

近端胃切除浆肌瓣吻合的历史及现状

范林广^{1,2} 张克昌^{1,2} 崔鹏² 宗亮² 魏伟² 王杰² 程启升² 张晋杰³ 刘勇²
杨垠浩² 张茂杰² 胡文庆²

¹长治医学院研究生处,长治 046000; ²长治医学院附属长治市人民医院胃肠外科,长治 046000; ³长治医学院附属和济医院胃肠外科,长治 046000

通信作者:胡文庆,Email:beibeijyy@163.com

【摘要】 随着早期胃上部癌及食管胃结合部腺癌的检出率逐渐增高,近端胃切除术的安全性得到验证,保功能的近端胃切除术逐步得到广泛应用。然而,近端胃切除破坏了食管胃结合部的正常解剖结构,导致患者术后胃食管反流症状较重,严重影响生活质量。在各种抗反流术式中,重建“贲门-阀门”因与正常抗反流原理类似,一直是相关学者探索的热点。经过多年的发展及演进优化,目前设计的浆肌瓣吻合包括隧道式肌瓣吻合、Hatafuku设计的瓣膜成形术、单肌瓣吻合和双肌瓣吻合等。其中,双肌瓣吻合因其在临床应用中显示出良好的抗反流效果,已成为目前的研究热点。本文将对食管胃结合部抗反流的机制、食管残胃浆肌瓣吻合的历史和国内外研究现状及其热点问题综述。

【关键词】 近端胃切除; 浆肌瓣吻合; 双肌瓣吻合; 抗反流

基金项目: 吴阶平基金(320.6750.2020-11-6); 山西省重点研发计划项目(201803D31083, 2018.12-2021.12); 山西省卫健委科研课题(2018134 2019.3-2021.3)

History and present situation of seromuscular flap anastomosis in proximal gastrectomy

Fan Linguang^{1,2}, Zhang Kechang^{1,2}, Cui Peng², Zong Liang², Wei Wei², Wang Jie², Cheng Qisheng², Zhang Jinjie³, Liuyong², Yang Yin hao², Zhang Maojie², Hu Wenqing²

¹Graduate Department of Changzhi Medical College, Changzhi 046000, China; ²Department of gastrointestinal Surgery, Changzhi People's Hospital Affiliated to Changzhi Medical College, Changzhi 046000, China; ³Heji Hospital Affiliated to Changzhi Medical College, Changzhi 046000, China

Corresponding author: Hu Wenqing, Email: beibeijyy@163.com

【Abstract】 With the increasing detection rate of early upper gastric cancer and adenocarcinoma of esophagogastric junction, the safety of proximal gastrectomy with clear indications has been verified, and function-preserving proximal gastrectomy has been widely used. However, proximal gastrectomy destructs the normal anatomical structure of esophagogastric junction, resulting in severe postoperative gastroesophageal reflux symptoms and seriously affecting the quality of life. Among various anti-reflux surgery methods, reconstruction of "cardiac valve" has always been the focus of relevant scholars because its similarity with the mechanism of normal anti-reflux. After years of development, evolution and optimization, the designed seromuscular flap anastomosis includes tunnel muscle flap anastomosis, Hatafuku valvuloplasty, single muscle flap anastomosis and double muscle flap anastomosis. The double muscle flap anastomosis has become a research hotspot because it shows good anti-reflux effect in clinical application. This paper reviews the history, research status and hot issues of seromuscular flap anastomosis of esophageal remnant stomach at home and abroad.

DOI: 10.3760/cma.j.cn441530-20211019-00419

收稿日期 2021-10-19 本文编辑 万晓梅

引用本文:范林广,张克昌,崔鹏,等.近端胃切除浆肌瓣吻合的历史及现状[J].中华胃肠外科杂志,2022,25(5):466-470. DOI:10.3760/cma.j.cn441530-20211019-00419.



【Key words】 Proximal gastrectomy; Seromuscular flap anastomosis; Double flap anastomosis; Antireflux

Fund programs: Wu Jieping Fund (320.6750.2020-11-6); Key Research and Development Projects in Shanxi Province (201803d31083, 2018.12-2021.12); Scientific Research Project of Shanxi Provincial Health Commission (2018134 2019.3-2021.3)

近年来,胃癌发病率、死亡率均呈逐渐下降趋势,但其中的胃上部癌及食管胃结合部腺癌的发病率和死亡率却呈现逐步上升趋势^[1-3]。有研究显示,食管胃结合部腺癌占所有胃肿瘤的比例从 22.3% 增至目前的 35.7%^[4]。我国三家大样本胃癌数据库显示,近端胃癌占比达 26.7%,早期胃癌占比达 11.5%^[5]。随着健康体检的普及和胃癌诊疗技术的进步,早期胃上部癌和食管胃结合部腺癌的检出率呈现逐渐上升的趋势^[6]。

有研究证实,近端胃切除术可适用于早期胃上部癌(cT1N0M0)和肿瘤长径≤4 cm 的早期食管胃结合部癌^[7-8]。也有研究指出,对于 T₂₋₃ 期胃上部癌,因其远端淋巴结转移率较低,也可行近端胃切除术,但相关研究缺乏远期生存及多中心研究数据,证据级别较低^[9]。相较于全胃切除,近端胃切除术后的并发症发生率较低,患者营养状态较好,且体质量减轻较少^[10]。但近端胃切除术破坏了贲门及其周围正常的解剖结构,导致贲门正常的抗反流功能消失;同时,近端胃切除术后残胃迷走神经受损,残胃顺应性下降,出现残胃排空障碍,加重胃食管反流^[11]。有研究显示,近端胃切除术后直接的食管残胃吻合反流性食管炎的发生率为 21.8%~71.6%^[12]。因此,抗反流术式逐步受到重视,而且重建“贲门-阀门机制”成为国内外研究的热点及难点。本文综述了食管胃结合部抗反流的机制、食管残胃肌瓣吻合的历史和国内外双肌瓣吻合的现状,以期为同行提供参考。

一、正常食管胃结合部抗反流的机制

1. 食管胃结合部的压力屏障:主要由食管下括约肌产生,可在食管胃交界处形成一个 2~4 cm 范围的高压区^[13]。食管胃连接处存在一环形增厚的平滑肌层,其对维持食管胃结合部高压区具有重要作用^[14]。食管下括约肌长度及其产生的压力是预防胃食管反流的重要组成部分^[15-16]。正常的食管下括约肌压力波动在 10~35 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)之间^[13]。Mittal 等^[17]研究则认为,食管下括约肌压力至少比腹内压高 2~3 mmHg 以上才能有效防止反流。Mittal 和 Fisher^[18]研究还证实,膈肌脚能通过其弹性收缩作用增强食管下括约肌压力,腹腔与胸腔内的压力差也是影响食管下括约肌压力的重要因素。

2. 近端胃的解剖结构:食管下括约肌在初级蠕动、次级蠕动或出现嗝气、呕吐等症状时会出现松弛的现象。因此,在健康人群中,有时胃食管连接的屏障功能会暂时丧失,但大多数情况下不会发生反流,其主要原因是近端胃的解剖结构促使胃内容物远离贲门,其主要有两方面的因素:(1)食管与胃内侧壁相连,使食管与胃底处胃壁形成特殊的解剖结构

即食管与胃底处连接形成锐角(His角);(2)食管与胃连接的特定角度使胃的该处黏膜形成单向阀门作用^[13]。

3. 食管的自我“净化”能力:这虽然不是抗反流机制的一部分,但是能通过食管对反流物的清除和酸碱中和来有效减轻胃食管反流病的症状。Helm 等^[19]研究证实,食管能通过其蠕动作用将反流物推回胃内,使富含碳酸氢钠的唾液中和食管内残留的胃酸来降低胃食管反流病的发生率,并证明抑制吞咽反射、唾液腺受损和食管蠕动不良都会延长食管清除和酸碱中和的时间,从而促进胃食管反流病的发展。

二、食管残胃浆肌瓣吻合的历史

1. 临床前探索研究:1958年,Alder等^[20]设计了一种“类似瓣膜机制”的吻合方法,其通过将食管置于由胃底制成的隧道中进行吻合或者用打结的尼龙网,将末端食管部分包绕,再与胃前壁或后壁吻合。结果显示:参与实验的动物短期内均没有发生反流性食管炎,但后续没有进一步的探索研究。

1960年,Redo等^[21]研究发现,一个脏器的一部分通道斜行穿过另一脏器的肌肉墙,可形成天然的括约肌,这一机制具有抗反流的能力。其将食管穿过胃浆膜和胃肌层之间的隧道,再与残胃进行吻合以重建阀门。该实验共纳入了 40 只犬,根据食管埋入胃内的长度、食管与胃吻合的部位、是否行幽门成形术和双侧胸部部分迷走神经切除术等分为 6 组,研究结果显示:埋入食管长度 4~6 cm 与埋入食管长度 7~10 cm,其防反流的效果是类似的;食管与胃窦缝合吻合口溃疡发生率低于食管与胃底缝合;幽门成形术和双侧胸部部分神经切除有利于减少反流性食管炎的发生^[21]。故该研究证实,将食管置入胃前壁肌下隧道可以在食管与胃之间创造一种简单有效的瓣膜,并且具有较好的抗反流效果。

1972年,Hatafuku等^[22]开展了瓣膜成形食管残胃吻合术的动物实验,该术式可以通过较高的胃内压对食管的侧方压力来关闭食管瓣膜,从而达到抗反流的目的。该实验的对照组不进行任何处理,实验组在完成近端胃切除后分为 3 组,并分别行食管胃端端吻合、食管胃端侧吻合、Hatafuku 开展的瓣膜成形食管残胃吻合术,3 组不同吻合方式的反流性食管炎发生率为 60%、40% 和 10%;该研究结果还证实,胃浆膜包绕食管长度至少 5 cm 才能达到较好的抗反流效果;综上,该研究认为,该瓣膜成形术具有良好的抗反流效果^[23]。

2. 临床研究阶段:1978年,Seta等^[24]报道了 Hatafuku 的瓣膜成形术的临床研究,研究结果显示,所有患者短期内均没有发生反流性食管炎,但有 1 例患者出现了吻合口狭窄,通过球囊扩张后症状明显缓解。对其中 8 例患者进行长期

随访结果显示:所有患者均没有出现吞咽困难、烧心等不适症状。而且该研究再次证实,胃浆膜包绕食管长度达到5 cm以上能使防反流效果更好。

1997年,我国张双林等^[25]设计了一种单肌瓣的吻合方法,即胃浆肌瓣覆盖式食管胃吻合术。该研究共纳入了164例患者,研究结果显示:所有患者短期内均没有出现吻合口漏等相关并发症,且具有良好的抗反流效果;术后3年胃镜检查30例患者结果显示,28例患者食管黏膜正常,仅有2例患者有轻度的黏膜充血水肿。

双肌瓣吻合于1998年由Kamikawa等开展,该吻合技术结合了胃底内压闭锁食管瓣,胃浆膜与胃肌层包裹食管形成腔内高压这两种抗反流原理,并重建了胃底形成his角,其抗反流机制与天然食管胃结合部的抗反流机制非常接近^[26]。因此,该吻合术也成为了目前抗反流术式的研究热点。

三、国内外双肌瓣吻合的现状

(一)国外双肌瓣吻合的现状

1. 双肌瓣吻合临床效果分析:2016年,Kurado等^[27]首次在腹腔镜下完成了近端胃切除双肌瓣吻合,该研究纳入了33例患者,20例行开腹双肌瓣吻合,13例行完全腹腔镜双肌瓣吻合。研究结果显示,术后共有3例(9%)患者出现了吻合口狭窄,包括1例开腹和2例腹腔镜,但通过球囊扩张能明显改善吻合口狭窄的症状,所有患者均未出现反流性食管炎和其他吻合口相关并发症。Muraoka等^[28]的研究纳入了24例行近端胃切除双肌瓣吻合患者的资料,研究结果显示,反流性食管炎达到Grade B级以上的仅1例(4.2%),但出现吻合口狭窄的共有7例(29.1%),后期通过术中内窥镜的支撑作用来预防吻合口狭窄后仅出现了1例吻合口狭窄。2018年,Kurado等^[29]开展了多中心的近端胃切除双肌瓣吻合的研究,该研究共纳入了546例患者,术后吻合口相关并发症总发生率为7.2%,吻合口狭窄、吻合口漏和吻合口出血发生率分别为5.5%、1.5%和0.6%;其中464例患者术后1年内行内镜检查显示,反流性食管炎发生率为10.6%,反流性食管炎达到Grade B级及以上者占6.0%;该研究认为,吻合口位于纵隔或胸腔内是发生反流性食管炎的一个重要的独立危险因素。Shoji等^[30]纳入了147例患者行双肌瓣吻合,有6例(4.2%)发生Grade B级以上反流性食管炎,有12例(8.3%)发生吻合口狭窄,该研究分析认为,食管直径<18 mm行双肌瓣吻合是发生吻合口狭窄的独立危险因素。上述研究结果均显示,双肌瓣吻合具有良好的抗反流能力,且术后发生吻合口漏等相关并发症较少,但需注意吻合口狭窄的发生。

2. 双肌瓣吻合与其他消化道重建的临床效果对比分析:Hayami等^[31]研究结果显示,43例双肌瓣吻合患者中,仅有1例(2.3%)发生了反流性食管炎,2例(4.7%)出现了吻合口狭窄。47例全胃切除Roux-en-Y吻合中,有7例(14.9%)发生了反流性食管炎,2例(4.3%)发生了吻合口漏,6例(12.8%)发生了吻合口狭窄。腹腔镜近端胃切除术双肌瓣吻合(LPG-DTF组)吻合口相关并发症发生率较腹腔镜全胃切除术组(LTG组)低($P=0.093$);反流性食管炎发生率较Roux-en-Y吻

合组低($P=0.06$),但差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)。Hosoda等^[32]研究发现,近端胃切除双肌瓣吻合的全反流时间(即胃酸反流到食管内PH<4的时间)较全胃切除Roux-en-Y吻合(Orvil吻合)短($P=0.043$),双肌瓣吻合间断缝合组狭窄率明显高于连续缝合组($P=0.041$)。Kano等^[33]研究结果显示,双肌瓣吻合狭窄发生率为8%,反流性食管炎达到Grade B级以上者为2%,保留贲门胃次全切除术Roux-en-Y吻合后吻合口狭窄发生率为2.7%,吻合口出血发生率为2.7%,反流性食管炎发生率为0;对于术后吻合口相关并发症发生率、反流性食管炎发生率双肌瓣吻合较Roux-en-Y吻合高,但差异均无统计学意义。Tsumura等^[34]总共纳入了36例患者,其中腹腔镜辅助全胃切除(LATG组)行Roux-en-Y吻合17例,腹腔镜辅助近端胃切除(LAPG组)双肌瓣吻合19例,结果LAPG组有2例(11%)发生了反流性食管炎;1例(5%)发生了吻合口狭窄;LATG组有2例(12%)发生了反流性食管炎,1例(5%)发生了吻合口漏;两组吻合口相关并发症发生率相当。以上研究结果均显示,近端胃切除双肌瓣吻合与全胃切除Roux-en-Y吻合术后吻合口并发症、反流性食管炎发生率相似,且差异无统计学意义。此外,在术后营养指标方面,近端胃切除双肌瓣吻合也明显优于全胃切除Roux-en-Y吻合、近端胃切除间置空肠吻合^[31,33-36]。

3. 胸腔内行双肌瓣吻合的现状:Mine等^[37]对位置较高的食管胃结合部癌行低位食管切除术和近端胃切除术,将残胃制作成管状胃,再进行双肌瓣制作,最后将管状胃与食管在胸腔内进行双肌瓣吻合,该研究纳入的4例患者均未出现胃食管反流、吻合口狭窄等并发症,该手术不适用于肿瘤位于食管上部的病例。Hosoda等^[38]也在胸腔内进行了双肌瓣吻合,术后短期内未出现吻合口相关并发症,术后半年食管内PH监测提示,未出现胃食管反流。因此,该研究认为,食管下端切除、近端胃切除行双肌瓣吻合是安全可行的。Chia等^[39]报道了1例微创Ivor-Lewis食管切除术后在胸腔内行双肌瓣重建吻合,术后未出现吻合口相关并发症。Ohsawa等^[40]报道了1例近端胃切除使用胸腔镜在胸腔内行双肌瓣吻合的病例,结果显示,患者术后未出现反流性食管炎等相关并发症。以上研究均提示,胸腔内行双肌瓣吻合具有良好的抗反流能力。但Kurado等^[29]的多中心研究提示,胸腔内行双肌瓣吻合可能是术后发生反流性食管炎的独立危险因素。目前胸腔内行双肌瓣吻合的研究样本量较小,仍需更多的临床研究来验证胸腔内行双肌瓣吻合的临床效果及安全性。

4. 机器人辅助行双肌瓣吻合的现状:有研究显示,机器人辅助行近端胃切除双肌瓣吻合术有良好的抗反流效果,但仍存在吻合口狭窄的问题,并认为双肌瓣吻合总缝合针数与吻合口狭窄之间存在显著相关性($P<0.001$)^[41-42]。研究者认为,机器人辅助因能充分显露手术视野和灵活稳定的操作,一定程度上降低了双肌瓣吻合的技术难度^[41-42]。

(二)国内双肌瓣吻合的发展现状

1. 双肌瓣吻合的临床效果分析:我国徐泽宽团队在国内率先开展了近端胃切除双肌瓣吻合,研究结果显示,术后

短期内未出现胃食管反流、吻合口狭窄等相关并发症^[43]。严超等^[44]认为,双肌瓣吻合能有效预防胃食管反流,但仍需高度重视术后吻合口狭窄的防治。朱晓峰等^[45]对直径>5 cm 食管胃结合部肿瘤进行了近端胃切除双肌瓣吻合,结果显示,患者术后未出现吻合口狭窄、吻合口漏等相关并发症,且未观察到反流症状,故认为近端胃切除双肌瓣吻合是安全可行的。

2. 改良双肌瓣吻合(改良 Kamikawa 吻合)的临床效果分析:胡文庆团队对双肌瓣吻合进行了改良并开展了 40 余例,其中纳入研究的有 25 例,其结果显示,改良双肌瓣吻合具有良好的抗反流效果,术后反流性食管炎及其他吻合口相关并发症较少;而且改良双肌瓣吻合优化了手术流程,缩短了手术时间,更有利于临床的应用和普及^[46]。

四、总结与展望

经过长期的研究和探索,瓣膜成形术越来越接近自然贲门的抗反流机制。通过不断的临床实践和总结,迄今为止,瓣膜成形术中的双肌瓣吻合技术被认为是较为理想的防反流术式。双肌瓣吻合在预防胃食管反流方面效果稳定,术后患者营养状态较佳,且吻合口漏等严重并发症发生率明显降低;而且改良双肌瓣吻合更有利于该术式的推广和普及,但吻合口狭窄问题仍需进一步研究完善。目前关于双肌瓣吻合的研究以单中心、回顾性研究为主,此类研究可能存在地区差异或选择偏倚。我们期待更权威的前瞻性、多中心研究来进一步探索双肌瓣吻合术的优劣势。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Mullen JK, Kwak EL, Hong TS. What's the best way to treat GE junction tumors approach like gastric cancer [J]. *Ann Surg Oncol*, 2016, 23 (12): 3780-3785. DOI: 10.1245/s10434-016-5426-6.
- [2] Erratum: Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries [J]. *CA Cancer J Clin*, 2020, 70 (4): 313. DOI: 10.3322/caac.21609.
- [3] Sung H, Ferlay J, Siegel RL, et al. Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries [J]. *CA Cancer J Clin*, 2021, 71 (3): 209-249. DOI: 10.3322/caac.21660.
- [4] Liu K, Yang K, Zhang W, 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.
- [5] 王玮, 孙哲, 邓靖宇, 等. 基于多中心大样本数据库的胃癌外科治疗相关数据的整合与分析 [J]. *中华胃肠外科杂志*, 2016, 19 (2): 179-185. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2016.02.014.
- [6] 燕速, 马新福, 赵康, 等. 早期胃上部腹腔镜近端胃切除术实践与思考 [J/CD]. *中华腹腔镜外科杂志(电子版)*, 2020, 13 (3): 141-145. DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-6899.2020.03.004.
- [7] 日本胃癌學會. 胃癌治療ガイドライン [M]. 5 版. 東京: 金原出版株式会社, 2018.
- [8] Yamashita H, Seto Y, Sano T, 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.
- [9] 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.
- [10] Hinoshita E, Takahashi I, Onohara T, et al. The nutritional advantages of proximal gastrectomy for early gastric cancer [J]. *Hepatogastroenterology*, 2001, 48 (41): 1513-1516.
- [11] Jung DH, Ahn SH, Park DJ, et al. Proximal gastrectomy for gastric cancer [J]. *J Gastric Cancer*, 2015, 15 (2): 77-86. DOI: 10.5230/jgc.2015.15.2.77.
- [12] Nakamura M, Nakamori M, Ojima T, et al. Reconstruction after proximal gastrectomy for early gastric cancer in the upper third of the stomach: an analysis of our 13-year experience [J]. *Surgery*, 2014, 156 (1): 57-63. DOI: 10.1016/j.surg.2014.02.015.
- [13] Paterson WG. The normal antireflux mechanism [J]. *Chest Surg Clin N Am*, 2001, 11 (3): 473-483.
- [14] Liebermann - Meffert D, Allgöwer M, Schmid P, et al. Muscular equivalent of the lower esophageal sphincter [J]. *Gastroenterology*, 1979, 76 (1): 31-38.
- [15] O'Sullivan GC, DeMeester TR, Joelsson BE, et al. Interaction of lower esophageal sphincter pressure and length of sphincter in the abdomen as determinants of gastroesophageal competence [J]. *Am J Surg*, 1982, 143 (1): 40-47. DOI: 10.1016/0002-9610(82)90127-1.
- [16] Zaninotto G, DeMeester TR, Schwizer W, et al. The lower esophageal sphincter in health and disease [J]. *Am J Surg*, 1988, 155 (1): 104-111. DOI: 10.1016/s0002-9610(88)80266-6.
- [17] Mittal RK, Fisher M, McCallum RW, et al. Human lower esophageal sphincter pressure response to increased intra-abdominal pressure [J]. *Am J Physiol*, 1990, 258 (4 Pt 1): G624-G630. DOI: 10.1152/ajpgi.1990.258.4.G624.
- [18] Mittal RK, Fisher MJ. Electrical and mechanical inhibition of the crural diaphragm during transient relaxation of the lower esophageal sphincter [J]. *Gastroenterology*, 1990, 99 (5): 1265-1268. DOI: 10.1016/0016-5085(90)91148-y.
- [19] Helm JF, Dodds WJ, Riedel DR, et al. Determinants of esophageal acid clearance in normal subjects [J]. *Gastroenterology*, 1983, 85 (3): 607-612.
- [20] Adler RH, Firme CN, Lanigan JM. A valve mechanism to prevent gastroesophageal reflux and esophagitis [J]. *Surgery*, 1958, 44 (1): 63-76.
- [21] Redo SF, Barnes WA, Ortiz DELLA SIERRA A. Esophagogastromy without reflux utilizing a submuscular tunnel in the stomach [J]. *Ann Surg*, 1960, 151 (1): 37-46.
- [22] Hatafuku T, Maki T, Thal AP. Fundic patch operation in the

- treatment of advanced achalasia of the esophagus [J]. *Surg Gynecol Obstet*, 1972, 134(4):617-624.
- [23] Hatafuku T, Higuchi T, Seta K. Introduction of a method of valvuloplastic esophagogastrotomy in proximal gastrectomy [J]. *Tohoku J Exp Med*, 1978, 124(2):129-138. DOI: 10.1620/tjem.124.129.
- [24] Seta K, Hatafuku T, Higuchi T, et al. A method of valvuloplastic esophagogastrotomy to prevent reflux after proximal gastrectomy [J]. *World J Surg*, 1978, 2(6):851-857. DOI: 10.1007/BF01556538.
- [25] 张双林, 张庄, 柴大森, 等. 胃浆肌瓣覆盖式食管胃吻合术的临床应用[J]. *临床外科杂志*, 1997, 5(4):205-206.
- [26] 上川康明, 小林達則, 上川聡他. 噴門側胃切除後の逆流防止を目指した新しい食道胃吻合法[J]. *消化器外科*, 2001, 24:1053-1060.
- [27] Kuroda S, Nishizaki M, Kikuchi S, et al. Double-flap technique as an antireflux procedure in esophagogastrotomy after proximal gastrectomy [J]. *J Am Coll Surg*, 2016, 223(2):e7-e13. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2016.04.041.
- [28] Muraoka A, Kobayashi M, Kokudo Y. Laparoscopy - assisted proximal gastrectomy with the hinged double flap method [J]. *World J Surg*, 2016, 40(10):2419-2424. DOI: 10.1007/s00268-016-3510-5.
- [29] Kuroda S, Choda Y, Otsuka S, et al. Multicenter retrospective study to evaluate the efficacy and safety of the double - flap technique as antireflux esophagogastrotomy after proximal gastrectomy (rD-FLAP Study) [J]. *Ann Gastroenterol Surg*, 2018, 3(1):96-103. DOI:10.1002/ags3.12216.
- [30] Shoji Y, Nunobe S, Ida S, et al. Surgical outcomes and risk assessment for anastomotic complications after laparoscopic proximal gastrectomy with double-flap technique for upper-third gastric cancer [J]. *Gastric Cancer*, 2019, 22(5):1036-1043. DOI: 10.1007/s10120-019-00940-0.
- [31] Hayami M, Hiki N, Nunobe S, et al. Correction to: Clinical outcomes and evaluation of laparoscopic proximal gastrectomy with double-flap technique for early gastric cancer in the upper third of the stomach [J]. *Ann Surg Oncol*, 2018, 25(Suppl 3):S990. DOI: 10.1245/s10434-018-6535-1.
- [32] Hosoda K, Washio M, Mieno H, et al. Comparison of double-flap and OrVil techniques of laparoscopy - assisted proximal gastrectomy in preventing gastroesophageal reflux: a retrospective cohort study [J]. *Langenbecks Arch Surg*, 2019, 404(1):81-91. DOI: 10.1007/s00423-018-1743-5.
- [33] Kano Y, Ohashi M, Ida S, et al. Laparoscopic proximal gastrectomy with double - flap technique versus laparoscopic subtotal gastrectomy for proximal early gastric cancer [J]. *BJS Open*, 2020, 4(2):252-259. DOI: 10.1002/bjs5.50241.
- [34] Tsumura T, Kuroda S, Nishizaki M, et al. Short-term and long-term comparisons of laparoscopy - assisted proximal gastrectomy with esophagogastrotomy by the double - flap technique and laparoscopy-assisted total gastrectomy for proximal gastric cancer [J]. *PLoS One*, 2020, 15(11):e0242223. DOI: 10.1371/journal.pone.0242223.
- [35] Kumamoto T, Sasako M, Ishida Y, et al. Clinical outcomes of proximal gastrectomy for gastric cancer: a comparison between the double-flap technique and jejunal interposition [J]. *PLoS One*, 2021, 16(2):e0247636. DOI: 10.1371/journal.pone.0247636.
- [36] Ri M, Nunobe S, Makuuchi R, et al. Key factors for maintaining postoperative skeletal muscle mass after laparoscopic proximal gastrectomy with double - flap technique reconstruction for early gastric cancer [J]. *J Gastrointest Surg*, 2021, 25(6):1569-1572. DOI: 10.1007/s11605-020-04846-6.
- [37] Mine S, Nunobe S, Watanabe M. A novel technique of anti-reflux esophagogastrotomy following left thoracoabdominal esophagectomy for carcinoma of the esophagogastric junction [J]. *World J Surg*, 2015, 39(9):2359-2361. DOI: 10.1007/s00268-015-3079-4.
- [38] Hosoda K, Yamashita K, Moriya H, et al. Esophagogastric junction cancer successfully treated by laparoscopic proximal gastrectomy and lower esophagectomy with intrathoracic double-flap technique: a case report [J]. *Asian J Endosc Surg*, 2018, 11(2):160-164. DOI: 10.1111/ases.12419.
- [39] Chia D, Kim G, Chang H, et al. Kamikawa double - flap reconstruction after minimally invasive ivor-lewis esophagectomy [J]. *Ann Thorac Surg*, 2019, 108(1):e57-e59. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2019.01.077.
- [40] Ohsawa M, Hamai Y, Emi M, et al. Thoracoscopic double-flap reconstruction for esophagogastric junction cancer: a case report [J]. *Int J Surg Case Rep*, 2020, 67:102-105. DOI: 10.1016/j.ijscr.2020.01.026.
- [41] Shibasaki S, Suda K, Nakauchi M, et al. Robotic valvuloplastic esophagogastrotomy using double flap technique following proximal gastrectomy: technical aspects and short-term outcomes [J]. *Surg Endosc*, 2017, 31(10):4283-4297. DOI: 10.1007/s00464-017-5489-x.
- [42] Takeno A, Masuzawa T, Katsuyama S, et al. Robotic-assisted proximal gastrectomy using the double - flap technique for early gastric cancer with situs inversus totalis: a case report [J]. *Surg Case Rep*, 2021, 7(1):172. DOI: 10.1186/s40792-021-01262-z.
- [43] 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. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2017.02.022.
- [44] 严超, 陆晟, 何相宜, 等. 基于浆肌双瓣技术的食管胃吻合应用于腹腔镜辅助近端胃切除术(附1例贲门部胃肠间质瘤报告并文献复习) [J]. *外科理论与实践*, 2020, 25(1):50-55. DOI: 10.16139/j.1007-9610.2020.01.011.
- [45] 朱晓峰, 熊文俊, 郑燕生, 等. 腹腔镜食管胃吻合肌瓣成形术对于直径>5 cm食管胃结合部肿瘤近端胃切除术后消化道重建安全可行 [J]. *中华胃肠外科杂志*, 2021, 24(2):167-172. DOI: 10.3760/cma.j.cn.441530-20200318-00153.
- [46] 宗亮, 崔鹏, 魏伟, 等. 改良Kamikawa吻合术在近端胃切除术后消化道重建中的应用 [J]. *中华胃肠外科杂志*, 2021, 24(8):691-697. DOI: 10.3760/cma.j.issn.441530-20201015-00559.