



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2020.03.004
http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.2020.03.004
Chinese Journal of General Surgery, 2020, 29(3):276-283.

· 专题研究 ·

改良 Blumgart 胰肠吻合在胰十二指肠切除术中的应用

刘国华, 谭小宇, 戴东, 钟国辉, 梁晓路, 杨均兴, 李开锋

(广东医科大学附属医院 肝胆外科, 广东 湛江 524000)

摘要

背景与目的: 胰肠吻合技术与方式是胰十二指肠切除术 (PD) 后胰瘘发生的重要影响因素, 然而目前尚未确定哪种胰肠吻合方式在降低术后 PD 的发生率上具有绝对优势, 本研究探讨笔者团队设计的改良 Blumgart 胰肠吻合在 PD 术中的应用效果与安全性。

方法: 将 2014 年 8 月—2017 年 1 月 55 例 PD 术中采用传统空肠套入式胰肠吻合的患者 (传统组) 与 2017 年 2 月—2019 年 8 月 53 例 PD 术中采用改良 Blumgart 胰肠吻合的患者 (改良组) 行回顾性历史对照研究, 比较两组患者的相关临床相关指标及术后并发症发生率。

结果: 两组患者术前临床资料、总手术时间、胰肠吻合时间、术中失血量、术后病理以及胆瘘、胃排空延迟发生率均无统计学差异 (均 $P>0.05$); 而在胰瘘、腹腔出血、腹腔感染的术后并发症发生率上, 改良组均较传统组明显降低 (均 $P<0.05$), 其中改良组生化漏 4 例 (7.5%), B/C 级胰瘘 3 例 (5.7%); 传统组生化漏 12 例 (21.8%)、B/C 级胰 10 例 (18.2%); 改良组术后无发生腹腔出血和腹腔感染的病例, 且无死亡病例, 而传统组腹腔出血 8 例, 腹腔感染 7 例, 死亡 4 例。

结论: PD 术中采用改良 Blumgart 胰肠吻合可有效降低术后胰瘘、腹腔出血、腹腔感染并发症的发生率, 在临床上有一定的应用价值。但这一结论仍需通过多中心、前瞻性的临床研究作进一步评价。

关键词

胰十二指肠切除术; 手术后并发症; 胰腺瘘; 胰管空肠吻合术

中图分类号: R657.5

Application of modified Blumgart pancreaticojejunostomy in pancreaticoduodenectomy

LIU Guohua, TAN Xiaoyu, DAI Dong, ZHONG Guohui, LIANG Xiaolu, YANG Junxing, LI Kaifeng

(Department of Hepatobiliary Surgery, Affiliated Hospital, Guangdong Medical University, Zhanjiang, Guangdong 524000, China)

Abstract

Background and Aims: The technique and method of pancreaticojejunostomy are important influential factors for the occurrence of pancreatic fistula after pancreaticoduodenectomy (PD). However, none of the pancreaticojejunostomy procedures has a superiority over others in reducing the incidence of postoperative pancreatic fistula so far. This study was conducted to investigate the efficacy and safety using the modified Blumgart pancreaticojejunostomy developed by the authors' team in PD.

Methods: A retrospective historical control study was performed, which included 55 patients undergoing the conventional invagination pancreaticojejunostomy after PD during August 2014 to January 2017 (conventional group) and 53 patients undergoing the modified Blumgart pancreaticojejunostomy after PD from February

基金项目: 广东医科大学附属医院院内科建设基金资助项目 (20301DFK20190012)。

收稿日期: 2019-09-06; **修订日期:** 2020-01-20。

作者简介: 刘国华, 广东医科大学附属医院副主任医师, 主要从事肝胆胰癌基础与临床方面的研究。

通信作者: 刘国华, Email: lgheagle@126.com

2017 to August 2019 (modified group). The main clinical variables and the incidence rates of postoperative complications were compared between the two groups of patients.

Results: There were no significant differences in preoperative clinical data, total operative time, operative time for pancreaticojejunostomy and intraoperative blood loss as well as the incidence rates of bile leakage and delayed gastric emptying between the two groups (all $P>0.05$). The incidence rates of postoperative complications that included pancreatic fistula, abdominal hemorrhage and abdominal infection in modified group were significantly lower than those in conventional group (all $P<0.05$). Biochemical leakage occurred in 4 cases (7.5%) and B/C pancreatic fistula occurred in 3 cases (5.7%) in modified group, while biochemical leakage occurred in 12 cases (21.8%) and B/C pancreatic fistula occurred in 10 cases (18.2%) in conventional group; no abdominal hemorrhage and infection as well as death occurred in modified group, while there were 8 cases of abdominal hemorrhage, 7 cases of abdominal infection and 4 cases of death in traditional group.

Conclusion: Using the modified Blumgart pancreaticojejunostomy can effectively reduce the incidence rates of pancreatic fistula, abdominal bleeding and abdominal infection, so it has certain clinical application value. However, this conclusion still needs to be verified by multi-center prospective clinical studies.

Key words

Pancreaticoduodenectomy; Postoperative Complications; Pancreatic Fistula; Pancreaticojejunostomy

CLC number: R657.5

壶腹周围癌在国内外的发病率显现出上升趋势,据相关报道指出,壶腹周围癌发病率在恶性肿瘤中居第8~9位,但病死率却高居肿瘤的第4位,严重影响人民的健康水平。而实施胰十二指肠切除术(pancreaticoduodenectomy, PD)这一经典的外科手术方法是其唯一有效的治疗措施^[1-3]。近年来,尽管随着外科技术的进步、手术设备及围手术期管理方案的不断改进,PD术后病死率已降到5%以下,但PD术后居高不下的并发症发生率极大地影响着患者术后安全与预后。其中,发生率可高达40%的术后胰瘘(postoperative pancreatic fistula, POPF)最为棘手^[4-6]。目前,国内外多项研究均认为,胰肠吻合技术的提高以及胰肠吻合的方式是术后胰瘘的重要影响因素之一,但哪种胰肠吻合方法或方式更有优势仍然缺乏统一意见。本文通过回顾性研究方法分析近5年来我院胆胰亚专科中心的PD病例资料,对比分析传统空肠套入式胰肠吻合组与改良Blumgart胰肠吻合组的术前临床资料,术后并发症发生率及病死率,旨在评价改良Blumgart胰肠吻合方法在PD术中的临床应用价值。

1 资料与方法

1.1 临床资料与纳入标准

选择2014年8月—2019年8月我院肝胆外科实

施PD的患者病例。纳入标准:(1)年龄18~80岁患者;(2)入院经影像学(上腹部MRI、MRCP/CT/CTA)和十二指肠超声内镜诊断为十二指肠、壶腹部、壶腹周围、胰头部占位性病变;(3)通过MDT讨论判断肿瘤可切除或临界可切除。排除标准:(1)病例资料不完整;(2)经胸部CT或PET-CT证实合并肝肺等其他部位的远处转移;(3)合并心肝肾功能不全评估不能耐受手术;(4)已确诊为其他腹腔原发恶性肿瘤。

1.2 分组及手术方法

所有患者经术前常规准备无手术禁忌证均由同一手术团队成员(主刀、一助)在全麻下行开PD术。本中心胆胰技术团队实施PD采取的胰肠吻合方式经历了两个阶段,前期(2014年8月—2017年1月)为传统空肠套入式胰肠吻合(传统组),后期(2017年2月—2019年8月)为改良Blumgart胰肠吻合(改良组)。

传统空肠套入式胰肠吻合:(1)胰腺断面予止血后于胰管内置入直径相仿的支架管,用4-0 Prolene线缝合1针使支架管与胰管固定,外留长度约3~5 cm,游离出约1 cm左右的胰腺断端,备后面空肠套入。(2)在距Treitz韧带约10 cm处离断空肠,自结肠后将远端空肠断端向上拉使胰腺断端和空肠断端靠拢(图1A)。(3)距空肠及胰腺断端约1 cm处行胰腺后壁被膜与空肠后壁浆肌层缝合,用3-0微乔线间断缝合3~5针并打

结固定(图1B);将胰腺断端的后缘与空肠后壁全层用3-0微乔线间断缝合3~5针缝合后打结固定,然后将外留支架管插入空肠断端内(图1C);用3-0微乔线胰腺断端前缘与空肠前壁全层间断缝合

3~5针(图1D)。(4)用3-0 Prolene 线将胰腺前壁被膜与空肠前壁浆肌层间断缝合3~5针,完成套入式胰肠吻合(图1E)。

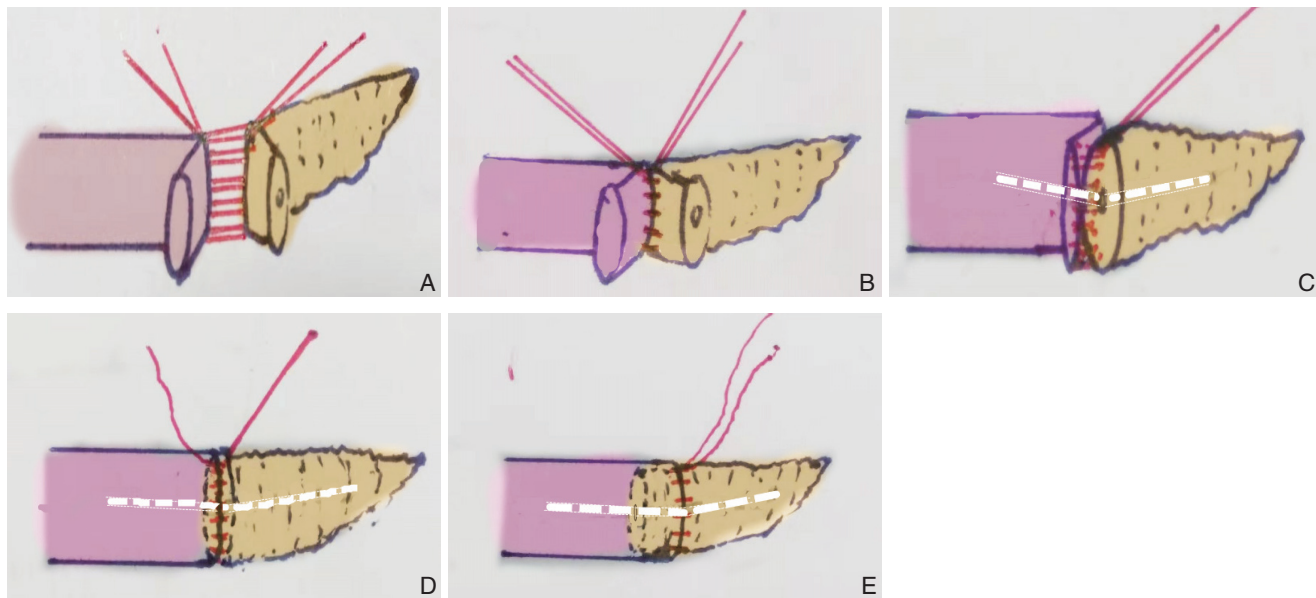


图1 传统空肠套入式胰肠吻合示意图 A: 胰腺断端与空肠断端靠拢; B: 胰腺后壁被膜与空肠浆肌层间断缝合; C: 胰腺后壁与空肠后壁全层间断缝合; D: 胰腺前壁与空肠前壁全层间断缝合; E: 胰腺前壁被膜与空肠浆肌层间断缝合

Figure 1 Schematic pictures of the traditional invagination pancreaticojejunostomy A: Drawing the pancreatic stump close to jejunal stump; B: Discontinuous suture of the pancreas posterior wall capsule and the seromuscular layer of the jejunum; C: Full-layer discontinuous suture of the posterior wall of pancreas and posterior wall of the jejunum; D: Full-layer discontinuous suture of the anterior pancreas wall and the anterior wall of the jejunum; E: Discontinuous suture of the pancreas anterior wall capsule and the seromuscular layer of the jejunum

改良Blumgart胰肠吻合:(1)胰腺断面予止血后3-0 Prolene线交叉贯穿U型缝合胰腺与空肠后缘浆肌层3~5针(图2A);(2)于胰管内置入直径相仿的支架管,距空肠残端约5 cm的对系膜缘空肠用电凝钩戳一小口,外留约3~5 cm的支架管另一端置入从小口处置入空肠肠腔内,胰腺、空肠开

口黏膜与支架管之间潜在间隙予4-0 Prolene线各作一荷包缝合关闭并相互靠拢打结并固定支架管(图2B);(3)再次3-0 Prolene线交叉U型或8字缝合胰腺前壁与空肠前缘浆肌层3~5针(图2C),完成改良Blumgart胰肠吻合。

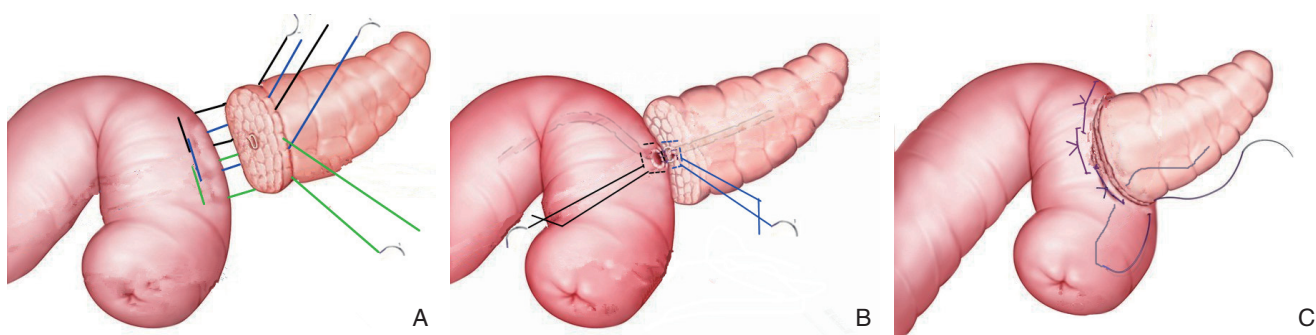


图2 改良 Blumgart 胰肠吻合示意图 A: 间断交锁贯穿胰腺的 U 型缝合; B: 胰管空肠黏膜吻合通过支架置入, 两端予以缝合, 荷包收拢; C: 胰腺前臂与空肠浆肌层间断交锁缝合

Figure 2 Schematic pictures of the modified Blumgart pancreaticojejunostomy A: Intermittent interlocking U-shaped suture running through the pancreas; B: The pancreatic duct jejunum anastomosis by insertion of a stent, purse-string suture and closure of the two ends of the stent; C: Discontinuous interlocking U-shaped suture of the anterior pancreas wall with the seromuscular layer of the jejunum

1.3 数据收集

收集所有纳入病例的术前相关临床资料、术中情况(手术时间、胰肠吻合时间、术中出血量)、术后情况(术后并发症发生率)。

1.4 统计学处理

采用SPSS 22.0软件对数据进行统计分析,计数资料采用 χ^2 检验,计量资料采用 t 检验。 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组术前临床资料与术中相关观察指标的比较

两组患者年龄、性别、术前相关主要肝功能生化指标及术中出血量、手术时间、胰肠吻合时间、胰腺质地情况的比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$) (表1)。

表1 改良组和传统组术前临床资料与术中观察指标比较

项目	改良组 (n=53)	传统组 (n=55)	t/χ^2	P
性别 [n (%)]				
男	30 (56.6)	33 (60.0)		
女	23 (43.4)	22 (40.0)	0.128	0.720
年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	57 \pm 9.0	58 \pm 9.6	0.585	0.560
肝功能指标 ($\bar{x} \pm s$)				
ALT (U/L)	56.6 \pm 14.5	58.6 \pm 13.8	0.705	0.483
ALB (g/L)	32.8 \pm 3.9	33.6 \pm 3.5	1.185	0.238
TBIL ($\mu\text{mol/L}$)	129.0 \pm 31.0	131.7 \pm 34.4	0.426	0.671
术中出血量 (mL, $\bar{x} \pm s$)	129.3 \pm 60.0	125.5 \pm 53.5	0.347	0.729
手术时间 (min, $\bar{x} \pm s$)	258.7 \pm 29.4	265.6 \pm 25.6	1.314	0.192
胰肠吻合时间 (min, $\bar{x} \pm s$)	27.4 \pm 6.4	25.7 \pm 5.9	1.379	0.171
胰腺质地 [n (%)]				
硬	13 (24.5)	14 (25.5)		
软	40 (75.5)	41 (74.5)	0.012	0.912

2.2 两组术后情况比较

两组患者术后病理类型构成及术后胆瘘、胃排空延迟的并发症发生率无统计学差异(均 $P > 0.05$)，改良组术后胰瘘、腹腔感染、腹

腔出血并发症发生率均较传统组明显降低(均 $P < 0.05$)，而且改良组无死亡病例，传统组死亡4例(表2)。

表2 改良组和传统组术后病理类型构成与并发症发生率比较 [n (%)]

项目	改良组 (n=53)	传统组 (n=55)	t/χ^2	P
病理类型				
胆管下段癌	15 (28.3)	12 (21.8)	0.605	0.437
十二指肠癌	11 (20.8)	15 (27.2)	0.627	0.428
胰头癌	23 (43.4)	25 (45.5)	0.046	0.830
胰腺假性乳头状瘤	4 (7.5)	3 (5.5)	0.195	0.659
术后并发症				
胆瘘	3 (5.7)	4 (7.3)	0.116	0.734
胃排空延迟	2 (3.8)	3 (5.5)	0.173	0.678
腹腔感染	0 (0.0)	7 (12.7)	5.266	0.022
腹腔出血	0 (0.0)	8 (14.5)	6.340	0.012
胰瘘				
A级	4 (7.5)	12 (21.8)	4.356	0.037
B/C级	3 (5.7)	10 (18.2)	3.997	0.046

3 讨论

在普通外科众多手术当中，PD的技术难度复杂、手术风险高，因此实施PD的术者常被称为“刀剑上的舞者”。术后胰瘘是PD术后常见的并发症之一^[7-9]。术后胰瘘的危险因素包括：年龄、BMI、肿瘤类型、胰腺质地、主胰管直径、术中出血量、胰肠吻合技术与方式^[10-13]等等。其中，胰肠吻合技术是PD手术的关键环节^[14]。来自一项美国匹兹堡大学的研究^[11]就提示：胰肠吻合技术的提高可显著降低术后胰瘘的发生率。因此，寻找一种能有效减少术后胰瘘的胰肠吻合方式或技术方法一直以来是胰腺外科医师努力的方向。

自Whipple开创PD手术方式以来，术中标本切除后的胰腺连续性重建主要有两种方式：胰肠吻合、胰胃吻合。这两种重建方式哪种更有优势？国外的多项随机对照研究^[15-17]表明，胰肠吻合和胰胃吻合在术后胰瘘发生率上并无显著性差异。尽管如此，来自ISGPS的一项调查^[18]显示：超过80%的外科医生在开放PD或腹腔镜PD中选择胰肠吻合。由此看来，目前胰肠吻合仍是胰腺连续性重建的主流方向，而围绕着胰肠吻合技术的各种改进方法层出不穷，这就不难明白虽然胰肠套入式吻合与胰管空肠黏膜吻合是胰肠吻合的两种主要方式^[13]、但吻合方法却多达50余种这其中的道理了。

胰肠套入式吻合是将胰腺断端完全套入至空肠腔使胰液导入空肠腔理论上减少了胰液向吻合口外渗漏，但早期胰肠套入式吻合忽视了胰液进入空肠后激活胰酶对吻合口的影响导致吻合口瘘甚至出血等严重后果。2007年彭淑牖等^[19]发表了关于捆绑式套入吻合的前瞻性随机对照研究，结果是捆绑式胰腺套入吻合法在术后胰瘘（0 vs. 7.2%）、并发症发生率（24.5% vs. 36.9%）上明显低于传统套入式方法。研究指出该方法利用去活的空肠黏膜对套入的胰腺进行覆盖，同时在空肠外面对胰腺进行捆绑结扎，从而减少了胰腺断面出血以及胰液的渗漏。陈孝平等^[20]近年来提出的陈氏U型套入缝合法通过对空肠和胰腺的双U型贯穿缝合完成套入，此方法则利用空肠浆膜面对胰腺断面进行覆盖同时贯穿胰腺的缝合可有效减少出血的发生，同样也取得了不错的效果，B级胰瘘的发生率仅为0.8%，C级胰瘘为0。本研究前期对照组采用的就是较为传统的胰肠套入式吻合方法，所取得的效果并不理想，在55例的患者中

就有10例发生了B/C级胰瘘，胰瘘的发生率高达18.8%，同时发生腹腔出血8例，死亡4例、死亡原因均为胰瘘导致的腹腔出血引起。分析其原因，本团队实施的传统胰肠套入式吻合方法虽然在胰腺断面套入空肠前已通过一支架管置入主胰管将胰液导入空肠并尽可能使它远离胰肠吻合口，但由于套入前并未对胰腺断面进行预处理其实还是忽视了胰腺断面副胰管的存在，另外套入式吻合本身就难以避免的将胰腺断面裸露在空肠腔内，这就为胰酶的激活等一系列反应创造了条件，胰瘘和吻合口出血乃至腹腔出血发生的概率便更高了。因此后期本团队设计了改良Blumgart胰肠吻合技术。

胰管空肠黏膜吻合方式则是将主胰管与空肠作黏膜对黏膜的缝合理论上除了将胰液导入空肠腔内以外，还将胰液与胰腺断面与空肠黏膜完全隔离，从而减少了胰液对吻合口的影响。但由于早期胰管空肠黏膜吻合仍然忽视了胰腺断面副胰管的存在，断面的胰液渗漏淤积在胰腺空肠浆膜之间的间隙从而形成死腔，故效果并不理想。2010年美国 Blumgart教授报道了关于Blumgart胰肠吻合技术研究并指出该吻合方法是通过贯穿胰腺全层与空肠浆肌层的间断褥式缝合，可有效降低缝线对胰腺组织的剪切力，同时能保证空肠浆膜面对胰腺断面的有效覆盖，避免死腔形成^[21]，因而可明显降低术后胰瘘等术后并发症发生率。而传统的 Blumgart 手术操作步骤相对复杂，一开始并未被广泛应用。Oda等^[22]采用“一步法”简化并改良了Blumgart技术。此后各种改良Blumgart方法的应用日益广泛，多项研究^[21, 23-25]指出Blumgart吻合或者改良的Blumgart吻合可有效降低术后胰瘘，后者还同时具备简便、牢靠等特点。如：贾会文等^[26]研究中Blumgart组与非Blumgart组对比术后胰瘘的发病率（10.0% vs. 20.0%），观察组患者胰瘘发病率显著低于对照组；潘超等^[27]研究在Blumgart组55例患者中只有3例发生术后胰瘘，发生率仅为5.5%；王晓庆等^[28]总结了改良Blumgart在开腹与机器人PD中的经验，也取得较好的效果，其改良方法是将胰管支撑管与主胰管充分固定后通过空肠黏膜戳孔处置入空肠内（不再进行胰管空肠黏膜吻合）从而简化了手术步骤，但仍采用贯穿胰腺全层与空肠浆肌层的间断褥式缝合。以往无论是Blumgart或是改良Blumgart胰肠吻合多采用贯穿胰腺全层与空肠浆肌层间断褥式缝合，本技术团队设计Blumgart吻合的改良方案是：

胰管支撑管与主胰管用荷包缝合的方法充分固定后通过空肠黏膜戳孔处置入空肠腔后再作一荷包缝合关闭戳孔与支撑管间隙,理论上主胰管的胰液渗漏会更低;而贯穿胰腺全层与空肠浆肌层的间断交锁缝合能有效防止副胰管胰液渗漏,同时胰腺前壁与空肠浆肌层的间断交锁U型缝合能使空肠浆膜面对胰腺断面的有效覆盖更加严密,避免死腔形成。从本研究改良组的结果来看,53例患者中仅有3例发生B/C级胰瘘,发生率为5.7%,这与上述多个技术团队手术效果相类似,与本团队前期对照组显得更有优势。

然而,最近的国内外的2篇与之相关的Meta分析^[29-30]的结果提示:胰肠套入式吻合与胰管空肠黏膜吻合在PD术后术后胰瘘发生率上并无显著性差异。由此看来,上述两种胰肠吻合方式到底孰优孰劣目前仍有争议。故而有学者^[31]提出PD术中胰肠吻合方式的选择应注重个体化策略,即除考虑患者个体化情况外,手术团队自身技术经验也尤为重要,这也是本临床研究的设计初衷。从本回顾性对比研究结果来看,改良Blumgart胰肠吻合组与传统空肠套入式胰肠吻合组相比拥有更低的胰瘘等术后并发症发生率,这对本技术团队而言,前者显得更有临床应用价值。当然,由于本研究属于回顾性研究且样本量偏少,病例选择亦可能存在偏倚,同时既往关于改良Blumgart胰肠吻合的国内外研究多为单中心,前瞻性研究较少。因此,对该改良Blumgart胰肠吻合技术的临床应用价值仍需进一步通过多中心、前瞻性的临床研究作进一步评价。

综上所述,尽管寻找一种最好的胰肠吻合方式或技术方法一直以来是胰腺外科医师努力实现梦想,但现今围绕该梦想所展开的相关性研究除缺乏高质量的循证医学证据外,不同胰腺中心、不同技术团队之间有较大的差异。所以,就目前而言,笔者认为胰肠吻合方式及方法的选择应该遵循个体化策略,外科医师根据患者病情、术中胰腺条件及术者手术经验作出个体化的选择,进行合理的PD手术,这对提高PD手术的安全性更为重要,期望在不久的将来通过更多研究能挖掘更好的胰肠吻合方法。

参考文献

[1] 周辉年,俞泽元,杨含腾,等.两种胰肠吻合术在胰十二指肠切除术中应用的对比研究[J].中国普通外科杂志,2018,27(9):1095-

1101. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2018.09.003.

- Zhou HN, Yu ZY, Yang HT, et al. Efficacy comparison of two different pancreaticojejunostomy methods in pancreaticoduodenectomy[J]. Chinese Journal of General Surgery, 2018, 27(9):1095-1101. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2018.09.003.
- [2] El Nakeeb A, Salah T, Sultan A, et al. Pancreatic anastomotic leakage after pancreaticoduodenectomy. Risk factors, clinical predictors, and management (single center experience)[J]. World J Surg, 2013, 37(6):1405-1418. doi: 10.1007/s00268-013-1998-5.
- [3] 彭雨,陈凯,杨冲,等.改良胰管空肠端侧黏膜吻合术在胰十二指肠切除术中的应用[J].中国普通外科杂志,2019,28(3):273-279. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2019.03.004.
- Peng Y, Chen K, Yang C, et al. Application of modified pancreatic duct-to-jejunal mucosa end-to-side anastomosis in pancreaticoduodenectomy[J]. Chinese Journal of General Surgery, 2019, 28(3):273-279. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2019.03.004.
- [4] Yeo CJ. Pancreatic surgery 101: drain, no drain, early drain removal, or late drain removal. What are the data? Where do we go from here?[J]. Ann Surg, 2010, 252(2):215-216. doi: 10.1097/SLA.0b013e3181e89e1e.
- [5] Murakami Y, Uemura K, Hayashidani Y, et al. No mortality after 150 consecutive pancreatoduodenectomies with duct-to-mucosa pancreaticogastrostomy[J]. J Surg Oncol, 2008, 97(3):205-209. doi: 10.1002/jso.20903.
- [6] Chang YR, Kang JS, Jang JY, et al. Prediction of Pancreatic Fistula After Distal Pancreatectomy Based on Cross-Sectional Images[J]. World J Surg, 2017, 41(6):1610-1617. doi: 10.1007/s00268-017-3872-3.
- [7] 黄涛,杨美文,张雷达.胰十二指肠切除术后早期胰瘘的影响及预测因素分析[J].中国普通外科杂志,2018,27(3):294-302. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2018.03.005.
- Huang T, Yang MW, Zhang LD. Analysis of influential and predictive factors for early postoperative pancreatic fistula after pancreaticoduodenectomy[J]. Chinese Journal of General Surgery, 2018, 27(3):294-302. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2018.03.005.
- [8] Mohammed S, Van Buren Li G, McElhany A, et al. Delayed gastric emptying following pancreaticoduodenectomy: Incidence, risk factors, and healthcare utilization[J]. World J Gastrointest Surg, 2017, 9(3):73-81. doi: 10.4240/wjgs.v9.i3.73.
- [9] 杨尹默.胰腺癌外科治疗的现状、存在问题与展望[J].中国普通外科杂志,2016,25(9):1231-1235. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2016.09.001.
- Yang YM. Surgical managements of pancreatic cancer: current status and future directions[J]. Chinese Journal of General Surgery, 2016, 25(9):1231-1235. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2016.09.001.
- [10] Sugimoto M, Takahashi S, Kojima M, et al. In Patients with a Soft Pancreas, a Thick Parenchyma, a Small Duct, and Fatty

- Infiltration Are Significant Risks for Pancreatic Fistula After Pancreaticoduodenectomy[J]. *J Gastrointest Surg*, 2017, 21(5):846–854. doi: 10.1007/s11605-017-3356-7.
- [11] Hogg ME, Zenati M, Novak S, et al. Grading of Surgeon Technical Performance Predicts Postoperative Pancreatic Fistula for Pancreaticoduodenectomy Independent of Patient-related Variables[J]. *Ann Surg*, 2016, 264(3):482–491. doi: 10.1097/SLA.0000000000001862.
- [12] Pedrazzoli S. Pancreatoduodenectomy (PD) and postoperative pancreatic fistula (POPF): A systematic review and analysis of the POPF-related mortality rate in 60,739 patients retrieved from the English literature published between 1990 and 2015[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2017, 96(19):e6858. doi: 10.1097/MD.0000000000006858.
- [13] 彭兵, 王昕, 蔡合. 胰肠吻合技巧及研究进展[J]. *中国普外基础与临床杂志*, 2019, 26(4):395–398.
Peng B, Wang X, Cai H. Research progress of pancreaticojejunostomy techniques[J]. *Chinese Journal of Bases and Clinics in General Surgery*, 2019, 26(4): 395–398.
- [14] 刘荣, 刘渠, 赵之明, 等. 单针全层胰肠吻合(301式)在胰十二指肠切除术中的应用[J]. *腹腔镜外科杂志*, 2018, 23(11):854–857. doi:10.13499/j.cnki.fjwkzz.2018.11.854.
Liu R, Liu Q, Zhao ZM, et al. Application of a novel technique of pancreaticojejunostomy in pancreaticoduodenectomy[J]. *Journal of Laparoscopic Surgery*, 2018, 23(11):854–857. doi:10.13499/j.cnki.fjwkzz.2018.11.854.
- [15] Topal B, Fieuws S, Aerts R, et al. Pancreaticojejunostomy versus pancreaticogastrostomy reconstruction after pancreaticoduodenectomy for pancreatic or periampullary tumours: a multicentre randomised trial[J]. *Lancet Oncol*, 2013, 14(7):655–662. doi: 10.1016/S1470-2045(13)70126-8.
- [16] Wellner UF, Sick O, Olschewski M, et al. Randomized controlled single-center trial comparing pancreatogastrostomy versus pancreaticojejunostomy after partial pancreatoduodenectomy[J]. *J Gastrointest Surg*, 2012, 16(9):1686–1695. doi: 10.1007/s11605-012-1940-4.
- [17] Keck T, Wellner UF, Bahra M, et al. Pancreatogastrostomy Versus Pancreatojejunostomy for RECONstruction After PANCreatoduodenectomy (RECOPANC, DRKS 00000767): Perioperative and Long-term Results of a Multicenter Randomized Controlled Trial[J]. *Ann Surg*, 2016, 263(3):440–449. doi: 10.1097/SLA.0000000000001240.
- [18] McMillan MT, Malleo G, Bassi C, et al. Defining the practice of pancreaticoduodenectomy around the world[J]. *HPB (Oxford)*, 2015, 17(12):1145–1154. doi: 10.1111/hpb.12475.
- [19] Peng SY, Wang JW, Lau WY, et al. Conventional versus binding pancreaticojejunostomy after pancreaticoduodenectomy: a prospective randomized trial[J]. *Ann Surg*, 2007, 245(5):692–698. doi: 10.1097/01.sla.0000255588.50964.5d.
- [20] Chen XP, Huang ZY, Lau JW, et al. Chen's U-suture technique for end-to-end invaginated pancreaticojejunostomy following pancreaticoduodenectomy[J]. *Ann Surg Oncol*, 2014, 21(13):4336–4341. doi: 10.1245/s10434-014-3823-2.
- [21] Grobmyer SR, Kooby D, Blumgart LH, et al. Novel pancreaticojejunostomy with a low rate of anastomotic failure-related complications[J]. *J Am Coll Surg*, 2010, 210(1):54–59. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2009.09.020.
- [22] Oda T, Hashimoto S, Miyamoto R, et al. The Tight Adaptation at Pancreatic Anastomosis Without Parenchymal Laceration: An Institutional Experience in Introducing and Modifying the New Procedure[J]. *World J Surg*, 2015, 39(8):2014–22. doi: 10.1007/s00268-015-3075-8.
- [23] 张新静, 张伟, 张佩, 等. Blumgart吻合在胰十二指肠切除术后胰肠吻合中的应用[J]. *中华肝胆外科杂志*, 2013, 19(11):831–835. doi:10.3760/cma.j.issn.1007-8118.2013.11.007.
Zhang XJ, Zhang W, Zhang T, et al. The safety and efficiency of the Blumgart anastomosis in pancreaticojejunostomy after pancreaticoduodenectomy[J]. *Chinese Journal of Hepatobiliary Surgery*, 2013, 19(11):831–835. doi:10.3760/cma.j.issn.1007-8118.2013.11.007.
- [24] Hirono S, Kawai M, Okada KI, et al. Modified Blumgart Mattress Suture Versus Conventional Interrupted Suture in Pancreaticojejunostomy During Pancreaticoduodenectomy: Randomized Controlled Trial[J]. *Ann Surg*, 2019, 269(2):243–251. doi: 10.1097/SLA.0000000000002802.
- [25] Neychev VK, Saldinger PF. Minimizing shear and compressive stress during pancreaticojejunostomy: rationale of a new technical modification[J]. *JAMA Surg*, 2014, 149(2):203–207. doi: 10.1001/jamasurg.2013.2256.
- [26] 贾会文, 刘驰, 张磊, 等. Blumgart吻合在胰十二指肠切除术后胰肠吻合中的应用[J]. *世界华人消化杂志*, 2014, 22(33):5170–5173. doi: 10.11569/wcjd.v22.i33.5170.
Jia HW, Liu C, Zhang L, et al. Application of Blumgart anastomosis in pancreaticojejunostomy after pancreaticoduodenectomy[J]. *World Chinese Journal of Digestion*, 2014, 22(33):5170–5173. doi: 10.11569/wcjd.v22.i33.5170.
- [27] 潘超, 席鹏程, 侍作亮, 等. Blumgart吻合在胰十二指肠切除术后胰瘘防治中的作用[J]. *临床肝胆病杂志*, 2016, 32(2):333–336. doi:10.3969/j.issn.1001-5256.2016.02.028.
Pan C, Xi PC, Shi ZL, et al. Effect of Blumgart anastomosis in prevention and treatment of pancreatic fistula after pancreaticoduodenectomy[J]. *Journal of Clinical Hepatology*, 2016, 32(2):333–336. doi:10.3969/j.issn.1001-5256.2016.02.028.
- [28] 王晓庆, 房锋, 李广涛, 等. 改良Blumgart胰肠吻合在机器人胰

- 十二指肠切除术中的应用[J]. 中华腔镜外科杂志:电子版, 2017, 10(6):361-365. doi:10.3877/cma.j.issn.1674-6899.2017.06.011.
- Wang XQ, Fang F, Li GT, et al. Application of modified Blumgart anastomosis in robot-assisted pancreaticoduodenectomy[J]. Chinese Journal of Laparoscopic Surgery: Electronic Edition, 2017, 10(6):361-365. doi:10.3877/cma.j.issn.1674-6899.2017.06.011.
- [29] Kilambi R, Singh AN. Duct-to-mucosa versus dunking techniques of pancreaticojejunostomy after pancreaticoduodenectomy: Do we need more trials? A systematic review and meta-analysis with trial sequential analysis[J]. J Surg Oncol, 2018,117(5):928-939. doi: 10.1002/jso.24986.
- [30] 张文杰, 谭云波. 胰十二指肠切除不同胰肠吻合术后胰瘘的 Meta分析[J]. 大理大学学报, 2019, 4(4):56-63. doi:10.3969/j.issn.2096-2266.2019.04.013.
- Zhang WJ, Tan YB. Meta Analysis of Pancreatic Fistula after Pancreaticoduodenectomy with Different Pancreaticojejunostomy[J]. Journal of Dali University, 2019, 4(4):56-63. doi:10.3969/j.issn.2096-2266.2019.04.013.
- [31] 邓世昌, 赵刚. 腹腔镜胰肠吻合术式的个体化选择[J]. 腹腔镜外科杂志, 2018, 23(9):653-656. doi:10.13499/j.cnki.fqjwkzz.2018.09.653.
- Deng SC, Zhao G. Individual selection of method of laparoscopic pancreaticojejunostomy[J]. Journal of Laparoscopic Surgery, 2018, 23(9):653-656. doi:10.13499/j.cnki.fqjwkzz.2018.09.653.

(本文编辑 宋涛)

本文引用格式: 刘国华, 谭小宇, 戴东, 等. 改良 Blumgart 胰肠吻合在胰十二指肠切除术中的应用[J]. 中国普通外科杂志, 2020, 29(3):276-283. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2020.03.004

Cite this article as: Liu GH, Tan XY, Dai D, et al. Application of modified Blumgart pancreaticojejunostomy in pancreaticoduodenectomy[J]. Chin J Gen Surg, 2020, 29(3):276-283. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2020.03.004

欢迎订阅《中国普通外科杂志》

《中国普通外科杂志》是国内外公开发行的国家级期刊 (ISSN1005-6947/CN43-1213/R), 面向广大从事临床、教学、科研的普外及相关领域工作者, 以实用性为主, 及时报道普通外科领域的新进展、新观点、新技术、新成果、实用性临床研究及临床经验, 是国内普外学科的权威刊物之一。办刊宗旨是: 传递学术信息, 加强相互交流; 提高学术水平, 促进学科发展; 注重临床研究, 服务临床实践。

本刊由国家教育部主管, 中南大学主办, 中南大学湘雅医院承办。主编中南大学湘雅医院王志明教授, 顾问由中国科学院及工程院院士汤钊猷、吴孟超、吴咸中、汪忠镐、郑树森、黄洁夫、黎介寿、赵玉沛、夏家辉、夏穗生等多位国内外著名普通外科专家担任, 编辑委员会由百余名国内外普通外科资深专家学者和三百余名中青年编委组成。开设栏目有述评、专题研究、基础研究、临床研究、简要论著、临床报道、文献综述、误诊误治与分析、手术经验与技巧、国内外学术动态, 病案报告。本刊已被多个国内外重要检索系统和大型数据库收录, 如: 美国化学文摘 (CA), 俄罗斯文摘 (AJ), 日本科学技术振兴集团 (中国) 数据库 (JSTChina), 中国科学引文数据库 (CSCD), 中文核心期刊 (中文核心期刊要目总览), 中国科技论文与引文数据库 (中国科技论文统计源期刊), 中国核心学术期刊 (RCCSE), 中国学术期刊综合评价数据库, 中国期刊网全文数据库 (CNKI), 中文科技期刊数据库, 中文生物医学期刊文献数据库 (CMCC), 万方数据-数字化期刊群, 中国生物医学期刊光盘版等, 期刊总被引频次、影响因子及综合评分已稳居同类期刊前列。在科技期刊评优评奖活动中多次获奖; 特别是 2017 年 10 月获“第 4 届中国精品科技期刊”, 其标志着《中国普通外科杂志》学术水平和杂志影响力均处于我国科技期刊的第一方阵。

本刊已全面采用远程投稿、审稿、采编系统, 出版周期短, 时效性强。欢迎订阅、赐稿。

《中国普通外科杂志》为月刊, 国际标准开本 (A4 幅面), 每期 120 页, 每月 25 日出版。内芯采用彩色印刷, 封面美观大方。定价 30.0 元/册, 全年 360 元。国内邮发代号: 42-121; 国际代码: M-6436。编辑部可办理邮购。

本刊编辑部全体人员, 向长期以来关心、支持、订阅本刊的广大作者、读者致以诚挚的谢意!

编辑部地址: 湖南省长沙市湘雅路 87 号 (湘雅医院内) 邮政编码: 410008

电话 (传真): 0731-84327400 网址: <http://www.zpwz.net>

Email: pw84327400@vip.126.com

中国普通外科杂志编辑部