·论　　著·
（临床研究）

陈氏胰肠吻合改良法在腹腔镜胰十二指肠切除术中的应用

何龙，崔静，周笑笑，彭涛，赵传兵，卢煜，高安彤，殷涛
华中科技大学同济医学院附属协和医院胰腺外科，湖北 武汉 430022

［摘要］ **目的**　探讨陈氏胰肠吻合改良法在腹腔镜胰十二指肠切除术中的应用价值。**方法**　回顾性收集2023年1月至2024年10月于华中科技大学同济医学院附属协和医院作者团队收治的121例腹腔镜胰十二指肠切除术病人资料，其中传统手术组63例，陈氏胰肠吻合改良组（改良手术组）58例，统计分析病人的性别、年龄、体重指数、手术时间、胰肠吻合时间、术中出血量、术后住院时间以及是否出现术后胰瘘、腹腔感染、腹腔出血、胃肠功能障碍、死亡等情况，并根据改良胰瘘风险评分系统（alternative pancreatic fistula risk score system，a-FRS）筛选胰瘘中高风险人群，比较在胰瘘中高风险人群中两种手术后胰瘘发生的风险。符合正态分布的计量资料以$\bar{x}\pm s$表示，非正态分布资料以四分位数[$M(Q_1,Q_3)$]表示；计数资料采用例数表示。**结果**　改良手术组与传统手术组相比，手术时间较短[（311.8±55.0）min比（357.5±84.5）min，P=0.001]，胰肠吻合时间也较短[15.5（13.8，18.0）min比26.0（23.0，29.0）min，P<0.001]，临床相关术后胰瘘发生率较低[3.4%（2/58）比15.9%（10/63），P=0.022]，而两组间病人年龄、性别、体重指数、胰瘘中高风险比例、术中出血量、术后住院时间差异均无统计学意义（均P>0.05），腹腔感染、腹腔出血、胃肠功能障碍发生率差异均无统计学意义（均P>0.05），两组均未出现围手术期死亡。根据a-FRS筛选出胰瘘中高风险人群62例，其中传统手术组中有34例，改良手术组中有28例，改良手术组胰瘘中高风险病人的手术时间、胰肠吻合时间仍较传统手术组胰瘘中高风险病人短（均P<0.05），改良手术组胰瘘中高风险病人术后胰瘘发生率仍低于传统手术组胰瘘中高风险病人（P=0.036）。**结论**　陈氏胰肠吻合改良法操作简单，胰肠吻合时间短，胰瘘发生率低，对胰瘘中高风险病人同样适用。

［关键词］ 腹腔镜；胰十二指肠切除术；陈氏胰肠吻合改良法；胰瘘
［中图分类号］R615　［文献标识码］A　**DOI**：10.3969/j.issn.1003-5591.2025.01.004

Application of a modified Chen′s pancreaticojejunostomy to laparoscopic pancreaticoduodenectomy

He Long, *Cui Jing*, *Zhou Xiaoxiao*, *Peng Tao*, *Zhao Chuanbing*, *Lu Yu*, *Gao Antong*, *Yin Tao*
Department of Pancreatic Surgery, *Union Hospital*, *Tongji Medical College*, *Huazhong University of Science and Technology*, *Hubei Wuhan* 430022, *China*
Corresponding author: *Yin Tao*, *Email*: *ytwhun@hust.edu.cn*

［**Abstract**］ **Objective**　This study aims to assess the effectiveness of a modified Chen′s pancreaticojejunostomy in laparoscopic pancreaticoduodenectomy（LPD）. **Methods**　A retrospective analysis was conducted on the clinical data of 121 patients who underwent LPD at Union Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology between January 2023 and October 2024. The patients were divided into two groups: traditional surgery group（63 patients）and modified Chen′s pancreaticojejunostomy（modified surgery group）（58 patients）. Gender, age, body mass index（BMI）, operation time, pancreatojejunostomy time, intraoperative blood loss, postoperative hospital stay, and the incidence of postoperative complications like pancreatic fistula, abdominal

基金项目：国家自然科学基金（82173196）；湖北省重点研发计划（2022BCA012）
作者简介：何龙，博士研究生在读，主要从事胰腺癌治疗相关基础研究，Email：hulu0806@163.com
通信作者：殷涛，Email：ytwhun@hust.edu.cn

infection, intra-abdominal bleeding, gastrointestinal dysfunction, and mortality were compared between groups. Additionally, moderate-to-high risk patients for pancreatic fistula were identified using the alternative pancreatic fistula risk score system (a-FRS). The risk of pancreatic fistulas between groups was compared. Quantitative data adhering to a normal distribution were expressed as $\bar{x} \pm s$; otherwise, they were expressed as quartiles [$M(Q_1, Q_3)$]. Count data were presented as the number of instances. **Results** Patients in the modified surgery group showed significantly shorter operation time (311.8±55.0 min vs. 357.5±84.5 min, P=0.001) and pancreatojejunostomy time [15.5 (13.8, 18.0) min vs. 26.0 (23.0, 29.0) min, P<0.001] compared to the traditional surgery group. The incidence of clinically relevant postoperative pancreatic fistula was also significantly lower in the modified surgery group than in the traditional surgery group [3.4% (2/58) vs. 15.9% (10/63), P=0.022]. There were no significant differences between the two groups in the age, gender, BMI, proportion of patients at moderate-to-high risk for pancreatic fistula, intraoperative blood loss, postoperative hospital stay, rates of abdominal infection, intra-abdominal bleeding, and gastrointestinal dysfunction (P>0.05). There were no perioperative deaths in both groups. Among the 62 patients at a moderate-to-high risk for pancreatic fistula using the a-FRS model (34 in the traditional surgery group and 28 in the modified surgery group), those in the modified surgery group still showed significantly shorter operation and pancreatojejunostomy times (P<0.05) and a lower incidence of postoperative pancreatic fistula (P=0.036). **Conclusion** The modified Chen's pancreaticojejunostomy simplifies the procedure, decreases the duration of pancreatojejunostomy, and reduces the occurrence of pancreatic fistulas. This technique is effective for patients assessed as having a moderate-to-high risk of developing pancreatic fistulas.

[**Key words**] Laparoscopy; Pancreaticoduodenectomy; Modified Chen's pancreaticojejunostomy; Pancreatic fistula

胰十二指肠切除术(pancreaticoduodenectomy, PD)是治疗胰头、壶腹周围恶性病变的主要手术方式,但该手术切除范围广,操作复杂,手术时间长,术后并发症多。术后胰瘘(postoperative pancreatic fistula, POPF)是PD术后常见且处理起来棘手的并发症之一,常与腹腔出血、重症感染、多器官功能不全乃至死亡等不良预后紧密相关[1]。胰肠吻合质量是PD术后是否发生胰瘘的关键因素之一[2]。随着腔镜技术的发展,腹腔镜胰十二指肠切除术(laparoscopic pancreaticoduodenectomy, LPD)开展得越来越广泛[3],如何简化操作、降低技术难度的同时进行安全的胰肠吻合,是进行LPD的难点之一。笔者团队在长期实践的基础上,基于陈氏胰肠吻合法对吻合方式进行改良。通过缝针连续贯穿胰腺、空肠浆肌层前后壁,形成前后两个"U"形缝合将空肠浆肌紧密贴合并包埋胰腺残端,"U"形贯穿吻合简化了传统胰管对黏膜的吻合方式,临床实践取得了较为满意的效果,现总结如下。

资料与方法

一、研究对象

回顾性收集2023年1月至2024年10月于华中科技大学同济医学院附属协和医院笔者团队进行LPD的病人资料进行研究。纳入标准:(1)年龄20～75岁;(2)两种及以上影像学检查[CT、MRI或正电子发射计算机断层显像-CT(PET-CT)]或术前病理诊断考虑胰腺肿瘤或壶腹周围肿瘤,无远处转移证据,于笔者团队行标准LPD治疗;(3)有完整的围手术期资料。排除标准:(1)行腹腔镜探查中转开腹手术者;(2)同时联合其他实质器官切除。根据纳入和排除标准,共121例病人纳入本研究,其中男性70例(57.9%),女性51例(42.1%),年龄为(61.3±9.8)岁,BMI为(22.3±3.2) kg/m^2。根据手术方式不同分为两组,其中传统手术组63例,改良手术组58例,两组病人年龄、性别、体重指数、胰管直径、胰腺质地等基本资料均具有可比性(均P>0.05),详见表1。本研究符合《赫尔辛基宣言》相关要求,所有病人或其家属均已签署知情同意书。

二、手术方法

121例病人进行常规术前准备后均采用气管插管全身麻醉,施行LPD。

1. 传统手术组　(1)胰腺断端处理:横断胰颈部时尽量找到胰管,锐性剪断,尽量保留1～2 mm,解剖游离胰腺断端至少1～2 cm,胰腺断面间断"8"字缝合止血;(2)放置胰管支撑管:根据胰管直径选取合适的支撑管,长约10 cm,胰腺端剪成45°斜面,固定胰管支架;(3)应用3-0 Prolene或薇乔线间断缝合胰腺后缘与空肠后壁浆肌层;(4)根据胰管位置,在空肠处打孔以4-0薇乔线或者PDS(普迪思)缝线6点、12点位置缝合胰管后壁、前壁与空肠后唇、前唇,胰腺导管与空肠黏膜接近精准对合,胰管内支架置入肠腔;(5)应用3-0 Prolene或薇乔线间

断缝合胰腺前缘与空肠浆肌层。

2. 改良手术组　具体步骤（图 1）为：（1）胰腺断端处理和放置胰管支撑管同前；（2）应用 3-0 Prolene 或薇乔线在胰腺上缘从前向后贯穿胰腺及空肠浆肌层；（3）应用 3-0 Prolene 或薇乔线在胰管下方从前向后贯穿胰腺及空肠后壁浆肌层完成 1 个后壁“U”形缝合，暂不打结；（4）吻合：根据胰管位置，在空肠处打孔以 4-0 薇乔线或者 PDS 缝线 6 点、12 点位置缝合胰管后壁、前壁与空肠后唇、前唇，胰腺导管与空肠黏膜接近精准对合，胰管内支架置入肠腔；（5）将上述第 3 步缝针返回，在胰管上方由后向前贯穿胰腺及空肠前壁浆肌层，打结力度适中，避免损伤胰腺；（6）应用 3-0 PDS 或薇乔线在胰腺下缘贯穿胰腺全层及空肠浆肌层，打结。

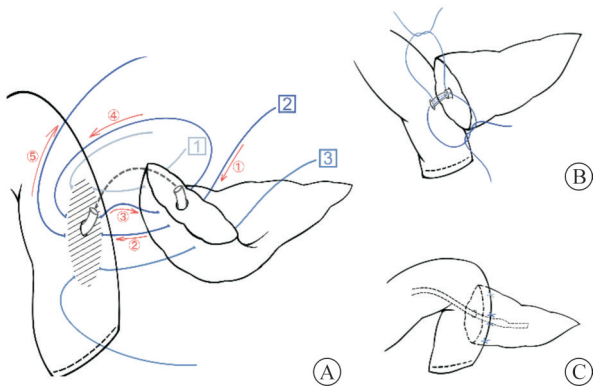


图 1　陈氏胰肠吻合改良法示意图　A. 胰肠吻合示意图（蓝色数字表示缝合顺序，红色数字表示“U”形缝合进针顺序）；B. 胰管缝合示意图；C. 吻合效果示意图

三、观察指标

收集病人的体重指数（body mass index，BMI）、胰腺质地、胰管直径、手术时间、胰肠吻合时间、术中出血量、术后住院时间、术后病理学诊断结果以及是否出现术后胰瘘、腹腔感染、腹腔出血、胃肠功能障碍、死亡等情况，并根据改良胰瘘风险评分系统（alternative pancreatic fistula risk score system，a-FRS）筛选出胰瘘中高风险人群，a-FRS 预测胰瘘发生概率 P 由公式计算所得，公式为 $P=\exp(0.947\times$胰腺质地$+0.067\ 9\times$BMI$-0.385\times$胰管直径$-3.136)/[\exp(0.947\times$胰腺质地$+0.067\ 9\times$BMI$-0.385\times$胰管直径$-3.136)+1]$。其中胰腺质地为硬时计 0，软时计 1，胰管直径单位为 mm。根据计算结果将病人分为 2 个风险等级，≤5% 为低风险组，>5% 为中高风险组。比较在胰瘘中高风险人群中两手术组间 POPF 发生的风险。

胰管直径测量是选取 CT 检查肠系膜上静脉汇合至门静脉处的横断面，此处为行胰十二指肠切除预计离断胰腺颈部的位置，通过测量获取主胰管直径值。胰腺质地通过胰腺与腹主动脉血液 CT 值的比值来间接反映，具体方法与团队此前研究一致[4]。术后胰瘘分级参照国际胰瘘研究组（ISGPF）2016 年标准，POPF 分级为 B 级和 C 级，原 A 级胰瘘被重新定义为生化漏[5]。腹腔感染定义为术后寒战、高热（≥38.5 ℃）超过 24 h，白细胞计数明显增加，红细胞沉降率、C 反应蛋白、降钙素原等炎症指标升高，腹腔引流液培养出致病菌。腹腔出血定义为腹腔引流管新鲜血性液体引出或出现呕血、黑便、血常规中红细胞计数及血红蛋白水平明显降低，并观察到心率和血压等生命体征的相关变化。术后胃肠功能障碍定义为术后 7 d 以上拔除胃管，因呕吐、腹胀、不能进食需再次行胃管置入。

四、统计学处理

使用 SPSS（25.0 版）软件包对数据进行分析。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示，非正态分布资料以四分位数 $[M(Q_1,Q_3)]$ 表示；计数资料采用例数表示。计量资料比较采用 t 检验或 Mann-Whitney U 检验，计数资料比较采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法，$P<0.05$ 表示差异具有统计学意义。

结　果

121 例病人术后病理学诊断显示：胰腺导管腺癌 50 例，胰腺导管内乳头状黏液瘤 14 例，壶腹部腺癌 12 例，胆总管下端腺癌 11 例，十二指肠乳头腺癌 10 例，慢性胰腺炎 7 例，胰腺神经内分泌肿瘤 7 例，胰腺腺鳞癌 4 例，胰腺腺泡细胞癌 3 例，十二指肠胃肠间质瘤 2 例，胰腺黏液性囊性肿瘤 1 例。两组间病理学诊断方面差异无统计学意义（$\chi^2=2.752$，$P=0.738$）。

两组间各指标比较详见表 1，结果显示，两组病人间胰瘘中高风险比例差异无统计学意义（$P>0.05$）；与传统手术组相比，改良手术组的手术时间较短（$P=0.001$）、胰肠吻合时间较短（$P<0.001$）；两组共发生 POPF 12 例，均为 B 级胰瘘，改良手术组的 POPF 发生率也较传统手术组低（3.4% 比 15.9%，$P=0.022$）；两组间术中出血量、术后住院时间、腹腔感染、腹腔出血、胃肠功能障碍发生率差异均无统计学意义（均 $P>0.05$）；两组均未出现围手术期死亡。

根据 a-FRS，共筛选出胰瘘中高风险病人 62 例，其中传统手术组中有 34 例，改良手术组中有 28

表 1　陈氏胰肠吻合改良手术组与传统手术组基本资料及观察指标比较

指标	传统手术组（63 例）	改良手术组（58 例）	$\chi^2/t/Z$ 值	P 值
性别（男/女，例）	32/31	38/20	2.685	0.101
年龄（$\bar{x}\pm s$，岁）	60.5±10.2	62.2±9.3	－0.970	0.334
体重指数（$\bar{x}\pm s$，kg/m^2）	22.5±3.1	22.1±3.2	0.754	0.452
胰管直径［$M(Q_1, Q_3)$，mm］	3.6（2.6，5.6）	4.0（3.0，5.0）	1.099	0.272
胰腺质地硬［例（%）］	43（68.3）	43（74.1）	0.509	0.476
a-FRS 中高风险［例（%）］	34（54.0）	28（48.3）	0.392	0.531
手术时间（$\bar{x}\pm s$，min）	357.5±84.5	311.8±55.0	3.553	0.001
胰肠吻合时间［$M(Q_1, Q_3)$，min］	26.0（23.0，29.0）	15.5（13.8，18.0）	－9.378	＜0.001
术中出血量［$M(Q_1, Q_3)$，mL］	150（100，200）	150（75，200）	－0.680	0.496
术后住院时间［$M(Q_1, Q_3)$，d］	17（15，22）	15（12，20）	－1.719	0.086
术后胰瘘［例（%）］	10（15.9）	2（3.4）	5.218	0.022
腹腔感染［例（%）］	5（7.9）	2（3.4）	0.445	0.505
腹腔出血［例（%）］	3（4.8）	0（0）	1.205	0.272
胃肠功能障碍［例（%）］	6（9.5）	2（3.4）	0.955	0.328
围手术期内死亡［例（%）］	0（0）	0（0）		

注：a-FRS. 改良胰瘘风险评分系统。

例，各指标比较结果见表 2，结果显示改良手术组胰瘘中高风险病人的手术时间、胰肠吻合时间较传统手术组胰瘘中高风险病人短（$P<0.05$），改良手术组胰瘘中高风险病人的 POPF 发生率低于传统手术组胰瘘中高风险病人（$P=0.036$）；而两组间性别、年龄、BMI、术后住院时间、腹腔感染发生率、腹腔出血发生率、胃肠功能障碍发生率差异均无统计学意义（均 $P>0.05$），提示改良手术组胰肠吻合方法对胰瘘中高风险病人同样适用。

讨　论

作为腹部外科较复杂的手术之一，PD 耗时长、术后并发症多且严重。胰瘘是最主要的术后并发症，其发生率为 11.4%～41.7%[6]，因其可导致腹腔感染及腹腔内出血，POPF 往往与不良预后相关，致死率可达 9%[5]。胰瘘的发生与多种因素相关，目前公认的影响因素包括病人 BMI、胰腺质地、胰管直径等。除客观可量化指标外，术者的技术性因素及吻合质量是胰瘘发生与否更为显著的影响因素[7]。随着腔镜外科的快速发展，LPD 开展得愈发广泛[8]。如何在腹腔镜下实施可靠的胰肠吻合重建是当前研究的难点及热点。

胰腺空肠套入式吻合及胰管-空肠黏膜吻合是经典且目前应用较为广泛的两种胰肠吻合方式。套入式吻合不必寻找胰管，胰液可完全排入肠腔，但需考虑胰肠口是否匹配，同时肠液可能会腐蚀胰腺残端，导致出血、胰瘘等风险，此外，吻合口易瘢痕化狭窄，影响病人远期生活质量；胰腺导管-黏膜吻合可保持胰管与空肠黏膜的连续性，但缝针较多，且胰腺残端暴露于腹腔，可能导致胰液积聚，发生术后胰瘘[9]。近年来，我国外科专家不断对腹腔镜胰肠吻合方式进行改良和创新，创造了一针法[10]、双荷包法[11]、陈氏胰肠吻合法[12]等吻合方式。陈氏胰肠吻合采用端端套入式胰肠吻合，吻合过程

表 2　a-FRS 中高风险病人陈氏胰肠吻合改良手术组与传统手术组观察指标比较

指标	胰瘘中高风险病人传统手术组（34 例）	胰瘘中高风险病人改良手术组（28 例）	$\chi^2/t/Z$ 值	P 值
性别（男/女，例）	15/19	16/12	1.042	0.307
年龄（$\bar{x}\pm s$，岁）	61.3±9.6	59.9±11.2	0.532	0.597
体重指数（$\bar{x}\pm s$，kg/m^2）	23.65±3.10	23.52±3.19	0.155	0.877
手术时间（$\bar{x}\pm s$，min）	364.9±79.4	323.2±63.9	2.246	0.028
胰肠吻合时间［$M(Q_1, Q_3)$，min］	28.0（25.0，30.0）	17（15.0，20.0）	－6.584	＜0.001
术后住院时间［$M(Q_1, Q_3)$，d］	19（16，23）	17（13，22）	－1.106	0.269
术后胰瘘［例（%）］	9（26.5）	1（3.6）	4.380	0.036
腹腔感染［例（%）］	5（14.7）	1（2.9）	1.090	0.296
腹腔出血［例（%）］	3（8.8）	0（0）	1.034	0.309
胃肠功能障碍［例（%）］	4（11.8）	1（2.9）	0.505	0.477

注：a-FRS. 改良胰瘘风险评分系统。

只需2～4次贯穿胰腺的“U”形缝合，胰腺残端通过牵拉缝线“自动”插入肠腔，易于操作，吻合耗时短，胰腺撕裂风险小，减少了术后胰瘘的发生率，近年来得到了广泛的推广应用[13]。

本团队采用的陈氏胰肠吻合改良法，借鉴陈氏胰肠吻合胰腺纵向贯穿、“U”形套入的方式，对胰腺残端包埋加固，取得了满意的效果。缝针连续贯穿胰腺、空肠浆肌层前后壁，空肠浆肌层前后壁进出针之间的距离略宽于胰腺断面厚度，通过前后两个“U”形缝合将空肠浆肌层紧密地贴合并包埋胰腺残端。我们的实践证明，此种胰肠吻合方法，胰腺残端包埋牢固、可靠，充分体现了陈氏“U”形贯穿胰肠吻合方式的精妙。通过“U”形加固可以牢固地将胰腺残端贴合和包埋，降低术后胰瘘的发生。

本研究结果显示，此吻合方式POPF的发生率仅为3.4%（2/58），进一步分析表明此吻合方式对胰瘘中高风险病人也同样适用。在多数情况下，仅采用一针连续“U”形缝合即可以完成满意的吻合效果，为防止空肠蠕动对吻合造成的牵拉，在吻合的上缘和下缘分别从前向后贯穿胰腺和空肠浆肌层进行加固。如果胰腺断端比较宽大，可以采用2～3个“U”形缝合包埋胰腺残端。LPD操作复杂，耗时长，通常需要经过数十例病例学习与训练才能更好地应用与实践[14-15]。相对于传统的导管-黏膜胰肠吻合，该胰肠吻合方法缝针较少，操作简单，可能有助于缩短学习时间。

胰腺的生理功能决定了胰腺术后胰瘘不可能完全避免。根据病人情况，选择合适的吻合方式，提高吻合质量，是降低严重胰瘘发生率的关键。本研究为小样本回顾性研究，尚需大样本研究进一步证实。

利益冲突　所有作者均声明不存在利益冲突

参　考　文　献

[1] Malgras B, Dokmak S, Aussilhou B, et al. Management of postoperative pancreatic fistula after pancreaticoduodenectomy [J]. J Visc Surg, 2023, 160 (1): 39-51. DOI: 10.1016/j.jviscsurg.2023.01.002.

[2] 陈孝平. 陈氏贯穿胰腺连续缝合法行肠壁内翻套入式胰肠吻合术的几点体会[J]. 腹部外科，2019，32(2)：77-79. DOI：10.3969/j.issn.1003-5591.2019.02.001.

[3] Cesaretti M, Bifulco L, Costi R, et al. Pancreatic resection in the era of laparoscopy: state of art. A systematic review[J]. Int J Surg, 2017, 44: 309-316. DOI: 10.1016/j.ijsu.2017.07.028.

[4] 程诗博，赵传兵，吴遒，等. 基于集成机器学习构建胰十二指肠术后胰瘘风险预测模型及其验证[J]. 中华外科杂志，2024，62(10)：929-937. DOI：10.3760/cma.j.cn112139-20240411-00180.

[5] Bassi C, Marchegiani G, Dervenis C, et al. The 2016 update of the International Study Group (ISGPS) definition and grading of postoperative pancreatic fistula: 11 Years After[J]. Surgery, 2017, 161(3): 584-591. DOI: 10.1016/j.surg.2016.11.014.

[6] 朱淑婷，郑兰平，张频，等. 胰十二指肠切除术后患者胰瘘风险预测模型的系统评价[J]. 中华肝胆外科杂志，2024，30(9)：691-698. DOI：10.3760/cma.j.cn113884-20240419-00111.

[7] 刘伟康，陈依然，杨尹默. 胰腺癌围术期热点问题与管理策略[J]. 协和医学杂志，2024，15(4)：740-746. DOI：10.12290/xhyxzz.2024-0407

[8] Qin R, Kendrick ML, Wolfgang CL, et al. International expert consensus on laparoscopic pancreaticoduodenectomy [J]. Hepatobiliary Surg Nutr, 2020, 9(4): 464-483. DOI: 10.21037/hbsn-20-446.

[9] 毛天阳，谢青云，赵欣，等. 胰肠吻合及其改良对于术后胰瘘影响的研究现状[J]. 腹部外科，2024，37(5)：378-383. DOI：10.3969/j.issn.1003-5591.2024.05.013

[10] 洪德飞，刘亚辉，张宇华，等. 腹腔镜胰十二指肠切除术中“洪氏一针法”胰管空肠吻合的临床应用[J]. 中华外科杂志，2017，55(2)：136-140. DOI：10.3760/cma.j.issn.0529-5815.2017.02.012.

[11] 张威，王英超，刘凯，等. 双荷包缝合法胰肠吻合在完全腹腔镜胰十二指肠切除术中的应用体会[J]. 临床肝胆病杂志，2016，32(5)：921-924. DOI：10.3969/j.issn.1001-5256.2016.05.023.

[12] 陈孝平. 贯穿胰腺纵向“U”形缝合法行空肠内翻套入式胰肠吻合术[J]. 腹部外科，2017，30(3)：153-154. DOI：10.3969/j.issn.1003-5591.2017.03.001.

[13] Chen XP, Huang ZY, Lau JWY, 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.

[14] 宗可，陈文辉，罗凯，等. 腹腔镜胰十二指肠切除术的学习曲线分析[J]. 中华胰腺病杂志，2023，23(4)：299-301. DOI：10.3760/cma.j.cn115667.20220704-00101.

[15] Wang M, Peng B, Liu J, et al. Practice patterns and perioperative outcomes of laparoscopic pancreaticoduodenectomy in China: a retrospective multicenter analysis of 1029 patients[J]. Ann Surg, 2021, 273(1): 145-153. DOI: 10.1097/sla.0000000000003190.

（收稿日期：2024-12-13）