory of Colorectal and Pelvic Floor Diseases, Biomedical Innovation Center, the Sixth Affiliated Hospital of Sun Yat-sen University, Guangzhou 510655, Guangdong, China

*Corresponding author: Yang Zuli, E-mail: yangzuli@mail.sysu.edu.cn

【Abstract】 Driven by the rising detection of early gastric cancer and growing patient demand for better postoperative quality of life, function-preserving proximal gastrectomy (FPG) has gained prominence as a critical developmental direction in the surgical treatment of gastric cancer. This article systematically reviews the evolution of FPG, highlighting the paradigm shift from traditional total gastrectomy to function-preserving strategies. Specifically, the review elaborates on the technical innovations and clinical applications of core anti-reflux reconstruction techniques, including the double-flap technique, double-tract reconstruction, gastric tube reconstruction, and side overlap with fundoplication by Yamashita. Furthermore, future perspectives regarding minimally invasive advancements and procedural standardization are discussed. Provided that surgical indications are strictly observed, FPG can significantly improve postoperative quality of life and nutritional status without compromising oncological safety.

【Key words】 Gastric cancer; Proximal gastrectomy; Function-preserving surgery; Alimentary tract reconstruction; Anti-reflux

胃癌是全球范围内常见的恶性肿瘤,近年来食管胃结合部腺癌(adenocarcinoma of the esophago-gastric junction, AEG)和近端胃癌(胃上1/3)的发病率明显增加^[1]。全胃切除术(total gastrectomy, TG)虽长期被视为该类肿瘤的标准术式,但因彻底改变了消化道解剖生理结构,术后容易出现餐后

饱胀或进食障碍、腹泻、倾倒综合征、贫血、维生素B₁₂缺乏、铁缺乏、小肠(盲袢)细菌过度生长等并发症,严重损害患者的长期生活质量^[2]。因此,在保证肿瘤根治性切除的前提下,探索功能保留手术以改善患者预后,已成为胃外科领域的迫切临床需求。

基金项目:中山大学附属第六医院临床医学研究“1010”计划项目(1010CG(2022)-20)

*通信作者:杨祖立, E-mail: yangzuli@mail.sysu.edu.cn

近端胃切除术(proximal gastrectomy, PG)虽能保留部分胃贮存功能,但因贲门切除致使抗反流屏障缺失,术后反流性食管炎发生率高,导致其临床应用一度受限。然而,随着日韩等胃癌高发国家早期胃癌检出率的提升(>70%)^[3],以及抗反流重建技术的突破,PG的临床价值正被重新审视。

本文旨在系统梳理近端胃保功能手术的现状,重点聚焦于手术适应证的演变与界定,以及核心抗反流重建技术(尤其是新兴改良术式)的机制与优劣。此外,本文将横向对比不同重建方式的术后并发症及肿瘤学安全性,以期为临床制定个体化的手术方案提供参考。

1 近端胃保功能手术的发展历史

1.1 早期探索阶段

PG的概念源于1908年,Voelcker^[4]报道了首例成功的贲门癌切除联合食管胃端端吻合术,确立了该术式的雏形。受限于当时对肿瘤生物学行为的认知局限及手术器械的落后,该术式在早期未能广泛开展。

1967年,Maki等^[5]率先将保留幽门的胃切除术(pylorus-preserving gastrectomy, PPG)应用于良性胃溃疡治疗,为后续“功能保留胃切除(function-preserving gastrectomy, FPG)”理念的形成奠定了基石。此后,随着对胃癌淋巴结转移规律认识的深入,日本学者开始探索应用PG联合食管-残胃吻合治疗早期胃上部癌。然而,Maruyama等^[6]于1987年指出,传统PG因术后高发的反流性食管炎而不被推荐;相比之下,TG联合D2淋巴结清扫因其根治性确切,确立了在胃上部癌治疗中的标准地位。这一严重的并发症导致PG在随后的20年间临床应用受限,也迫使学界将“抗反流”作为技术改进的核心突破口。

1.2 技术革新阶段

20世纪90年代,Isozaki等^[7]提出了保留迷走神经的胃切除术,试图通过保留神经功能减少传统胃切除术后的并发症。这一时期,针对PG消化道重建的改良探索也日趋活跃。双肌瓣吻合^[8]、空肠间置^[9-10]、双通道重建(double tract reconstruction, DTR)^[11]、管状胃^[12]及节段性胃切除^[13-14]等多种重建技术相继问世。其中,最引人瞩目的是1998年Kamikawa等^[8]首创的双肌瓣吻合术(double-flap technique, DFT),其通过在残胃前壁制作“工”形浆肌瓣包裹食管胃吻

合口,构建了类似“人工贲门”的单向阀门机制。这一里程碑式的技术创新,为解决术后反流难题提供了突破性方案。尽管这些技术在降低反流性食管炎及倾倒综合征方面成效显著,初步夯实了保功能手术的循证基础,但受限于当时操作的复杂性(尤其是手工缝合的高难度)及学习曲线陡峭,未能迅速在临床广泛推广。

1.3 快速发展阶段

进入21世纪,微创技术与吻合器械的革新推动近端胃保功能手术迈入了“微创化”时代。得益于腹腔镜技术在胃癌外科中的成熟应用,腹腔镜近端胃切除术(laparoscopic proximal gastrectomy, LPG)得到了迅猛发展。1999年,Kitano等^[15]率先报道了腹腔镜辅助近端胃切除联合管状胃重建(gastric tube reconstruction, GT)。2009年,Sakuramoto等^[16]验证了LPG联合toupet样折叠在预防胃食管反流方面的有效性。随后,Aihara等^[17]于2010年确立了管状胃制作的量化标准(长20cm、宽3cm的管状胃),奠定了现代GT的技术规范。2016年,Kuroda等^[18]首次证实了全腹腔镜下DFT的安全性,成功实现了该术式从开腹到微创的跨越。同年,Yamashita等^[19]提出了专为腹腔镜设计的食管残胃侧侧吻合(side overlap with fundoplication by Yamashita, SOFY),即side overlap吻合,进一步丰富了LPG的重建策略。

国内学者亦在技术的引进与本土化改良方面做出了积极贡献。2017年,徐泽宽团队率先引进并改良DFT^[20]。随后,胡文庆等^[21]利用倒刺线缝合技术简化了DFT操作流程,季刚及吴永友团队则相继提出了单肌瓣吻合术^[22-23]。此外,程向东等^[24]基于间置管状胃及重建His角抗反流的理念,创新性地提出了程氏GIRAFFE重建术(Cheng's gastric tube interposition esophagogastronomy with reconstruction of His angle and false fundus)。这些探索旨在降低手术难度并提升可复制性,有力推动了保功能手术在国内的普及。

纵观近端胃手术的发展史,实质是外科医生在“肿瘤根治”与“功能保留”之间寻求平衡的探索史。从早期的直接吻合受限于反流,到空肠间置受困于复杂操作,历史遗留的临床难点催生了双肌瓣吻合、DTR、GT等核心技术的诞生与迭代。下文将重点阐述这些改良术式的技术原理及其优劣。

2 主要重建技术的发展与创新

既往 PG 术后严重的食管反流是影响该手术获得广泛认可和推广的关键因素。PG 术后重建方式已从单纯的残胃食管吻合, 逐渐向附加抗反流措施的残胃食管吻合和残胃空肠吻合演变, 前者主要包括管状胃食管吻合、食管胃侧壁吻合和双肌瓣吻合等, 后者主要包括双通道和间置空肠的消化道重建。

2.1 食管胃吻合肌瓣成形术

食管胃吻合肌瓣成形术的核心机制在于利用胃壁浆肌瓣包裹吻合口, 构建类似“人工贲门”的单向阀门结构, 从而建立物理性抗反流屏障。根据制作肌瓣数量的差异, 该类术式主要分为 DFT 和单肌瓣吻合术(single-flap technique, SFT)。

2.1.1 双肌瓣吻合术(Kamikawa 法)

1998 年, Kamikawa 等^[8]首创 DFT, 该术式被公认为目前抗反流效果最为确切的重建方式之一。其技术要点为: 在残胃前壁距顶部 1.5 cm 处标记 3.0 cm×3.5 cm 的“工”字形浆肌瓣, 并于黏膜下层与肌层间游离浆肌瓣; 随后在浆肌瓣下缘切开胃黏膜窗, 完成食管与胃黏膜及黏膜下层的吻合; 最后将两侧浆肌瓣覆盖包埋于食管下段及吻合口上方^[25]。日本 rD-FLAP 多中心回顾性研究(纳入 18 个中心共 546 例患者)显示, DFT 术后 1 年内镜下反流性食管炎(\geq 反流性食管炎洛杉矶分级 B 级)发生率仅为 6.0%, 吻合口狭窄发生率为 5.5%, 有力证实了该术式的安全性与抗反流效能^[26]。然而, 该术式操作步骤烦琐, 对镜下缝合技术要求极高, 导致吻合时间延长(平均常超过 60 min), 限制了其在微创外科领域的广泛应用。

2.1.2 单肌瓣吻合术

为克服 DFT 在腹腔镜下操作复杂的局限, 多个中心在 Kamikawa 法基础上进行改良, 发展出 SFT。该技术通过将“工”字形双瓣改良为侧矩形或“门”形瓣, 在维持确切抗反流效果的同时, 显著降低了手术操作难度, 是未来近端胃保功能手术重建的重要发展方向。国内李子禹团队提出了“拱桥式”吻合, 该术式通过预先缝合单肌瓣纵行游离边缘形成拱桥样肌瓣结构, 有效简化了腹腔镜下操作并保证了肌瓣质量, 在显著缩短手术时间的同时获得了良好的抗反流效果^[27]。季刚团队报道了“腹腔镜下近端胃切除食管胃吻合单肌瓣成形术”^[22]。该

方法利用倒刺线连续缝合共同开口及单肌瓣, 显著简化了缝合流程, 其回顾性研究显示, 平均手术时间缩短至约 280 min, 且术后近期无严重反流性食管炎发生, 证实了该改良术式的可行性^[22]。吴永友团队设计了“右开襟单肌瓣成形术(right-sided overlap with single flap, ROSF)”^[28]。该术式结合了侧壁吻合与肌瓣覆盖的优势, 利用胃壁浆肌层制作右侧单肌瓣覆盖于食管胃侧侧吻合口之上。临床实践表明, ROSF 术式不仅简化了操作, 亦有效预防了吻合口狭窄, 改善了患者术后生活质量^[28]。

2.2 双通道重建

早期空肠重建类术式的空肠间置术(jejunal interposition, JI)与空肠袋间置术(jejunal pouch interposition, JPI)虽旨在通过保持消化道连续性以模拟生理状态, 强制食物流经残胃, 但因这种“单通道”设计常导致空肠蠕动与残胃排空不协调, 临床观察发现其食物滞留率较高(JI 为 8.5%~31.8%, JPI 为 21.1%~91.7%)^[29]。为克服上述局限, DTR 应运而生。DTR 在保留残胃的基础上, 构建了“食管-空肠”与“食管-残胃-十二指肠”双向通路^[30]。其独特的侧路分流机制不仅利用间置空肠的物理距离有效抗反流, 更确保当残胃排空受阻时, 食物可经空肠侧路下行, 从而降低食物滞留风险, 成为了目前空肠重建类的主流选择。其核心操作步骤为: 在距 Treitz 韧带 25~30 cm 处离断空肠, 将远端空肠上提行食管空肠端侧吻合; 随后在距此吻合口远端 8~10 cm 处空肠与残胃前壁进行侧侧吻合; 最后在距食管空肠吻合口 45~50 cm 处行近端空肠与远端空肠吻合(Roux-en-Y 吻合)。韩国 KCLASS-05 随机对照试验表明, 与腹腔镜 TG 组相比, LPG-DTR 组术后 2 年维生素 B₁₂ 补充量降低(0.4 mg 比 2.5 mg, $P<0.001$), 需补充比例更低(14.7%比 58.0%, $P<0.001$), 且反流性食管炎发生率差异无统计学意义(2.9%比 2.9%, $P=0.99$)^[31], 证实了 DTR 在提供确切抗反流效果的同时, 能够更好地维持患者的营养状态。

2.3 管状胃重建

GT 通过将残胃裁剪成管状结构并与食管断端吻合, 旨在利用延长的管腔提高吻合口位置, 并重建类似胃底的结构以发挥抗反流作用^[19], 是临床指南推荐的 PG 术后消化道重建方式之一。作为 GT 的改良术式, 程氏 GIRAFFE 重建术因其形态酷似长颈鹿而得名^[24], 其核心操作要点包括: 在确

保远端切缘距肿瘤 3~5 cm 的前提下,沿胃大弯侧边缘 4 cm 处制作长约 12 cm 的管状胃;随后在距最远端 2 cm 处垂直离断胃小弯,以重塑胃底和 His 角;最后,在距 His 角 5 cm 以上行食管-管状胃吻合。相关临床数据显示,在 91 例接受程氏 GIRAFFE 重建的患者中,术后反流症状及内镜下反流性食管炎的发生率分别为 12.1% 和 14.3%^[32],有力证实了该术式良好的抗反流效能。

2.4 其他重建技术

除上述 3 种主要重建方式外,多种改良技术也在不断涌现。改良食管胃侧壁吻合(modified side overlap with fundoplication by Yamashita anastomosis, mSOFY)由开创 SOFY 的日本学者 Yamashita 等^[33]首次报道,将残胃闭合缘两边角分别与两侧膈肌脚缝合固定,食管后壁与胃闭合缘中点前壁缝合固定,残胃中心与食管重叠超过 5 cm,构筑“假胃穹隆”形成抗反流机制。蒿汉坤团队提出的裂隙法吻合(Hao's esophagogastronomy by fissure technique, HEFT),通过在胃壁制作浆肌层裂隙提高瓣膜的延展性,从而降低吞咽不适感^[34]。笔者团队开展的“近端胃切除后管状胃-食管 overlap 吻合+类 toupet 样折叠”新技术^[35],在完成传统食管胃侧壁吻合后,关闭共同开口同时将食管残端两侧角包埋,类似于双瓣吻合的下端包埋,利用倒刺线在胃-食管共同开口的两侧,与胃-食管吻合口平行将食管前壁与管状胃两侧浆肌层折叠 180°,左右缝合各 5 针(长约 5.0 cm),折叠程度达到食管前壁的 1/2 周,以减少术后反流的发生。应用该技术的 29 例手术患者的术后随访资料显示,出现反流症状的患者占比 6.9%(2/29),无反流症状但胃镜复查提示 A~B 级反流性食管炎的患者占比 6.9%(2/29),且无吻合口狭窄发生^[35],提示 PG 联合抗反流消化道重建对于减少 PG 术后食管反流具有一定效果。

3 近端胃保功能手术的适应证与禁忌证

3.1 适应证

目前,国内外主要指南均已推荐 PG 作为早期(T_1 期)胃上部癌的标准术式之一^[3]。然而,对于进展期 T_{2-3} 期胃上部癌是否适宜施行 PG,目前相关指南与共识尚未明确界定。《近端胃切除消化道重建中国专家共识(2024 版)》指出,PG 的标准适应证为:①早期胃上部癌,切除后可保留远端 1/2 以上残胃;②肿瘤大小 ≤ 4 cm 的食管胃结合部

癌;而 cT_{2-3} 期胃上部癌患者需谨慎评估切缘安全性和淋巴结转移情况,可作为 PG 的扩大适应证,但仍需长期随访数据支持^[25]。

根据《日本胃癌治疗指南》和中国相关专家共识,近端胃保功能手术的主要适应证包括:①临床分期为 $cT_1N_0M_0$ 期的早期胃癌,肿瘤位于胃上 1/3 部位;②预计残胃容量能够保留 50% 以上;③肿瘤远端边界距离切除线 ≥ 3 cm;④无远处转移和腹膜种植^[25,36]。对于食管胃结合部癌,特别是 Siewert II 型,如果肿瘤直径 ≤ 4 cm,也可以考虑行 PG^[37]。

实施近端胃保功能手术时须确保肿瘤近切缘、远切缘以及环周切缘均为阴性,特别是近切缘。《日本胃癌治疗指南》推荐应尽可能对近切缘进行术中冰冻病理检查,以确保 R0 切除,但未明确建议 Siewert II 型 AEG 的最短安全切缘^[36]。国内一项回顾中日韩及欧美国家关于 AEG 手术切缘争议的研究建议, T_1 期的早期胃癌近切缘须大于 1 cm, cT_{2-4} 期的 Borrmann I~II 型近切缘为 2 cm,对于 cT_{2-4} 期的 Borrmann III~IV 型胃癌,近切缘须 3 cm^[38]。

3.2 禁忌证

近端胃保功能手术的绝对禁忌证包括:淋巴结转移超出 D2 清扫范围、肿瘤侵犯邻近器官需要联合切除。相对禁忌证则包括:肿瘤直径 > 4 cm、术前存在严重胃食管反流、患者营养状况差不能耐受手术等。

4 近端胃保功能手术的临床效果

4.1 肿瘤学安全性

4.1.1 生存获益与根治性评价

在严格掌握手术适应证的前提下,近端胃保功能手术的肿瘤学安全性已获多项循证医学证据支持。对于早期近端胃癌及 AEG,韩国一项纳入 506 例患者的大样本回顾性研究^[39]及 Yamasaki 等^[40]的数据均显示,PG 组与 TG 组的 3 年及 5 年总生存(overall survival, OS)率、无复发生存(recurrence-free survival, RFS)期差异均无统计学意义。rD-FLAP 研究亦证实,DFT 术后的局部复发率极低^[26]。对于进展期胃癌,日本一项多中心前瞻性临床研究显示,在 363 例 cT_{2-4} 期食管胃结合部癌患者中(49.6% 接受 PG 或部分胃切除),其 5 年 RFS 率与 OS 率分别达到 53.2% 和 63.5%,提示了良好的生存获益^[37]。值得一提的是,笔者团队基于美国 SEER 数据库开展的回顾性队列研究纳入了 1291 例 cT_{2-3}

期食管胃结合部及胃上部腺癌患者(PG组901例, TG组390例),经1:2倾向性评分匹配、landmark分析及限制性平均生存时间模型多重验证后发现,PG组与TG组的OS期及肿瘤特异性生存(cancer-specific survival, CSS)期差异均无统计学意义^[41]。此外,Rosa等^[42]及Sugoor等^[43]的回顾性研究同样指出,对于I~IV期胃癌患者,PG与TG在近远端切缘阳性率及远期生存率(2年及5年OS率)方面相当,进一步证实了PG在特定进展期病例中的临床应用价值。

4.1.2 淋巴结转移规律与手术切除边界

PG治疗进展期胃癌的安全性取决于No.4d、5、6、12a组远端淋巴结的转移风险。多项研究一致表明,对于肿瘤直径 ≤ 4 cm的近端胃癌或AEG(无论T分期),上述淋巴结转移率极低(0~3.7%),治疗价值指数接近于0^[44-47]。日本多中心前瞻性研究进一步界定安全边界,仅当肿瘤直径 > 6.0 cm时,关键远端淋巴结转移率才超过10%^[37]。Niihara等^[48]通过淋巴引流途径分析指出,早期近端胃癌主要引流至胃左动脉淋巴结(No.1、3、7组),而胃右动脉(No.5、8、12组)及胃网膜右动脉淋巴结(No.4d、6组)极少参与初始转移,提示在符合特定标准的病例中,预防性远端淋巴结清扫的价值有限。

4.1.3 新辅助治疗后的争议

针对接受新辅助化疗(neoadjuvant chemotherapy, NACT)的局部进展期(cT₃₋₄期)AEG患者,国内一项双中心研究显示其关键远端淋巴结(No.5、6、12a组)总体转移率达10%,据此建议此类患者首选TG^[49]。然而,值得注意的是,该研究存在一定的样本选择偏倚[肿瘤直径 > 4 cm者占比较多,且肿瘤退缩分级(tumor regression grade, TRG)不佳],而化疗反应不足(TRG不佳)是远端淋巴结转移的独立危险因素。因此,仅基于现有证据完全排除PG在局部进展期病例中的应用尚显草率。未来亟需针对肿瘤退缩良好(TRG 0~1级)及小瘤负荷亚组开展大样本前瞻性研究,以精准界定PG在局部进展期病例中的肿瘤学安全边界。

4.2 术后生活质量与抗反流效能的循证评价

与全胃切除相比,近端胃保功能手术的核心优势在于保留了残胃的贮存与消化功能,从而改善患者的营养状况。KLASS-05试验已证实,LPG-DTR组在术后2年的维生素B₁₂补充需求量及体

重维持方面均优于TG组^[31]。然而,术后反流性食管炎的控制水平才是决定患者长期生活质量的关键,也是评价不同重建方式优劣的“金标准”。

针对重建方式的选择,近期发表的高质量循证医学证据提供了重要指导。Li等^[50]纳入27项研究(共2410例患者)的Meta分析比较了主流术式的抗反流差异,传统食管-胃吻合(esophagogastrostomy, EG)由于切除了贲门且缺乏有效的抗反流机制,其反流风险最高,发生率达27.3%,严重影响患者的生活质量。而GT的反流发生率最低,仅为4.5%,DTR与DFT分别为7.6%和9.1%。此外,Xin等^[51]的网状Meta分析进一步补充了食管胃侧壁吻合(SOFY)的数据,指出其抗反流效能优于传统EG($OR=0.22, 95\%CI 0.06\sim 0.86$)。综上所述,目前的改良术式(GT、DTR、DFT、SOFY)均能有效将反流性食管炎发生率控制在10%以下,临床医师应结合吻合难度与自身经验进行个体化选择。

4.3 术后并发症

近端胃保功能手术的安全性已得到多项高质量循证医学证据的支持。KLASS-05研究结果显示,LPG的总体并发症发生率与TG相当(23.5%比17.4%, $P=0.31$)^[31]。随着微创手术技术的成熟及吻合器械的改进,各术式的吻合口漏或出血等早期并发症发生率已降至较低水平($< 5\%$)^[32-33,50,52-53]。然而,由于消化道重建机制的差异,不同术式在远期并发症方面存在一定差异,主要集中在反流性食管炎、吻合口狭窄、胃排空障碍及残胃癌风险4个方面。

(1)反流性食管炎:这是PG术后最主要的远期并发症,目前的改良术式(GT、DTR、DFT、SOFY)均能有效将反流性食管炎发生率控制在10%以下^[50]。

(2)吻合口狭窄:狭窄的发生与吻合方式、血供、张力及手术技术密切相关。Li等^[50]的Meta分析结果显示,食管空肠吻合组(DTR、JI、JPI)吻合口狭窄($OR=1.58, P=0.04$)发生率低于食管胃吻合组(EG、GT、DFT),GT吻合口狭窄发生率最高,为14.5%,可能与管状胃顶端血供相对较差及圆形吻合器直径受限有关;DFT最低,为0(0/14),EG、JPI、JI、DTR吻合口狭窄发生率分别是12.5%、9.3%、8.3%、4.2%。

(3)胃排空障碍:这是胃切除术后常见的功能性并发症,其发生主要与迷走神经切断所致的幽门功能紊乱及残胃张力下降有关。在空肠间置类重建方式中,这一问题尤为突出。其中,JPI因间置

空肠段缺乏协调的推进性蠕动,食物残留率可高达91.7%^[50],导致胃排空延迟风险显著增加,目前临床已较少应用。相比之下,DTR 凭借其独特的分流机制,当残胃排空延迟时,食物可经空肠侧路直接进入远端肠管,从而有效降低胃排空障碍的发生率。

(4) 术后异时性胃癌 (metachronous gastric cancer, MGC): 随着早期胃癌生存期的延长,保留的残胃发生 MGC 的风险日益受到关注。现有文献报道其发生率为 2%~10%^[54-57], 其中 Ishida 等^[54] 针对 DFT 的大样本长期随访结果显示,其 5 年累积发病率可达 8.9%。这一数据提示,PG 术后必须建立长期、严密的内镜监测计划。鉴于早期残胃癌多可通过内镜黏膜下剥离术 (endoscopic submucosal dissection, ESD) 获得根治,重建术式的选择不仅要考虑抗反流效果,还必须兼顾术后内镜监测的可及性。理想的重建方式应确保内镜能无障碍地通过吻合口并观察至残胃远端,以便及时发现并处理潜在病变。

5 未来展望

近端胃保功能手术经历了从被摒弃到重新重视、从技术探索到标准化应用的曲折发展历程。展望未来,该领域的发展将聚焦于以下 3 个维度: 第一,技术的微创化与智能化。随着机器人手术系统及单孔技术的普及,其精准操作优势有望缩短双肌瓣吻合等复杂重建的学习曲线^[58-59]。第二,决策的标准化。针对目前重建方式多样的现状,亟需在专家共识指导下,开展多中心随机对照研究以确立基于肿瘤部位、分期及胃解剖特征的最佳重建策略决策树。第三,治疗的精准化。借助肿瘤基因分型,结合前哨淋巴结导航及人工智能影像组学^[60-62],实现手术适应证的精准筛选,在确保肿瘤根治的前提下,最大程度保留功能,最终实现患者生存时间与生活质量的全面获益。

致谢 本研究得到国家临床重点专科资助

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

人工智能使用声明 本文未使用任何人工智能相关工具对文字进行处理

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.

- [2] KIM H I, HAN S U, YANG H K, et al. Multicenter prospective comparative study of robotic versus laparoscopic gastrectomy for gastric adenocarcinoma [J]. *Ann Surg*, 2016, 263(1): 103-109.
- [3] JAPANESE GASTRIC CANCER ASSOCIATION. Japanese gastric cancer treatment guidelines 2018 (5th edition) [J]. *Gastric Cancer*, 2021, 24(1): 1-21.
- [4] VOELCKER F. Zur Resektion des Cardia [J]. *Münch Med Wochenschr*, 1908, 55: 254-256.
- [5] MAKI T, SHIRATORI T, HATAFUKU T, et al. Pylorus-preserving gastrectomy as an improved operation for gastric ulcer[J]. *Surgery*, 1967, 61(6): 838-845.
- [6] MARUYAMA K, OKABAYASHI K, KINOSHITA T. Progress in gastric cancer surgery in japan and its limits of radicality [J]. *World J Surg*, 1987, 11(4): 418-425.
- [7] ISOZAKI H, OKAJIMA K, MOMURA E, et al. Postoperative evaluation of pylorus-preserving gastrectomy for early gastric cancer[J]. *Br J Surg*, 1996, 83(2): 266-269.
- [8] KAMIKAWA Y, KOBAYASHI T, UEYAMA S, et al. A new antireflux procedure in esophagogastrostomy after proximal gastrectomy [J]. *Gastrointest Surg*, 2001, 24(7): 1053-1060.
- [9] TAKESHITA K, SAITO N, SAEKI I, et al. Proximal gastrectomy and jejunal pouch interposition for the treatment of early cancer in the upper third of the stomach: Surgical techniques and evaluation of postoperative function [J]. *Surgery*, 1997, 121(3): 278-286.
- [10] TOMITA R, FUJISAKI S, TANJOH K, et al. A novel operative technique on proximal gastrectomy reconstructed by interposition of a jejunal J pouch with preservation of the vagal nerve and lower esophageal sphincter [J]. *Hepatogastroenterology*, 2001, 48 (40): 1186-1191.
- [11] AIKOU T, NATSUGOE S, SHIMAZU H, et al. Antrum preserving double tract method for reconstruction following proximal gastrectomy [J]. *Jpn J Surg*, 1988, 18 (1): 114-115.
- [12] ADACHI Y, KATSUTA T, ARAMAKI M, et al. Proximal gastrectomy and gastric tube reconstruction for early cancer of the gastric cardia [J]. *Dig Surg*, 1999, 16(6): 468-470.
- [13] SHINOHARA T, OHYAMA S, MUTO T, et al. Clinical outcome of high segmental gastrectomy for early gastric cancer in the upper third of the stomach [J]. *Br J Surg*, 2006, 93(8): 975-980.

- [14] ISHIKAWA K, ARITA T, NINOMIYA S, et al. Outcome of segmental gastrectomy versus distal gastrectomy for early gastric cancer [J]. *World J Surg*, 2007, 31(11): 2204–2207.
- [15] KITANO S, ADACHI Y, SHIRAIISHI N, et al. Laparoscopic –assisted proximal gastrectomy for early gastric carcinomas[J]. *Surg Today*, 1999, 29(4): 389–391.
- [16] SAKURAMOTO S, YAMASHITA K, KIKUCHI S, et al. Clinical experience of laparoscopy –assisted proximal gastrectomy with toupet –like partial fundoplication in early gastric cancer for preventing reflux esophagitis [J]. *J Am Coll Surg*, 2009, 209(3): 344–351.
- [17] AIHARA R, MOCHIKI E, OHNO T, et al. Laparoscopy–assisted proximal gastrectomy with gastric tube reconstruction for early gastric cancer [J]. *Surg Endosc*, 2010, 24(9): 2343–2348.
- [18] KURODA S, NISHIZAKI M, KIKUCHI S, et al. Double–flap technique as an antireflux procedure in esophagoga–strostomy after proximal gastrectomy [J]. *J Am Coll Surg*, 2016, 223(2): e7–e13.
- [19] YAMASHITA Y, YAMAMOTO A, TAMAMORI Y, et al. Side overlap esophagogastrostomy to prevent reflux after proximal gastrectomy [J]. *Gastric Cancer*, 2017, 20(4): 728–735.
- [20] 杨力, 徐泽宽, 徐皓, 等. 腹腔镜下近端胃切除食管胃吻合肌瓣成形术(kamikawa 吻合)初步体会[J]. *中华胃肠外科杂志*, 2017, 20(2): 227–230.
- [21] 胡文庆, 魏晓楠, 崔鹏. 近端胃切除改良 Kamikawa 重建经验[J]. *中华胃肠外科杂志*, 2024, 27(10): 1035–1036.
- [22] 王伟东, 卫江鹏, 高瑞祺, 等. 腹腔镜下近端胃切除食管胃吻合单肌瓣成形术初步体会 [J]. *中华胃肠外科杂志*, 2022, 25(5): 462–465.
- [23] 吴永友, 陈强. 腹腔镜胃癌手术中近端胃切除单肌瓣吻合难点与对策 [J]. *中国实用外科杂志*, 2023, 43(9): 1006–1008.
- [24] 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.
- [25] 中国抗癌协会胃癌专业委员会. 近端胃切除消化道重建中国专家共识(2024 版)[J/CD]. *消化肿瘤杂志(电子版)*, 2025, 17(2): 105–114.
- [26] KURODA S, CHODA Y, OTSUKA S, et al. Multicenter retrospective study to evaluate the efficacy and safety of the double –flap technique as antireflux esophagoga–strostomy after proximal gastrectomy (rD –FLAP study) [J]. *Ann Gastroenterol Surg*, 2019, 3(1): 96–103.
- [27] 王胤奎, 李子禹, 季加孚. 腹腔镜辅助近端胃切除术拱桥式消化道重建的重点与难点 [J]. *中国实用外科杂志*, 2022, 42(10): 1194–1196.
- [28] 彭巍, 黄懿恺, 程明, 等. 右开襟单肌瓣成形术用于腹腔镜近端胃切除术消化道重建 1 例报告及可行性分析 [J]. *中国实用外科杂志*, 2021, 41(10): 1173–1175.
- [29] NUNOBE S, IDA S. Current status of proximal gastrectomy for gastric and esophagogastric junctional cancer: A review [J]. *Ann Gastroenterol Surg*, 2020, 4(5): 498–504.
- [30] AHN SH, JUNG DH, SON SY, et al. Laparoscopic double –tract proximal gastrectomy for proximal early gastric cancer [J]. *Gastric Cancer*, 2014, 17 (3): 562–570.
- [31] PARK DJ, HAN SU, HYUNG WJ, et al. Effect of laparoscopic proximal gastrectomy with double –tract reconstruction vs total gastrectomy on hemoglobin level and vitamin B12 supplementation in upper –third early gastric cancer: A randomized clinical trial [J]. *JAMA Netw Open*, 2023, 6(2): e2256004.
- [32] 程向东, 张延强. 近端胃切除 Giraffe 重建的实践与思考 [J]. *中华胃肠外科杂志*, 2024, 27(10): 1032–1033.
- [33] YAMASHITA Y, TATSUBAYASHI T, OKUMURA K, et al. Modified side overlap esophagogastrostomy after laparoscopic proximal gastrectomy [J]. *Ann Gastroenterol Surg*, 2022, 6(4): 594–599.
- [34] WANG Z, CUI W, ZHU Y, et al. A novel anti–reflux esophagogastric anastomosis in totally laparoscopic proximal gastrectomy: Hao’s esophagogastrostomy by fissure technique (HEFT) [J]. *World J Surg Oncol*, 2025, 23(1): 263.
- [35] LIAO Y, TAM W, CHEN H, et al. A modified gastric tube reconstruction after laparoscopic proximal gastrectomy for early adenocarcinoma in the upper third stomach and esophagogastric junction: Short –term surgical outcomes [J]. *J Gastrointest Surg*, 2026, 30(3): 102315.
- [36] 日本胃癌学会. 日本胃癌治療ガイドライン (第 7 版) [M]. 东京: 金原出版, 2025.
- [37] KUOKAWA 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.
- [38] 王利明, 王洋洋, 任培德, 等. 食管胃结合部癌的手术切缘 [J/CD]. *消化肿瘤杂志 (电子版)*, 2025, 17(3): 343–347.
- [39] SONG JH, PARK SH, CHO M, et al. Proximal

- gastrectomy is associated with lower incidence of anemia and vitamin B₁₂ deficiency compared to total gastrectomy in patients with upper gastric cancer [J]. *Cancer Res Treat*, 2025, 57(1): 174–185.
- [40] YAMASAKI M, TAKIGUCHI S, OMORI T, et al. Multicenter prospective trial of total gastrectomy versus proximal gastrectomy for upper third cT1 gastric cancer [J]. *Gastric Cancer*, 2021, 24(2): 535–543.
- [41] LIAO Y, CHEN H, XIANG J, et al. Long-term survival outcomes of proximal gastrectomy versus total gastrectomy in patients with T2–3 esophagogastric junction adenocarcinoma and upper third gastric adenocarcinoma: A propensity score-matching analysis [J]. *Gastroenterol Rep*, 2025, 13: goaf071.
- [42] ROSA F, QUERO G, FIORILLO C, et al. Total vs proximal gastrectomy for adenocarcinoma of the upper third of the stomach: A propensity-score-matched analysis of a multicenter western experience (on behalf of the italian research group for gastric cancer-GIRCG) [J]. *Gastric Cancer*, 2018, 21(5): 845–852.
- [43] SUGOOR P, SHAH S, DUSANE R, et al. Proximal gastrectomy versus total gastrectomy for proximal third gastric cancer: Total gastrectomy is not always necessary [J]. *Langenbecks Arch Surg*, 2016, 401(5): 687–697.
- [44] YURA M, YOSHIKAWA T, OTSUKI S, et al. Oncological safety of proximal gastrectomy for T2/T3 proximal gastric cancer [J]. *Gastric Cancer*, 2019, 22(5): 1029–1035.
- [45] OOKI A, YAMASHITA K, KIKUCHI S, et al. Clinical significance of total gastrectomy for proximal gastric cancer [J]. *Anticancer Res*, 2008, 28(5B): 2875–2883.
- [46] HARUTA S, SHINOHARA H, HOSOGI H, et al. Proximal gastrectomy with exclusion of no. 3b lesser curvature lymph node dissection could be indicated for patients with advanced upper-third gastric cancer [J]. *Gastric Cancer*, 2017, 20(3): 528–535.
- [47] YUAN Z, CUI H, XU Q, et al. Total versus proximal gastrectomy for proximal gastric cancer after neoadjuvant chemotherapy: A multicenter retrospective propensity score-matched cohort study [J]. *Int J Surg*, 2024, 110(2): 1000–1007.
- [48] NIIHARA M, TAKEUCHI H, NAKAHARA T, et al. Sentinel lymph node mapping for 385 gastric cancer patients [J]. *J Surg Res*, 2016, 200(1): 73–81.
- [49] CHEN Y, CHEN X, LIN Y, et al. Oncological risk of proximal gastrectomy for proximal advanced gastric cancer after neoadjuvant chemotherapy [J]. *BMC Cancer*, 2024, 24(1): 255.
- [50] LI B, WANG Y, LI B, et al. Short-term outcomes and long-term quality of life of reconstruction methods after proximal gastrectomy: A systematic review and meta-analysis [J]. *BMC Cancer*, 2024, 24(1): 56.
- [51] XIN C, WANG Z, ZHENG Z, et al. Comparison on the reflux and nutritional status of different reconstruction methods after laparoscopic proximal gastrectomy: A systematic review and network meta-analysis [J/OL]. *Updates Surg.* (2025-11-06) [2025-12-02]. <https://link.springer.com/article/10.1007/s13304-025-02324-9>
- [52] SHAIBU Z, CHEN Z, MZEE SAS, et al. Effects of reconstruction techniques after proximal gastrectomy: A systematic review and meta-analysis [J]. *World J Surg Oncol*, 2020, 18(1): 171.
- [53] WU C, ZHONG W, YE K. Comparison of the efficacy, safety and postoperative quality of life between modified side overlap anastomosis and double-tract anastomosis after laparoscopic proximal gastrectomy [J]. *Updates Surg*, 2024, 76(6): 2255–2265.
- [54] ISHIDA M, KURODA S, CHODA Y, et al. Incidence of metachronous remnant gastric cancer after proximal gastrectomy with the double-flap technique (rD-FLAP-rGC study): A multicenter, retrospective study [J]. *Ann Surg Oncol*, 2023, 30(4): 2307–2316.
- [55] KINAMI S, AIZAWA M, YAMASHITA H, et al. The incidences of metachronous multiple gastric cancer after various types of gastrectomy: Analysis of data from a nationwide Japanese survey [J]. *Gastric Cancer*, 2021, 24(1): 22–30.
- [56] NUNOBE S, OHYAMA S, MIYATA S, et al. Incidence of gastric cancer in the remnant stomach after proximal gastrectomy [J]. *Hepatogastroenterology*, 2008, 55 (86–87): 1855–1858.
- [57] CHOI Y, KIM N, YOON H, et al. The incidence and risk factors for metachronous gastric cancer in the remnant stomach after gastric cancer surgery [J]. *Gut Liver*, 2022, 16(3): 366–374.
- [58] DU R, WAN Y, SHANG Y, et al. Robotic versus laparoscopic gastrectomy for gastric cancer: The largest systematic reviews of 68,755 patients and meta-analysis [J]. *Ann Surg Oncol*, 2025, 32(1): 351–373.
- [59] LEE CM, PARK DW, JUNG DH, et al. Single-port laparoscopic proximal gastrectomy with double tract reconstruction for early gastric cancer: Report of a case [J]. *J Gastric Cancer*, 2016, 16(3): 200–206.
- [60] JIANG T, GUO H, LIU Y, et al. A comprehensive

- genetic variant reference for the Chinese population [J].
Sci Bull, 2024, 69(24): 3820–3825.
- [61] YASHIRO M, MATSUOKA T. Sentinel node navigation
surgery for gastric cancer: Overview and perspective [J].
World J Gastrointest Surg, 2015, 7(1): 1–9.
- [62] HU C, XIA Y, ZHENG Z, et al. AI-based large-scale
screening of gastric cancer from noncontrast CT imaging
[J]. Nat Med, 2025, 31(9): 3011–3019.

收稿日期: 2025-12-16