



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2022.03.002
http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.2022.03.002
Chinese Journal of General Surgery, 2022, 31(3):295-303.

· 专题研究 ·

腹腔镜胰十二指肠切除术疗效与安全性的单中心回顾性分析

冯道夫, 李琪, 沙元朴, 李楠, 杨学武, 田伟军

(天津医科大学总医院 普通外科, 天津 300052)

摘要

背景与目的: 随着腹腔镜技术的发展与普及, 腹腔镜胰十二指肠切除术 (LPD) 也逐渐在临床开展, 但由于 LPD 手术难度大, 其效果与安全性方面仍存在一定程度的不确定性。因此, 本研究通过对笔者中心实施 LPD 及同期实施开放胰十二指肠切除术 (OPD) 患者的临床资料行回顾性分析, 进一步评价 LPD 的近期疗效与安全性。

方法: 收集 2019 年 2 月—2021 年 9 月于天津医科大学总医院普通外科行 LPD 与 OPD 患者的资料, 比较两组患者围手术期的相关临床指标。

结果: 根据标准共纳入 160 例患者进行分析, 其中 LPD 组 57 例, OPD 组 103 例。两组在年龄、性别、体质指数 (BMI) 及术前化验指标等方面差异均无统计学意义 (均 $P>0.05$)。LPD 组的中位手术时间明显长于 OPD 组 (450 min vs. 400 min, $P=0.003$), 而两组术中输血率和术中出血量以及病灶大小等方面差异均无统计学意义 (均 $P>0.05$)。此外, 患者的 BMI 对两种术式相关指标无明显影响 (均 $P>0.05$)。LPD 组术后中位住院时间明显短于 OPD 组 (12 d vs. 27 d, $P<0.001$), 术后胃排空障碍发生率明显低于 OPD 组 (5.6% vs. 33.7%, $P=0.002$); 两组术后病理、术后第 3 天引流液淀粉酶含量以及其他术后并发症发生率、二次手术、死亡等差异均无统计学意义 (均 $P>0.05$)。LPD 组门静脉切除重建的患者 (8 例) 与 OPD 组门静脉切除重建的患者 (12 例) 比较, 前者的手术时间和住院时间明显延长, 术中出血量明显增加 (均 $P<0.05$)。

结论: LPD 与 OPD 具有相似的近期疗效和安全性, 且 LPD 在术后住院时间与术后胃排空障碍发生率方面优于 OPD。但 LPD 手术时间较长, 尤其联合行血管重建时, 术中出血量更大, 术后住院时间更长。LPD 对术者手术操作技术上要求较高, 这也给了进一步探索并规范化这一复杂术式极大动力。

关键词

胰十二指肠切除术; 腹腔镜; 手术中并发症; 手术后并发症

中图分类号: R657.5

Efficacy and safety of laparoscopic pancreatoduodenectomy: a single-center retrospective analysis

FENG Daofu, LI Qi, SHA Yuanpu, LI Nan, YANG Xuwu, TIAN Weijun

(Department of General Surgery, Tianjin Medical University General Hospital, Tianjin 300052, China)

基金项目: 天津市卫生健康科技人才培育基金资助项目 (KJ20037)。

收稿日期: 2022-01-17; **修订日期:** 2022-02-23。

作者简介: 冯道夫, 天津医科大学总医院主治医师, 主要从事肝胆胰脾疾患及相关医用纳米材料方面的研究。

通信作者: 田伟军, Email: jerryfenglc@sina.com

Abstract

Background and Aims: With the development and popularity of laparoscopic techniques, laparoscopic pancreatoduodenectomy (PD) has been gradually adopted in the clinical setting. However, because of the challenging surgical difficulty of LPD, its efficacy and safety have some degree of uncertainty. Therefore, this study was performed to further assess the short-term efficacy and safety of LPD through a retrospective analysis of the clinical data of patients undergoing LPD and those undergoing open pancreatoduodenectomy (OPD) during the same period.

Methods: The data of patients undergoing LPD and OPD in the Department of General Surgery, Tianjin Medical University General Hospital from February 2019 to September 2021 were collected. The main clinical variables were compared between the two groups of patients.

Results: A total of 160 patients meeting the eligibility criteria were included for analysis, with 25 cases in LPD group and 103 cases in OPD group. There were no significant differences in terms of age, body mass index (BMI), preoperative testing parameters between two groups (all $P>0.05$). The median operative time in LPD group was significantly longer than that in OPD group (450 min vs. 400 min, $P=0.003$), while other surgical variables that included blood transfusion rate, intraoperative blood loss, and lesion size showed no statistical difference between the two groups (all $P>0.05$). In addition, the BMI of the patients exerted no significant influences on the variables associated with the two procedures (all $P>0.05$). The median length of postoperative hospital stay was shortened (12 d vs. 27 d, $P<0.001$) and the incidence of postoperative delayed gastric emptying was reduced in LPD group compared with OPD group (5.6% vs. 33.7%, $P=0.002$), and there were no statistical differences with regard to the postoperative TNM stage, postoperative pathological results, and concentration of amylase in drainage fluid on postoperative day 3 as well as the incidence rates of other postoperative complications, repeated operation and patients' death between the two groups (all $P>0.05$). Comparison between patients undergoing portal vein resection and reconstruction in LPD group (8 cases) and OPD group (12 cases) showed that the operative time and length of hospitalization were significantly longer and the intraoperative blood loss was significantly higher in the former than those in the latter (all $P<0.05$).

Conclusion: LPD has the similar short-term efficacy and safety with OPD, and moreover, LPD is superior to OPD in terms of postoperative recovery and incidence of postoperative delayed gastric emptying. Nevertheless, LPD requires a prolonged operative time, especially combined with vascular reconstruction, resulting in increased intraoperative blood loss and lengthened postoperative hospital stay. Performing LPD requires high-level surgical skills of the surgeons, which provides great impetus for further development and standardization of this complex surgical procedure.

Key words

Pancreatoduodenectomy; Laparoscopes; Intraoperative Complications; Postoperative Complications

CLC number: R657.5

胰十二指肠切除术 (pancreatoduodenectomy, PD) 已被普遍认为是外科手术根治胰头部肿瘤、胆总管远端肿瘤、壶腹周围恶性肿瘤的主要方法。1898年Codivilla第一次描述该术式, 1935—1940年Whipple等进一步规范手术流程, 提出一期完成手术的方案, 这一改进使得患者术后的并发症及病死率大大降低^[1]。近年来, 随着微创外科、快速康复等先进理念的引入, 外科医生更加期望通过微创的手术方式完成这一复杂且具有挑战性的手术,

同时获得更短的恢复时间, 达到良好的肿瘤治疗效果^[2]。随着微创外科技术不断发展, 不仅使得手术视野清晰, 而且极大减轻术后患者的疼痛感, 让伤口外观看起来更加美观, 因此其广泛应用于腹部外科治疗。Gagner于1994年第一次完成腹腔镜胰十二指肠切除术 (LPD), 随着该术式在我国的逐渐推广, 卢榜裕等^[3]作为开拓者也成功实施该手术, 开创了中国实施LPD的先河。LPD需要外科医师同时具备开腹胰十二指肠切除 (open

pancreatoduodenectomy, OPD) 经验以及熟练的腹腔镜技术。

PD 作为普外科最具挑战性的手术, 其手术方式一直存在广泛争议, 有学者^[4-5]认为采用腹腔镜技术实施该手术完全可以达到与开腹手术相同的肿瘤学根治效果, 并且术后恢复时间明显缩短; 反之, 部分学者^[6]则认为 LPD 比 OPD 的手术病死率及并发症发生率更高, 而且手术时间较长。因此目前 LPD 术式大多在水平相对较高的医院实施, 并未得到普遍推广。笔者回顾性分析本中心近年来实施 PD 的患者资料, 将 LPD 患者与 OPD 患者相关临床数据进行比较, 进一步评价 LPD 的近期疗效与安全性, 为临床推广 LPD 提供一定的理论基础和参考指标。

1 资料与方法

1.1 研究对象

收集 2019 年 2 月—2021 年 9 月就诊于天津医科大学总医院普通外科行 PD 术患者的临床资料进行回顾性分析。纳入标准: (1) 术前经过影像学或内镜检查初步诊断为壶腹周围、十二指肠、胆管下端或胰头部肿瘤; (2) 一般状况可, 美国东部肿瘤协作组 (Eastern Cooperative Oncology Group, ECOG) 评分为 0 或 1 分, 无心、肝、肺、肾、脑等重要器官功能障碍; (3) 年龄 18~75 岁, 术前完善手术风险告知并签字同意。排除标准: (1) 需要行胰体尾切除, 胰腺中段切除或全胰切除, 而非 PD 手术; (2) 术前评估存在远处转移或有动脉侵犯的患者; (3) 无法耐受手术者; (4) 术中探查发现无法行根治性手术而实施姑息手术的患者; (5) 同时发现其他部位有恶性肿瘤; (6) 怀孕患者; (7) 接受新辅助治疗患者; (8) ASA 评分超过 4 分。

1.2 手术方法

1.2.1 术前准备 术前完善血常规、血生化、电解质、凝血功能、肿瘤标志物、胸腹部增强 CT、MR、心脏彩超、肺功能等检查, 询问既往有无腹部手术史, 有无心肺等重要脏器疾患, 充分评估患者一般状况, 必要时术前行多学科会诊进一步明确肿瘤位置, 以及有无重要血管侵犯, 向患者家属交代具体的手术方式及术后可能出现的并发症, 为手术提前做好充分准备。

1.2.2 手术操作 LPD 组建立气腹, 采用“五孔法”分布置入穿刺套管, 从脐孔将腹腔镜经鞘鞘插入腹腔。并于左右侧腹分别行小切口置入另外 4 枚锥鞘。采用“双主刀”模式进行手术操作^[7]。OPD 组使用手术刀及电刀沿前正中线依次切开皮肤、皮下组织。入腹探查: 探查发现腹腔、盆腔无远处转移。游离并清扫淋巴结: 打开 Kocher 切口, 将结肠肝曲进行游离, 完全游离十二指肠, 打开胃结肠韧带, 使用切割吻合器离断远端胃, 清扫第 8 组淋巴结, 解剖肝十二指肠韧带, 清扫第 12 组淋巴结。通过术前三维重建, 明确肝动脉是否存在变异, 小心游离肝固有动脉。于十二指肠上横行切断胆总管, 近端动脉夹夹闭, 远端结扎。清扫周围淋巴结, 距 Treitz 韧带 10 cm 处离断空肠, 离断近端空肠系膜, 将近侧空肠自系膜后引入右上腹。钝性游离肠系膜上静脉-门静脉与胰颈部之间隙, 打通胰后隧道后, 提拉带贯穿胰后隧道, 提起胰腺颈部, 沿肠系膜上静脉-门静脉走行电刀纵行切断胰腺, 分次分离、结扎后剪断肠系膜上静脉右后侧向胰头部之分支, 向内侧翻转肠系膜上静脉-门静脉, 可见肠系膜上动脉, 切开动脉鞘, 沿其右侧缘离断向胰头及钩突部之分支, 移出标本。采用 Child 法行消化道重建, 即行胰腺-空肠吻合、胆管-空肠吻合、胃-空肠吻合, 吻合毕, 观察各吻合口无张力, 通畅, 无扭曲。大量温蒸馏水清洗腹腔, 于胰肠吻合口及胆肠吻合口上、下处置入引流管。左侧引流管主要经过胃肠吻合口后方, 放置在胰肠吻合口的前下方; 右侧引流管经过胆肠吻合口, 放置在胰肠吻合口的后上方。

1.3 术后快速康复管理

术后第 1 天拔除尿管、胃管, 嘱患者试饮水, 予补液、抗感染、止痛、抑酶等对症支持治疗, 并予以开塞露塞肛, 鼓励患者尽早下床活动。术后第 3 天留取双侧引流液, 若无明显腹痛、腹胀不适, 嘱患者进流食并逐步过渡至正常饮食, 早期可通过鼻肠营养管持续提供肠内营养, 定期复查血常规、血生化、电解质等检查, 必要时适当补充白蛋白, 纠正水电解质紊乱。

1.4 观察指标

术前指标: 包括年龄、性别、体质量指数 (BMI)、白蛋白、胆红素、肿瘤标志物等; 术中指标: 包括输血率、出血量、病灶大小、淋巴结清

扫数、淋巴结阳性率、手术时间等；术后指标：住院时间、术后第3天引流液淀粉酶含量、并发症发生率、病理类型、并发症分级。

1.5 术后并发症评价标准及处理方案

术后主要并发症包括胰瘘、胆汁漏、肠瘘、出血、肠梗阻、胃排空障碍、腹腔感染、二次手术以及死亡。采用Clavien-Dindo并发症分级系统对PD患者术后情况进行分级^[8]。术后胰瘘(postoperative pancreatic fistula, POPF)分级标准采用国际胰瘘研究组(the international study group of pancreatic fistula, ISGPF)对胰瘘进行的定义^[9]。A级胰瘘的处理主要需进行充分引流,并予以生长抑素抑制胰液分泌。B或C级胰瘘需要立即干预,进行液体复苏,一般先进行介入处理,如果介入效果不理想,应立即行二次手术^[10]。术后引流管引流出胆汁样液体,或患者出现局限性腹膜炎,复查B超发现术区积液,行腹腔穿刺引流,引流液呈胆汁样液体,以上均可诊断为术后胆汁漏发生,若胆汁漏引起患者发热、腹痛等症状,应积极通畅引流并予抗感染治疗,适当补充白蛋白减轻吻合口水肿,促进组织生长加固吻合。PD术后胃排空障碍也较为常见,据文献^[11]报道其发病率为7%~45%。根据国际胰腺小组对其定义为:(1)术后需留

置胃管时间超过3d;(2)拔管后因呕吐等原因需再次置管;(3)术后7d仍不能进食固体食物。胃瘫的患者主要需要足够的时间进行空肠营养处理,观察胃液的量,必要时可进行消化道造影或内镜治疗。

1.6 统计学处理

用SPSS 25.0统计软件进行数据统计和比较分析。计数资料采用例数(百分比)[$n(\%)$]形式表示,组间比较采用 χ^2 检验;计量资料采用均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)或中位数(四分位间距)[$M(IQR)$]的形式表示,组间采用独立样本 t 检验或秩和检验进行比较分析。所有 P 值均为双侧检验的结果,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 患者一般资料

共纳入160例患者,其中57例行LPD(LP组),103例行OPD(OPD组)。LPD组与OPD组患者的平均年龄、性别构成、术前BMI、肿瘤标志物水平以及术前检验指标方面差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)(表1)。

表1 LPD组与OPD组患者一般资料
Table 1 The general data of patients in LPD group and OPD group

资料	LPD组($n=57$)	OPD组($n=103$)	$t/\chi^2/Z$	P
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	61.57 \pm 10.88	64.01 \pm 8.95	1.284	0.202
性别[$n(\%)$]				
男	38(66.7)	52(52.8)	2.006	0.157
女	19(33.3)	51(47.2)		
BMI(kg/m^2 , $\bar{x} \pm s$)	22.95 \pm 3.43	23.65 \pm 3.26	-0.949	0.345
CA19-9 [U/mL, $M(IQR)$]	38.06(12.61~137.54)	26.10(6.50~128.82)	-0.532	0.594
CEA [ng/mL, $M(IQR)$]	3.22(1.97~5.59)	3.27(1.99~5.23)	-0.181	0.856
AFP [ng/mL, $M(IQR)$]	2.74(1.71~4.57)	2.68(1.92~3.49)	-0.230	0.818
白细胞[$10^9/\text{L}$, $M(IQR)$]	6.20(5.19~7.80)	6.16(4.95~7.32)	-0.806	0.420
血红蛋白(g/L , $\bar{x} \pm s$)	126.18 \pm 20.02	121.78 \pm 19.35	1.117	0.266
血小板[$10^9/\text{L}$, $M(IQR)$]	228.00(190.00~286.75)	233.00(190.50~290.50)	0.001	1.000
白蛋白(g/L , $\bar{x} \pm s$)	36.65 \pm 4.95	37.16 \pm 5.05	-0.504	0.615
总胆红素[$\mu\text{mol}/\text{L}$, $M(IQR)$]	79.85(10.83~199.83)	28.30(10.60~157.25)	-0.998	0.318

2.2 LPD组与OPD组术中资料比较

术中探查发现LPD组病灶大小为2.5(2.0~3.5) cm, OPD组病灶大小为3(2.0~5.0) cm, 差

异无统计学意义($P=0.575$); LPD组手术时间长于OPD组($P<0.05$), 但两组的术中出血量与输血率差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)(表2)。

表2 LPD组与OPD组患者术中资料比较

Table 2 Comparison of the intraoperative variables between patients in LPD group and OPD group

指标	LPD组(n=57)	OPD组(n=103)	χ^2/Z	P
病灶大小[cm, M(IQR)]	2.5(2.0~3.5)	3(2.0~5.0)	-0.560	0.575
手术时间[min, M(IQR)]	450(388~530)	400(330~460)	-2.943	0.003
术中输血率[n(%)]	41(71.9)	88(85.4)	0.766	0.381
术中出血量[mL, M(IQR)]	300(100~1 000)	300(200~400)	-0.743	0.458

2.3 BMI对手术操作的影响

根据中国标准, BMI超过24 kg/m², 即为超重。故以BMI 24 kg/m²为分界, 分析BMI与术中临床资

料的关系, 结果显示, BMI对两种术式的术中出血量、输血率以及手术时间均无明显影响(均 $P>0.05$)(表3)。

表3 不同BMI患者与术中资料比较

Table 3 Comparison of the intraoperative variables between patients with different BMI values

指标	LPD组		χ^2/Z	P	OPD组		χ^2/Z	P
	BMI \geq 24 kg/m ² (n=17)	BMI<24 kg/m ² (n=40)			BMI \geq 24 kg/m ² (n=50)	BMI<24 kg/m ² (n=53)		
手术时间[min, M(IQR)]	464(350~530)	499(420~530)	-0.519	0.604	398(318~503)	405(350~460)	0.349	0.727
术中输血率[n(%)]	12(70.6)	29(72.5)	—	1.000	40(80.0)	48(90.6)	—	0.056
术中出血量[mL, M(IQR)]	200(100~1 000)	300(150~400)	-0.131	0.896	250(200~400)	300(200~400)	0.655	0.512

2.4 LPD组与OPD组术后资料比较

LPD组术后住院时间为12(8~26) d, OPD组为27(17~45) d, 两组间差异有统计学意义($P<0.001$)。两组术后第3天淀粉酶水平差异无统计学意义($P>0.05$)。术后病理方面, 两组的病理类型、淋巴结清扫数及阳性淋巴结数差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)。两组在术后胰瘘、胆汁漏、腹腔感染、出血、肠瘘、二次手术及死亡等方面的差异均无统计学意义(均 $P>0.05$), LPD组胃排空障碍发生率明显低于OPD组(5.6% vs. 33.7%, $P=0.002$)(表4)。

2.5 LPD组与OPD组中门静脉切除重建患者的资料比较

PD术中探查发现需要在完整切除病灶基础上进行门静脉重建时, LPD组与OPD组均成功完成了血管重建, 共完成20例, 其中OPD组12例, LPD组8例。LPD组与OPD组门静脉重建患者比较, 前者在手术时间和住院时间方面均长于后者, 出血量大于后者(均 $P<0.05$)(表5)。

表4 LPD组与OPD组患者术后资料比较

Table 4 Comparison of the postoperative data between patients in LPD group and OPD group

项目	LPD组(n=57)	OPD组(n=103)	χ^2/Z	P
术后住院时间[d, M(IQR)]	12(8~26)	27(17~45)	-4.196	<0.001
引流液淀粉酶[U/L, M(IQR)]	949(86~4 189)	1 161(70~14 265)	-0.981	0.326
术后病理				
病理类型[n(%)]				
胰腺癌	26(45.6)	55(53.4)	0.384	0.536
胆管癌	15(26.3)	20(19.4)	0.461	0.497
十二指肠癌	8(14.0)	11(10.7)	1.934	0.164
壶腹癌	3(5.3)	6(5.8)	0.001	1.000
十二指肠间质瘤	1(1.7)	3(2.9)	0.001	1.000
胰腺神经内分泌肿瘤	1(1.7)	3(2.9)	0.001	1.000
胰腺囊腺瘤	1(1.7)	4(3.9)	0.001	1.000
胰腺导管内乳头状黏液瘤	1(1.7)	1(1.0)	0.001	1.000
胰腺实性假乳头状瘤	1(1.7)	0(0.0)	1.298	0.288
淋巴结清扫				
清扫淋巴结数[枚, M(IQR)]	11(6~16)	14(9~19)	-1.001	0.317
淋巴结阳性[n(%)]	16(28.1)	30(29.1)	-0.026	0.872
术后并发症[n(%)]				
胰瘘				
生化漏	10(16.7)	27(25.8)		
B级	6(11.1)	25(24.7)	3.926	0.053
C级	6(11.1)	8(7.9)		
胆汁漏	6(11.1)	4(3.4)	1.625	0.202
胃排空障碍	3(5.6)	35(33.7)	9.239	0.002
腹腔感染	13(22.2)	29(28.1)	0.454	0.500
出血	8(13.9)	8(7.9)	1.072	0.301
肠瘘	5(8.3)	5(4.5)	0.173	0.678
二次手术[n(%)]	8(13.9)	7(6.7)	1.632	0.201
死亡[n(%)]	3(5.6)	5(4.5)	0.932	0.334

表5 LPD组与OPD组门静脉切除重建患者术中、术后资料比较

Table 5 Comparison of the intra- and postoperative data between patients undergoing portal vein resection and reconstruction LPD group and OPD group

指标	LPD组(n=8)	OPD组(n=12)	χ^2/Z	P
手术时间[min, M(IQR)]	480(379~500)	370(320~560)	-4.594	0.001
术中输血率[n(%)]	7(87.5)	12(100.0)	0.620	1.000
术中出血量[mL, M(IQR)]	650(500~1 000)	200(200~300)	-40.270	0.001
术后住院时间[d, M(IQR)]	33(24~36)	12(8~20)	-11.018	0.001

3 讨论

PD是一种非常具有挑战性的手术，因为胰腺位置深处腹膜后区域，并且周围存在重要血管，造成术中暴露病灶相对困难；再者，其涉及复杂的消化道重建，包括胰管-空肠吻合、胆管-空肠吻合、胃-空肠吻合，这些对手术医师的技术要求

较高。近年来，随着腹腔镜技术在消化道系统的应用日益成熟^[12]。3D腹腔镜的应用与能量平台的充分发挥，无论是在手术的精细操作方面，还是淋巴结清扫方面（包括血管的骨骼化以及海德堡三角的清扫），能够充分体现腹腔镜所带来的优势。但其需要达到一定的学习曲线，且与术者的熟练程度以及是否存在血管或胰腺组织变异有

关^[5, 13-15], Al-Taani 等^[16]认为, 虽然 LPD 手术复杂并且时间可能相对较长, 但富有经验的外科医生完全可以安全地完成手术, 在学习曲线初期, 因为手术操作的熟练度不够以及解剖层次的把控, LPD 往往需要更多的手术时间来完成, 这就意味着患者可能面临更多的风险。本研究中采取“双主刀”模式进行 LPD, 结果显示, 虽然 LPD 组手术时间更长, 但两组术中输血率、术中出血量无明显差异, 并且术中淋巴结清扫以及术后并发症发生率方面两者并无明显差异, 这与国内外大多数研究结果基本一致, 充分体现腹腔镜手术的安全性及“双主刀”模式的优势。同时, 本研究也发现, BMI 不会影响手术操作难度。

PD 术后并发症一直是研究者关注的热点^[17-24], 本研究结果显示 LPD 组与 OPD 组术后并发症胰瘘、胆汁漏、腹腔感染、出血、肠瘘、二次手术及死亡等方面的发生率差异无统计学意义, 但 LPD 组胃排空障碍发生率显著低于 OPD 组, 与其他研究结果一致^[25-27], 也体现腹腔镜的微创优势。两组淋巴结清扫范围与淋巴结阳性比例, 均无显著性差异, 且病理回报均为 R₀ 切除。但 LPD 组在与 OPD 组获得相同的肿瘤根治效果同时, 还具有其独特优势, 3D 腹腔镜视野能够更好地分辨组织结构, 并具有放大视野的效果, 尤其是钩突部与肠系膜血管之间的关系。本研究中, LPD 组术后住院时间较 OPD 组明显缩短, 开腹手术因创伤较大, 包括腹部切口大与拉钩的牵引副损伤, 所以患者恢复时间也相对较长。

近年来, 很多学者^[28-33]开始尝试在腹腔镜下进行血管切除与重建, Geers 等^[34]对 26 例胰腺癌患者实施了联合血管切除重建的 LPD, 中位手术时间为 340 min, R₀ 切除率为 81%, 术后仅 1 例患者因术后第 1 天肺静脉血栓形成再次行手术干预, 证明 LPD 联合血管切除重建治疗胰腺癌具有安全性, 但以上研究鲜有提到长期静脉通畅性的随访结果。为了更好地在腹腔镜下完成血管重建, 外科医师需要在独立完成 OPD 的基础上兼具娴熟的腹腔镜技术, 术后还需要关注静脉通畅性。Dokmak 等^[35]使用壁腹膜作为静脉补片, 报道了术后 1 年的静脉通畅率为 50%, 提出若患者出院后没有出现剧烈腹痛、憋气等血栓形成症状, 没有必要进行与静脉血栓形成相关的干预治疗。本研究 LPD 组中有 8 例

进行了联合静脉切除重建并获得成功, OPD 组完成了 12 例门静脉切除重建。LPD 组手术时间长于 OPD 组, 术中出血量多于 OPD 组, 这与腹腔镜下使用器械血管吻合困难密不可分。两组手术预后差异无统计学意义。对于腹腔镜操作较为熟练的术者而言, 联合静脉切除重建的 LPD 是安全可行的。

本研究具有一定的局限性, 包括疾病的异质性以及仅在单中心开展回顾性分析。此外, 因为统计的是近 2 年的病例, 因此, 对于胰腺癌患者分析 5 年生存率还为时过早。未来仍需开展 LPD 与 OPD 安全性、有效性对比的大型前瞻性临床研究。

综上所述, LPD 与 OPD 具有相同的近期疗效和安全性, 并且 LPD 在术后住院时间、术后并发症胃排空障碍发生率方面显著优于 OPD。但 LPD 手术时间更长, 尤其在需进行血管重建时, 术中出血量更大, 术后住院时间更长。因此, 其对术者手术操作技术上要求较高, 这也给了外科医师极大动力去进一步探索并规范化这一复杂术式, 使更多患者因此受益。

利益冲突: 所有作者均声明不存在利益冲突。

参考文献

- [1] Schnelldorfer T, Adams DB, Warshaw AL, et al. Forgotten pioneers of pancreatic surgery: beyond the favorite few[J]. *Ann Surg*, 2008, 247(1):191-202. doi: 10.1097/SLA.0b013e3181559a97.
- [2] Kendrick ML, Cusati D. Total laparoscopic pancreaticoduodenectomy: feasibility and outcome in an early experience[J]. *Arch Surg*, 2010, 145(1): 19-23. doi: 10.1001/archsurg.2009.243.
- [3] 卢榜裕, 陆文奇, 蔡小勇, 等. 腹腔镜胰十二指肠切除治疗十二指肠乳头癌一例报告[J]. *中国微创外科杂志*, 2003, 3(3):197-198. doi: 10.3969/j.issn.1009-6604.2003.03.005.
Lu BY, Lu WQ, Cai XY, et al. Laparoscopic pancreaticoduodenectomy for duodenal papillary carcinoma: a case report[J]. *Chinese Journal of Minimally Invasive Surgery*, 2003, 3(3):197-198. doi: 10.3969/j.issn.1009-6604.2003.03.005.
- [4] Zhang H, Guo XJ, Xia J, et al. Comparison of totally 3-dimensional laparoscopic pancreaticoduodenectomy and open pancreaticoduodenectomy[J]. *Pancreas*, 2018, 47(5): 592-600. doi: 10.1097/MPA.0000000000001036.
- [5] Song KB, Kim SC, Hwang DW, et al. Matched case-control

- analysis comparing laparoscopic and open pylorus-preserving pancreaticoduodenectomy in patients with periampullary tumors[J]. *Ann Surg*, 2015, 262(1): 146-155. doi: [10.1097/SLA.0000000000001079](https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000001079).
- [6] Sharpe SM, Talamonti MS, Wang CE, et al. Early national experience with laparoscopic pancreaticoduodenectomy for ductal adenocarcinoma: a comparison of laparoscopic pancreaticoduodenectomy and open pancreaticoduodenectomy from the national cancer data base[J]. *J Am Coll Surg*, 2015, 221(1): 175-184. doi: [10.1016/j.jamcollsurg.2015.04.021](https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2015.04.021).
- [7] Cai YQ, Chen SR, Peng B. Two-surgeon model in laparoscopic pancreaticoduodenectomy[J]. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*, 2019, 29(4):275-279. doi: [10.1097/SLE.0000000000000649](https://doi.org/10.1097/SLE.0000000000000649).
- [8] Clavien PA, Barkun J, de Oliveira ML, et al. The Clavien-Dindo classification of surgical complications: five-year experience[J]. *Ann Surg*, 2009, 250(2):187-196. doi: [10.1097/SLA.0b013e3181b13ca2](https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e3181b13ca2).
- [9] 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](https://doi.org/10.1016/j.surg.2016.11.014).
- [10] 白雪莉, 沈艺南, 马涛, 等. 有关国际胰腺外科研究组术后胰瘘定义与分级系统(2016版)更新解读与探讨[J]. *中国实用外科杂志*, 2017, 37(3): 259-261. doi: [10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2017.03.12](https://doi.org/10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2017.03.12).
- Bai XL, Shen YN, Ma T, et al. Interpretation of the 2016 update of the International Study Group on Pancreatic Surgery(ISGPS) definition and grading of postoperative pancreatic fistula[J]. *Chinese Journal of Practical Surgery*, 2017, 37(3): 259-261. doi: [10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2017.03.12](https://doi.org/10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2017.03.12).
- [11] Miyazaki Y, Oda T, Shimomura O, et al. Retrocolic gastrojejunostomy after pancreaticoduodenectomy: a satisfactory delayed gastric-emptying rate[J]. *Pancreas*, 2019, 48(4): 579-584. doi: [10.1097/MPA.0000000000001295](https://doi.org/10.1097/MPA.0000000000001295).
- [12] Gagner M, Pomp A. Laparoscopic pylorus-preserving pancreatoduodenectomy[J]. *Surg Endosc*, 1994, 8(5):408-410. doi: [10.1007/BF00642443](https://doi.org/10.1007/BF00642443).
- [13] Croome KP, Farnell MB, Que FG, et al. Total laparoscopic pancreaticoduodenectomy for pancreatic ductal adenocarcinoma: oncologic advantages over open approaches? [J]. *Ann Surg*, 2014, 260(4):633-638. doi: [10.1097/SLA.0000000000000937](https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000000937).
- [14] 张智勇, 常虎林, 海军, 等. 腹腔镜胰十二指肠切除术的临床应用:附22例报告[J]. *中国普通外科杂志*, 2019, 28(9):1075-1081. doi:[10.7659/j.issn.1005-6947.2019.09.007](https://doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.2019.09.007).
- Zhang ZY, Chang HL, Hai J, et al. Experience in clinical application of laparoscopic pancreaticoduodenectomy: a report of 22 cases[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2019, 28(9):1075-1081. doi: [10.7659/j.issn.1005-6947.2019.09.007](https://doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.2019.09.007).
- [15] Tee MC, Croome KP, Shubert CR, et al. Laparoscopic pancreatoduodenectomy does not completely mitigate increased perioperative risks in elderly patients[J]. *HPB (Oxford)*, 2015, 17(10):909-918. doi: [10.1111/hpb.12456](https://doi.org/10.1111/hpb.12456).
- [16] Al-Taan OS, Stephenson JA, Briggs C, et al. Laparoscopic pancreatic surgery: a review of present results and future prospects[J]. *HPB (Oxford)*, 2010, 12(4): 239-243. doi: [10.1111/j.1477-2574.2010.00168.x](https://doi.org/10.1111/j.1477-2574.2010.00168.x).
- [17] Dulucq JL, Wintringer P, Mahajna A. Laparoscopic pancreaticoduodenectomy for benign and malignant diseases[J]. *Surg Endosc*, 2006, 20(7): 1045-1050. doi: [10.1007/s00464-005-0474-1](https://doi.org/10.1007/s00464-005-0474-1).
- [18] Kuroki T, Adachi T, Okamoto T, et al. A non-randomized comparative study of laparoscopy-assisted pancreaticoduodenectomy and open pancreaticoduodenectomy[J]. *Hepato-gastroenterology*, 2012, 59(114):570-573. doi: [10.5754/hge11351](https://doi.org/10.5754/hge11351).
- [19] Gumbs AA, Gayet B. The laparoscopic duodenopancreatectomy: the posterior approach[J]. *Surg Endosc*, 2008, 22(2):539-540. doi: [10.1007/s00464-007-9635-8](https://doi.org/10.1007/s00464-007-9635-8).
- [20] Gumbs AA, Rodriguez Rivera AM, Milone L, et al. Laparoscopic pancreatoduodenectomy: a review of 285 published cases[J]. *Ann Surg Oncol*, 2011, 18(5): 1335-1341. doi: [10.1245/s10434-010-1503-4](https://doi.org/10.1245/s10434-010-1503-4).
- [21] Adam MA, Choudhury K, Dinan MA, et al. Minimally invasive versus open pancreaticoduodenectomy for cancer: practice patterns and short-term outcomes among 7061 patients[J]. *Ann Surg*, 2015, 262(2):372-377. doi: [10.1097/SLA.0000000000001055](https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000001055).
- [22] Torphy RJ, Friedman C, Halpern A, et al. Comparing short-term and oncologic outcomes of minimally invasive versus open pancreaticoduodenectomy across low and high volume centers[J]. *Ann Surg*, 2019, 270(6): 1147-1155. doi: [10.1097/SLA.0000000000002810](https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002810).
- [23] Palanivelu C, Senthilnathan P, Sabnis SC, et al. Randomized clinical trial of laparoscopic versus open pancreatoduodenectomy for periampullary tumours[J]. *Br J Surg*, 2017, 104(11):1443-1450. doi: [10.1002/bjs.10662](https://doi.org/10.1002/bjs.10662).
- [24] Poves I, Burdío F, Morató O, et al. Comparison of perioperative outcomes between laparoscopic and open approach for pancreatoduodenectomy: the PADULAP randomized controlled trial[J]. *Ann Surg*, 2018, 268(5): 731-739. doi: [10.1097/SLA.0000000000002893](https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002893).
- [25] van Hilst J, de Graaf N, Festen S, et al. Laparoscopic versus open pancreatoduodenectomy for pancreatic or periampullary tumours (LEOPARD-2): a multicentre, patient-blinded, randomised

- controlled phase 2/3 trial[J]. *Lancet Gastroenterol Hepatol*, 2019, 4(3):199–207. doi: 10.1016/S2468-1253(19)30004-4.
- [26] Song KB, Kim SC, Lee W, et al. Laparoscopic pancreaticoduodenectomy for periampullary tumors: lessons learned from 500 consecutive patients in a single center[J]. *Surg Endosc*, 2020, 34(3): 1343–1352. doi: 10.1007/s00464-019-06913-9.
- [27] Wang M, Peng B, Liu JH, 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.
- [28] Geers J, Topal H, Jaekers J, et al. 3D-laparoscopic pancreaticoduodenectomy with superior mesenteric or portal vein resection for pancreatic cancer[J]. *Surg Endosc*, 2020, 34(12):5616–5624. doi: 10.1007/s00464-020-07847-3.
- [29] Giulianotti PC, Addeo P, Buchs NC, et al. Robotic extended pancreatectomy with vascular resection for locally advanced pancreatic tumors[J]. *Pancreas*, 2011, 40(8): 1264–1270. doi: 10.1097/MPA.0b013e318220e3a4.
- [30] Croome KP, Farnell MB, Que FG, et al. Pancreaticoduodenectomy with major vascular resection: a comparison of laparoscopic versus open approaches[J]. *J Gastrointest Surg*, 2015, 19(1):189–194. doi: 10.1007/s11605-014-2644-8.
- [31] Kauffmann EF, Napoli N, Menonna F, et al. Robotic pancreaticoduodenectomy with vascular resection[J]. *Langenbecks Arch Surg*, 2016, 401(8): 1111–1122. doi: 10.1007/s00423-016-1499-8.
- [32] Khatkov IE, Izrailov RE, Khisamov AA, et al. Superior mesenteric-portal vein resection during laparoscopic pancreaticoduodenectomy[J]. *Surg Endosc*, 2017, 31(3): 1488–1495. doi: 10.1007/s00464-016-5115-3.
- [33] Cai YQ, Gao P, Li YB, et al. Laparoscopic pancreaticoduodenectomy with major venous resection and reconstruction: anterior superior mesenteric artery first approach[J]. *Surg Endosc*, 2018, 32(10):4209–4215. doi: 10.1007/s00464-018-6167-3.
- [34] Beane JD, Zenati M, Hamad A, et al. Robotic pancreaticoduodenectomy with vascular resection: outcomes and learning curve[J]. *Surgery*, 2019, 166(1): 8–14. doi: 10.1016/j.surg.2019.01.037.
- [35] Dokmak S, Aussilhou B, Calmels M, et al. Laparoscopic pancreaticoduodenectomy with reconstruction of the mesentericoportal vein with the parietal peritoneum and the falciform ligament[J]. *Surg Endosc*, 2018, 32(7):3256–3261. doi: 10.1007/s00464-018-6044-0.

(本文编辑 宋涛)

本文引用格式:冯道夫,李琪,沙元朴,等.腹腔镜胰十二指肠切除术疗效与安全性的单中心回顾性分析[J].中国普通外科杂志,2022,31(3):295–303. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2022.03.002

Cite this article as: Feng DF, Li Q, Sha YP, et al. Efficacy and safety of laparoscopic pancreaticoduodenectomy: a single-center retrospective analysis[J]. *Chin J Gen Surg*, 2022, 31(3): 295–303. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2022.03.002