·专家笔谈·

胰肠吻合术浅析及平行式胰肠吻合术新探

陈卫波[1]，赵国栋[2]

1. 苏州大学附属第三医院肝胆胰外科，江苏 常州 213003；2. 上海交通大学医学院附属瑞金医院普外科，上海 200025

［摘要］ 胰肠吻合是最常见的胰腺消化道重建方式，也是胰十二指肠切除术中最关键的一步，很大程度决定了术后胰瘘及其他相关并发症的发生情况。随着胰腺外科的迅猛发展，胰肠吻合术的方法经历了不同改良。此文对近年来常见的胰肠吻合术的特点及发展趋势进行了评述，并提出了一种改良的胰肠吻合术式，即平行式胰肠吻合术，强调了操作要点及优势，以期为同道开展胰肠吻合术提供一定的借鉴。

［关键词］ 胰肠吻合术；平行式胰肠吻合术

［中图分类号］R615　［文献标识码］A　**DOI**：10.3969/j.issn.1003-5591.2025.01.003

A brief analysis of pancreatojejunostomy and a new exploration of parallel pancreatojejunostomy

Chen Weibo[1], *Zhao Guodong*[2]

1. *Department of Hepatopancreatobiliary Surgery, the Third Affiliated Hospital of Soochow University, Jiangsu Changzhou* 213003, *China*; 2. *Department of General Surgery, Ruijin Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai* 200025, *China*

Corresponding author: *Zhao Guodong*, *Email*: *zhaogd*301@163.*com*

［**Abstract**］ Pancreaticojejunostomy is the preferred method of pancreatic digestive tract reconstruction, serving as the most critical step in pancreaticoduodenectomy. It largely determines the occurrence of postoperative pancreatic fistula and other related complications. With the rapid development of pancreatic surgery, the method of pancreaticojejunostomy has undergone different improvements. This article reviewed the characteristics and development trends of common pancreaticojejunostomy in recent years, and proposed a modified pancreaticojejunostomy, namely parallel pancreaticojejunostomy, emphasizing the key points and advantages of the operation, and providing a certain reference for colleagues to perform pancreaticojejunostomy.

［**Key words**］ Pancreatojejunostomy; Parallel pancreatojejunostomy

胰肠吻合作为胰十二指肠切除术（pancreaticoduodenectomy，PD）中最关键的一步，其方法多样且不断演进。昔日，本研究团队曾将胰肠吻合技术粗略划分为三大类，即胰腺空肠端端吻合、胰腺空肠端侧吻合和胰管空肠黏膜端侧吻合，并对其利弊进行了初步探讨。胰瘘作为PD术后的主要并发症，与胰肠吻合口质量密切相关，PD术后B、C级胰瘘发生率在10%～30%[1]。本研究团队认为不同吻合技术下术后胰瘘的发生率应该是有差异的，即胰肠吻合方法不同，术后胰瘘发生率是不同的。随着临床实践的深入，笔者对胰肠吻合技术有了更为深刻的理解与感悟，现探讨如下。

一、目前常见的胰肠吻合方式

3种胰肠吻合技术中胰管对空肠黏膜吻合术是临床应用最广泛的经典技术。Cattell-Warren吻合和Blumgart吻合是其代表性方法，均以生物愈合理念为核心[2]。前者采用两层缝合，外层为胰腺断端与空肠浆肌层缝合，内层为胰管与空肠开口全层缝合；后者则由Blumgart于2000年提出，采用贯穿胰

基金项目：国家自然科学基金（82303005）；常州市卫健委重大科技项目（ZD202305）；常州市“十四五”卫生健康高层次人才培养工程项目（2022260-67）

作者简介：陈卫波，博士，副主任医师，主要从事肝胆胰腺疾病的微创手术研究，Email：cwb_med@163.com

通信作者：赵国栋，副主任医师，副教授，主要从事肝胆胰腺疾病的微创手术研究，Email：zhaogd301@163.com

腺全层的“U”形缝合技术，并衍生出诸多改良版本。国内众多专家提出了不同的改良 Blumgart 吻合方法，胰瘘发生率均较低，且严重并发症很少[3-6]。笔者在临床实践中尝试了多位专家改良的 Blumgart 吻合方法，效果很好，吻合牢靠安全。然而，此类方法对胰管对黏膜的精细缝合技术要求较高，尤其在胰管细小情况下，内层吻合的精确性成为难点。彭承宏的两层胰肠吻合技术，其内层采用 2 根 5-0 PDS（普迪思）线进行前后壁独立的连续缝合，并在 3 点和 9 点方向打结固定，该技术同样要求高超的内层缝合技巧。相比于前面改良 Blumgart 方法而言，两者内层吻合上的不同之处在于胰腺侧出针的位置。徐晓武等出针是尽量在胰腺浆膜面，彭承宏出针多数情况下还是在胰腺断面处。单从这个方面看，彭承宏的内层吻合方法相对更为简单。彭兵团队对胰肠吻合方法有过很多的思考，他们提出的胰肠吻合方式被越来越多单位借鉴采用[7]。彭兵团队胰肠吻合方法和彭承宏团队吻合方法只在一点上区别明显，前者在缝合胰管后壁时使用“8”字缝合代替了连续缝合，这一个改动将手术难度进一步降低，同时在纤细胰管上也可以轻松完成缝合，吻合质量高，安全性好。

二、胰管对空肠黏膜吻合技术的简化

对于胰管对空肠黏膜吻合技术的简化，有众多专家进行了深入探索与实践。他们将胰管对空肠黏膜吻合逐渐简化为胰管对空肠黏膜对合，如 4 针胰管对黏膜、荷包吻合、“U”形吻合、完全不吻合等，典型的代表即“301”式吻合[8-9]、“洪氏一针法”[10]、改良双针法胰肠吻合[11]等。秦仁义团队和郑璐团队也在不断地简化操作，减少胰管对黏膜缝合针数，利用模糊缝合代替精细的胰管对黏膜吻合[12]。这些胰肠吻合在操作上简化了、技术依赖性下降了，可重复性更好，安全性也具有保障。但吻合中最为核心的操作其实是胰腺支撑管的固定，若固定好则吻合质量高，固定欠佳则存在安全隐患。如发生胰腺支撑管早期脱落即有可能发生严重术后胰瘘，同时胰肠吻合口狭窄发生率升高。胰腺支撑管永久内固定又存在胰管内异物继发胰管结石和蛋白栓子的可能。在临床中所见的胰腺支撑管内形成蛋白栓子及胰管结石部分改变了本研究团队对胰腺支撑管长期内置的认知，在胰肠吻合完全愈合后胰管支撑管能完全脱落，可避免相关远期并发症发生。

三、胰肠吻合的层数

至于胰肠吻合应该是一层还是两层，以下这种说法笔者部分认可，即“良好确切的一层缝合足够保证吻合口的质量，且若第一层缝合松脱，靠第二层并不能遏止胰瘘进展”。苗毅的单层胰管对空肠黏膜吻合的方法以及岳树强的 1.5 层（内层单层连续胰管对空肠黏膜吻合，前壁加固一层胰腺前唇和空肠浆肌层）胰管对空肠黏膜吻合的方法，这两种方法的术后胰瘘发生率均较低。苗毅团队术后极低的胰瘘相关出血率也直接证实了单层胰管对空肠黏膜吻合方法的可靠性[13]。胰管和空肠黏膜不吻合的方法也有很多，有人亦称之为套入式胰肠吻合，彭淑牖的捆绑式胰肠吻合[14]和陈氏胰肠吻合[15]是最典型的代表，文献报道中两种方法的术后胰瘘发生率控制得均非常好，但两者不同之处在于，陈氏胰肠吻合要求胰腺断端鱼口样处理，尽量减少空肠腔内暴露的面积，因为肠液会引起胰腺断端的炎症和腐蚀，术后存在断面出血和远期胰管狭窄（炎症继发的瘢痕挛缩）的隐患。

四、胰腺断面的预处理

对胰腺断面的预处理，目前意见还不一致。其中一部分专家认为断面处理没有必要且影响断面血供，不利于吻合愈合，因此对胰腺断面不进行处理；部分专家会进行“U”形缝合，认为断面“U”形缝合有利于断面止血，且缝闭断面的细小胰管分支，减少胰腺断面的胰瘘。本研究团队认为两种说法均有道理。本文下面介绍的平行式胰肠吻合方法也对断面进行了处理，但上下“U”形的缝合主要目的是为了“做桩”，前后壁吻合过程中可以分开收紧与固定，避免单层连续吻合过程中胰肠吻合的全层裂开。

五、平行式胰肠吻合术

在临床应用中，本研究团队既往尝试过上述的多种胰肠吻合方式，多采用改良 Blumgart 吻合和“301”式吻合。在分析总结现有技术的基础上，本研究团队认为胰肠吻合方式趋于简单化，单层胰肠吻合同样可靠，同时胰管支撑管的固定在愈合早期至关重要，但在愈合后需能自行脱落，因此，本研究团队提出了平行式胰肠吻合术，具体方式如下（图 1）：（1）吻合前准备。准备胰管支撑管，使用 PDS 线缝合胰支撑管 1 针作为距离标识及固定锚点，在空肠侧开孔，放置胰腺支撑管。（2）连续缝合空肠浆肌层和胰腺后壁。空肠浆肌层与胰腺断端后壁连续缝合，胰管对黏膜处缝合 2～3 针，后壁连续缝合中将胰管对黏膜后壁吻合好。（3）连续缝合空肠浆肌层和胰腺前壁。缝合到胰腺下缘后使用同一针连续

缝合空肠浆肌层与胰腺断端前壁，前针与后针交叉缝合，胰管对黏膜处缝合2～3针，缝合到胰管时，缝针将胰管支撑管上的PDS线环挂住以固定住支撑管，前壁连续缝合中将胰管对黏膜前壁吻合好。(4)在胰腺上缘打结。必要时可与头侧和足侧将胰腺实质和空肠浆肌层各“U”形贯穿缝合1针，减少空肠蠕动对胰肠吻合的干扰。

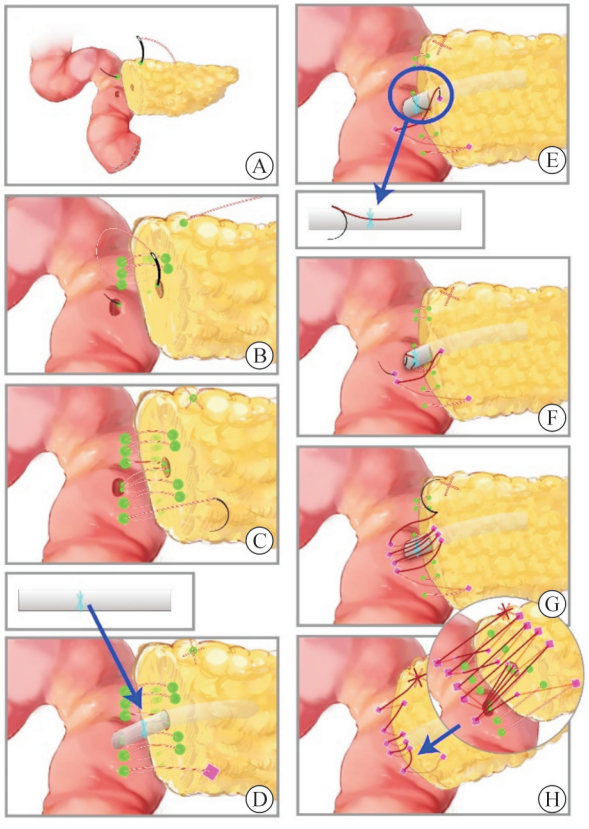


图1　平行式胰肠吻合术　A～D. 从胰腺前壁进针连续缝合胰腺后壁与空肠浆肌层，胰管处缝合2～3针，置入胰管支撑管，其中胰管支撑管上缝合1针PDS缝线作为距离标识及固定锚点；E～H. 缝合至胰腺下缘后继续连续缝合胰腺前壁与空肠浆肌层，胰管处缝合2～3针，其中1针穿过胰管支撑管上的PDS线圈以固定胰管支撑管，缝合至上缘后打结，完成吻合

平行式胰肠吻合技术特点在于：(1)适用于开放、腹腔镜和机器人手术，尤其是腹腔镜和机器人足侧视野和操作下，进针出针的角度理想，技术难度下降，可重复性好，利于手术同质化管理；(2)4～6针的胰管对空肠黏膜的精确缝合与3点、9点的模糊缝合(胰腺实质与空肠浆肌层缝合)相结合实现高质量胰管对黏膜吻合；(3)使用PDS或薇乔线桥接式固定胰腺支撑管，固定时间合适，充分借助胰腺支撑管提高吻合口前壁的确切性，与直接缝合固定的方式相比，桥接式固定方法减少胰腺支撑管对胰管对黏膜吻合的不良影响。在临床实践中，该吻合方式具有操作简单、省时的优点，同时也具有较好的安全性，早期10例PD术后有1例病人出现生化漏，无B、C级术后胰瘘发生，真实的临床疗效和安全性还有待于进一步研究。

六、总结

胰肠吻合是最常见的胰腺消化道重建方式，胰肠吻合的质量是影响术后胰瘘的关键因素。简单、方便同时具有良好安全性的胰肠吻合方式一直是胰腺外科医生的追求。本研究团队在总结现有常用胰肠吻合方式的基础上，整合多个胰肠吻合方式的优点，提出了平行式胰肠吻合术。在初步的临床应用中，该吻合方式获得了良好的临床疗效，但仍需进一步扩大研究样本以获得确切数据，为同行开展胰肠吻合提供术式参考。

利益冲突　所有作者均声明不存在利益冲突

参　考　文　献

[1] Han IW, Cho K, Ryu Y, et al. Risk prediction platform for pancreatic fistula after pancreatoduodenectomy using artificial intelligence [J]. World J Gastroenterol, 2020, 26(30): 4453-4464. DOI: 10.3748/wjg.v26.i30.4453.

[2] Halloran CM, Neoptolemos JP, Jackson R, et al. A multicenter, randomized, double-blinded, clinical trial comparing Cattell-warren and blumgart anastomoses following partial pancreatoduodenectomy: PANasta trial [J]. Ann Surg Open, 2022, 3(3): e198. DOI: 10.1097/as9.0000000000000198.

[3] Liu WS, Li Z, Zhou CJ, et al. A ligamentum teres hepatis and falciform ligament 'belt and braces' approach in laparoscopic pancreaticoduodenectomy using a modified Blumgart anastomosis to minimize severe pancreatic fistula and post-operative complications[J]. Surg Oncol, 2024, 57: 102152. DOI: 10.1016/j.suronc.2024.102152.

[4] Li Z, Liu W, Yu X, et al. Modified laparoscopic Blumgart pancreaticojejunostomy using pedicled teres ligament to reinforce the posterior wall and isolate the stump of the gastroduodenal artery[J]. Asian J Surg, 2024, 47(1): 762-764. DOI: 10.1016/j.asjsur.2023.10.026.

[5] 陈卫波，朱玉文，杨豪，等. 一种改良胰肠吻合方式安全性及其在腹腔镜和开腹胰十二指肠切除术中应用比较[J/OL]. 中华肝脏外科手术学电子杂志，2024，13(4)：498-503. DOI：10.3877/cma.j.issn.2095-3232.2024.04.010.

[6] Liu WS, Ji SR, Xu WY, et al. Completely 3-dimensional laparoscopic pancreaticoduodenectomy with modified Blumgart pancreaticojejunostomy: an analysis of 100 consecutive cases [J]. Langenbeck's Arch Surg, 2023, 408(1): 126. DOI: 10.1007/s00423-023-02763-1.

[7] Cai YQ, Luo H, Li YB, et al. A novel technique of pancreaticojejunostomy for laparoscopic pancreaticoduodenectomy [J]. Surg Endosc, 2019, 33(5): 1572-1577. DOI: 10.1007/s00464-018-6446-z.

(下转第25页)