

# 胰十二指肠切除术手术路径的研究进展

张文涛, 刘煜(综述), 马艳波(审校)

作者单位: 030001 太原,山西医科大学(张文涛,刘煜); 030001 太原,山西医科大学第一医院普外科(马艳波)

作者简介: 张文涛(1989-),男,在读研究生,研究方向:肝胆胰疾病的诊治。E-mail:wentaozhang163@163.com

通讯作者: 马艳波(1970-),男,医学博士,主任医师,研究方向:肝胆胰疾病的诊断及外科手术治疗。E-mail:wentaozhang163@163.com

**[摘要]** 胰十二指肠切除术(pancreaticoduodenectomy, PD)是腹部外科最具创伤性的手术之一,手术范围广、创伤大、时间长,术后并发症多、死亡率较高。故应对手术方法,尤其是手术路径进行有效改进。随着现代影像技术、循证医学等的发展,人们对PD有了全新的认识。鉴于中国PD开展的普遍性,该文就PD临床研究的新技术、新理念进展作一综述。

**[关键词]** 胰腺肿瘤; 胰十二指肠切除术; 手术入路

**[中图分类号]** R 657.5 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-3806(2017)12-1218-04

doi:10.3969/j.issn.1674-3806.2017.12.29

**Research progress in surgical pathway of pancreaticoduodenectomy** ZHANG Wen-tao, LIU Yu, MA Yan-bo.  
Shanxi Medical University, Taiyuan 030001, China

**[Abstract]** Pancreaticoduodenectomy (PD) is one of the most traumatic procedures for abdominal surgery. The surgical approach should be improved because of the extensive excision scope, large surgical trauma, long-time operation, more postoperative complications and high mortality rate in the traditional PD. With the development of modern imaging technology and evidence-based medicine, some new characters and different viewpoints on PD appear. In consideration of the universality of PD in China, it is necessary to review the new techniques and new ideas of PD in this paper.

**[Key words]** Pancreatic neoplasms; Pancreaticoduodenectomy(PD); Surgical approach

约70%的胰腺癌发生于胰头部,外科手术是治疗有效手段<sup>[1]</sup>。1935年Whipple<sup>[2]</sup>行胰十二指肠切除术(pancreaticoduodenectomy, PD)获得成功,被誉为胰头癌的标准手术;由于其解剖关系复杂、切除部位多、消化道重建步骤复杂以及手术技巧和围手术期管理的限制,手术切除率低、并发症率高、手术死亡率高、远期存活率低。1944年Watson<sup>[3]</sup>首先提出保留幽门的胰十二指肠切除术(pylorus-preserving pancreaticoduodenectomy, PPPD);1973年Fortner<sup>[4]</sup>报告对于难以切除的胰头癌或PD术后复发的病例,提出胰头癌的区域性切除(regional pancreaticoduodenectomy, RP);2003年法国Pessaux等<sup>[5]</sup>率先提出了“动脉优先”入路PD。2007年Gockel<sup>[6]</sup>首先提出了“胰腺系膜”的概念;2012年Adham<sup>[7]</sup>报告了全胰腺系膜切除(total mesopancreas excision, TMpE)理念在胰头癌根治术中的应用,胰头癌RO切除率高达80.7%<sup>[8]</sup>。以上手术方式的发展及改良为提高手术切除率和长期生存率、减少手术并发症、改善

患者预后提供了新思路,随后改善手术方式及路径成为研究的热点。本文就PD手术路径的研究概况进行综述。

## 1 影响PD路径选择的因素

PD目前虽在手术范围、吻合方式等方面已达到普遍共识,但就手术路径及可切除性判断方面仍有较多争议,因肿瘤大小、位置及侵犯程度的不同,手术入路的优化选择也有所差别,而准确把握手术适应症是其基本的准则。

**1.1 手术适应证** 对良性或交界性肿瘤行标准PD,如壶腹部癌、胆管中下段癌、十二指肠癌以及部分胰腺癌等,一般无须行标准淋巴结的清扫及腹膜后软组织的清扫,可行PPPD或保留胰头的PD等,而对于术前影像学评估显示肠系膜上静脉(superior mesenteric vein, SMV)或门静脉(portal vein, PV)可疑侵犯或侵犯的患者,须根据肿瘤具体大小、部位、血管侵犯程度等个体化选择手术入路。

**1.2 术后可切除性评估** 随着手术技术与安全性

的不断提高,一些以往被认为无手术机会的病例,也纳入手术适应症的范畴。对于无远处转移、腹腔干(celiac trunk, CT)和肠系膜上动脉(superior mesenteric artery, SMA)周围脂肪清晰光整、SMV/PV 畅通者,可行 R0 切除。不可否认,临床上确有一部分术前评估可行 PD 者在术中发现肿瘤固定包绕主要血管、区域性淋巴结转移甚至肝脏转移等;相应地,也有一部分患者术前评估血管壁浸润,但仍有 R0 切除的可能。所以,纵使在开腹手术,仍需进一步行胰十二指肠可切除性的评估,尤其是对可能切除性病变(例如肿瘤紧贴 SMA,但包绕未超过 180°)的再评估,将直接影响术中具体术式的选择<sup>[9]</sup>。根据 NCCN 指南<sup>[10]</sup>,SMA 侵犯 >180°及腹腔干(CT)侵犯是胰头癌不可切除的标志;而 PV 和 SMV 侵犯如能再建、SMA 侵犯 <180°或胃十二指肠动脉(gastroduodenal artery, GDA)和肝总动脉(common hepatic artery, CHA)侵犯则属于交界性可切除。

**1.3 肿瘤部位及大小** 肿瘤的大小、部位及侵犯程度影响着手术的难度和风险。来源于胰头腹侧的导管腺癌易侵犯 SMA 周围的淋巴及神经组织,而来源于胰头背侧的肿瘤易侵犯肝总动脉和腹腔干周围的淋巴及神经组织<sup>[11]</sup>,这些都是致使 R0 切除率低的原因。胰头部肿瘤直径 >5 cm,且侵犯胰周 PV-SMV、SMA 或肝动脉时,术中易发生血管损伤,且容易经淋巴系统以及神经丛早期侵犯周围组织,常规入路进行钩突离断时手术操作较困难,很难达到 R0 切除,术后局部复发率也较高。而如果肿瘤位于胰头颈部,则容易累及 PV-SMV 与脾静脉的分叉处,常规入路如须行血管切除重建,PV-SMV 血流阻断时间过长,小肠长时间淤血,易发生再灌注损伤及术后吻合口漏,如果同时伴有肝动脉受累,可能导致肝脏在较长时间处于无血状态<sup>[12]</sup>。针对上述特殊情况的手术须相应改进手术入路与分离技术,以保障术中安全。

## 2 PD 路径的选择

**2.1 标准 PD** 对于良性肿瘤和可切除的肿瘤,一般采用标准入路的 PD。不要求刻意分离 SMV。从下到上,打开 Kocher 切口后,沿十二指肠水平部、升部、十二指肠结肠韧带,游离出十二指肠第二、三段及胰头腹侧后,沿钩突和结肠中静脉自然显露 SMA 前壁和右侧壁,直至胰颈下缘。再从上到下,离断肝总管,自肝门板清扫肝十二指肠韧带,显露 GDA,离短 GDA 后就自然显出门静脉。

**2.2 动脉优先入路** 2003 年法国 Pessaux 等<sup>[5]</sup>率

先提出了“动脉优先”入路 PD,优先探查包括 SMA、腹腔干、CHA。其基本原则是将 SMA 作为判断是否可切除的首要标准,并在术中尽早判断 SMA 受累情况。在解剖胰头区前,先于后方 SMA 根部解剖游离 SMA,包括动脉周围软组织与神经丛,可明显提高腹膜后 R0 切除率,又可对有动脉侵犯的病例在手术开始阶段即准确判断是否可根治性切除,避免盲目地扩大手术<sup>[12]</sup>。该技术的提出为胰腺癌治疗提供了新的方向。随技术及理念的更新,胰头癌是否可根治性切除的决定因素从静脉(PV/SMV)转变为动脉(SMA)。术中最先判断的是 SMA 以及需要骨骼化 SMA 右侧软组织的观点,推动了动脉优先技术的发展<sup>[8]</sup>。动脉优先入路的关键操作在于对 SMA 的充分显露。至今有 6 种不同的动脉入路<sup>[13]</sup>,即钩突优先入路、后入路、前入路、左后侧入路、上入路及下入路。据报道<sup>[14~17]</sup>动脉优先入路具有以下优点:(1)对 SMA、腹腔干及 SMV 侧后方是否存在侵犯的判断较为准确;(2)是 PV/SMV 可疑侵犯患者的首选术式;(3)可实现以 SMA 和腹腔干为轴的右侧神经及淋巴组织的完整切除,利于完成后腹膜切缘 R0 切除;(4)更符合“无接触(no touch)”的原则;减少手术过程对肿瘤的挤压和牵拉;防止肿瘤的 PV 播散转移,也有利于静脉重建;(5)对来自 SMA 的异位副肝右动脉的确认和保留(发生率为 15%~20%)有积极作用;(6)可减少出血和缩短手术时间;(7)有助于胰腺全系膜切除。

**2.2.1 右后侧入路** Pessaux 提出的右侧和后侧入路方法<sup>[18]</sup>,即扩大 Kocker 切口后,在左肾静脉上方解剖 SMA 根部并用吊带牵引,沿其长轴切开表面的结缔组织,结扎离断胰十二指肠下动脉(inferior pancreaticoduodenal artery, IPDA)及钩突系膜,分离至十二指肠第 3、4 段交界处,切断和 SMV 之间的结缔组织,显露 SMV 的后侧壁。判断是否存在 SMA 和 SMV 侵犯以及可切除性。前后方结合入路和悬吊法<sup>[19]</sup>,是从后方暴露 SMA 根部后,于肠系膜根部前方游离出 SMV 并牵拉至右侧,并切断第 1 空肠支静脉,显露 SMA 越过十二指肠第 3、4 段交界处,从 SMA 根部至其在肠系膜根部穿出的地方建立“隧道”;将吊带通过“隧道”悬吊;当切断近段空肠并从肠系膜根部拉至右侧后,可以清楚显露腹膜后切缘。该方法对于肥胖和胰周炎症严重的患者具有明显优势。

**2.2.2 左后侧入路** 由 Weitz<sup>[20]</sup>提出的左后侧入路,其重点是 SMA 干的显露,于 Treitz 韧带外侧切开十二指肠空肠曲和近端空肠外侧腹膜,显露腹主动脉

和左肾静脉,从左后侧显露 SMA 的根部,再完全游离 Treitz 韧带至回盲部间的小肠系膜,以获得 SMA 根部后方的充分暴露。在 SMA 的右后方及 SMV 的内侧解剖可能存在的副肝右动脉;以 SMA 根部为导引,游离 SMA 干前方时应在横结肠系膜上方、胰颈下缘及 SMV 左侧进行;当肿瘤侵袭横结肠系膜时,保证整块切除的前提是必须在其下方显露 SMA;随后在肠系膜动静脉之间离断 IPDA,向上抬起胰颈,向头侧游离至 SMA 根部。对于胰头肿瘤较大且与胰头后方腹膜、腔静脉表面粘连的病例,以及钩突可能侵犯系膜根部的病例,左后侧入路有明显的优势<sup>[16]</sup>。Kurosaki 等<sup>[21]</sup>于 2011 提出了扩大的左后侧入路,将十二指肠空肠曲游离,显露 SMA 干前方后,离断第 1 和第 2 支空肠动静脉,将空肠拉向左侧,使 SMA 逆时针旋转,从而显露胰十二指肠下动脉和 SMA 的后壁,进一步旋转可使 SMV 暴露,切断空肠静脉,进一步分离 SMV 至与脾静脉汇合处。此法适合钩突肿瘤已经侵犯 SMA/SMV 右后侧壁的患者,更能保证无瘤原则下探查 SMA 和可能的 R0 切除<sup>[16]</sup>。

**2.2.3 上方入路** 上方入路首先得清扫第 8 组淋巴结,分离 CHA 和腹腔干,解剖腹主动脉时需向下牵拉胰颈,在腹腔干根部下方显露 SMA 根部。当肿瘤位于胰头偏上且已浸润至一线外上方时,上方入路能更早期的探查 CHA 和腹腔干,提高这部分患者的 R0 切除率<sup>[16]</sup>。

**2.3 钩突入路** Hackert 等<sup>[22]</sup>报道指出钩突优先切除的观点给术者提供了一个舒适安全、精确和全程可控的胰头切除方法。此方法要求广泛游离右半结肠和小肠系膜,有时需要切断钩突通往 SMV 的几个血管分支,甚至需要切断空肠或十二指肠第 3 段,进一步旋转以显露钩突和肠系膜根部,将 SMV 牵向左侧。此时可清晰地显现胰腺的钩突与 SMV 之间的解剖,如肿瘤侵犯 PV、SMV 或其会合部,此时改行联合血管切除的整块切除,离断胰颈可以获得一个良好的术野,更易行血管的切除和重建<sup>[23]</sup>。如此,常规手术入路中难以显露的肠系膜上血管后方得以充分显露,并且整个操作从下往上地连贯进行,不必频繁变换手术视野。钩突优先切除不仅可以做到精准、精确切除而且可以防止误伤血管,减少出血的可能性,此法适用于全胰腺的切除及肿瘤位于胰头上部病例,且方便安全<sup>[24~26]</sup>。

**2.4 胰腺全系膜切除术(TMpE)** Gockel 等<sup>[6]</sup>首先提出了“胰腺系膜”的概念,以胰腺系膜切缘定义腹膜后切缘,以期提高腹膜后切缘阴性率。Adham

等<sup>[7]</sup>初次描述了 TMpE 的切除技巧和根治范围,以胰腺系膜三角来确定胰腺系膜切除的范围。洪德飞等人提出<sup>[27]</sup>:在根治性胰十二指肠切除术中,施行前后联合入路的动脉优先技术,胰腺系膜切缘送病理检查结果示神经侵犯(7/11),脉管侵犯(10/11),淋巴结转移情况( $2.5 \pm 3.8/12.9 \pm 4.9$ )。胰腺系膜切缘阴性率 100%。虽然胰腺全系膜切除理念有待于大样本或前瞻性多中心临床随机对照研究的论证,然而 TMpE 的提出反映了对胰腺癌术后局部复发和切除范围的关注和探索。提倡开展针对 TMpE 的解剖学及临床研究,以客观评价其对改善患者临床结局的作用,并借此规范手术切除范围,使患者得到最大获益<sup>[28]</sup>。

**2.5 no-touch 技术** PD 手术时间较长,对肿瘤的长时间挤压、接触可能增加术中肿瘤细胞脱落和通过 PV 血流入肝的风险。no-touch 技术入路旨在先行原位完全分离、结扎胰头区的回流静脉与淋巴管,然后再游离、牵拉胰头部,完成肿瘤切除。其技术要点是在完成初步腹腔探查后,打开胃结肠韧带,于胰颈部下缘分离出 SMV,在根部分离、结扎胃结肠静脉干,于 SMV 右后侧结扎、切断胰十二指肠下静脉。切除胆囊,清扫肝十二指肠韧带淋巴结,切断肝总管,结扎、离断胃右动静脉、胃十二指肠动脉、胰十二指肠上静脉,横断胃窦部。至此,胰头十二指肠区回流入 PV-SMV 的血管分支全部离断。横断胰颈部和空肠起始部,于 SMV 左侧或右侧完全离断钩突系膜,最后再行 Kocher 切口游离胰头十二指肠后方组织,移除标本<sup>[16,29]</sup>。no-touch 技术减少了术中对肿瘤病灶的挤压和接触。研究表明<sup>[29]</sup>,no-touch 技术组术中腹腔灌洗及 PV 血流检测均提示肿瘤细胞转移发生率明显低于常规手术入路组。

### 3 PD 路径的个体化选择

术前完成以影像学为核心的多学科可切除性评估,对肿瘤及周围浸润情况做出准确判断,减少盲目性的开腹探查。大量研究表明,切缘是否阳性与胰腺癌患者的预后显著相关,R0 切除的患者中位生存时间为 23 个月,而 R1 切除者中位生存时间只有 14 个月<sup>[30]</sup>。“可能切除的胰腺癌”手术与可切除的胰腺癌相比,联合血管切除和 R1 切除的概率增加,因此我们应重视“可能切除的胰腺癌”规范治疗。如何在联合血管切除后达到 R0 切除,对“可能切除胰腺癌”的手术治疗具有重要意义。切缘状态与预后亦有着密切相关性<sup>[31,32]</sup>。针对复杂胰头部肿瘤,标准入路 PD 往往会遇到麻烦,一旦发生血管破裂出

血的情况止血困难或发生大出血;难以有效地提高R0切除率;在切除重建PV-SMV时可能需长时间阻断血流,造成肠道严重淤血甚至影响消化道重建和术后安全等。复杂胰头部肿瘤的安全切除往往须个体化选择不同的手术入路。

#### 4 结语

随着外科理念、技术及手术器械及快速发展,PD向腹腔镜和机器人手术时代迈进,通过手术路径的优化及技术改进,使更多以前可能切除或不可切除的肿瘤变得可切除,有效提高R0切除率。在胰腺癌外科治疗中,须根据病人的一般状况、肿瘤部位、胰周血管受累情况、术者经验等个体化选择手术入路。尽可能减少术中出血量、降低手术风险,达到no-touch原则,提高R0切除率,改善患者预后。

#### 参考文献

- 田雨霖. 胰头癌术式选择30年的变化-Whipple手术扩大手术保留功能手术[J]. 中国实用外科杂志, 2009, 29(1):11-14.
- Whipple AO, Parsons WB, Mullins CR. Treatment of carcinoma of the ampulla of vater[J]. Ann Surg, 1935, 102(4):763-779.
- Watson k. Carcinoma of the ampulla of vater; successful radical resection[J]. Br J Surg, 1944, 31(124):368-373.
- Fortner JG. Regional resection of cancer of the pancreas; a new surgical approach[J]. Surgery, 1973, 73(2):307-320.
- Pessaux P, Regenet N, Arnaud JP, et al. Resection of the retroportal pancreatic lamina during a cephalic pancreaticoduodenectomy; first dissection of the superior mesenteric artery [J]. Ann Chir, 2003, 128(9):633-636.
- Gockel I, Domeyer M, Wolloscheck T, et al. Resection of the mesopancreas(RMP): a new surgical classification of a known anatomical space[J]. World J Surg Oncol, 2007, 5:44.
- Adham M, Singhirunnusom J. surgical technique and results of total mesopancreas excision(TMPE) in pancreatic tumors[J]. Eur J Surg Oncol, 2012, 38(4):340-345.
- 洪德飞. 胰十二指肠切除术[M]. 北京:人民卫生出版社, 2014:1-5.
- 孙 备, 冀 亮. 胰十二指肠可切除性的评估[J/CD]. 中华普外科学术杂志(电子版), 2015, 9(4):250-252.
- NCCN clinical practice guideline in oncology for pancreatic adenocarcinoma, National Comprehensive Cancer Networks (NCCN) (2013)[EB/OL]. <http://www.nccn.org>.
- Makino I, Kitagawa H, Ohta T, et al. Nerve plexus invasion in pancreatic cancer; spread patterns on histopathologic and embryological analyses[J]. Pancreas, 2008, 37(4):358-365.
- 金 钢, 郑楷炼. 胰十二指肠切除术手术入路探讨与评价[J] 中国实用外科杂志, 2016, 36(8):829-834.
- Sanjay P, Takaori K, Govil S, et al. 'Artery-first' approaches to pancreaticoduodenectomy[J]. Br J Surg, 2012, 99(8):1027-1035.
- 高文涛, 钱祝银, 戴存才, 等. 动脉优先入路在胰头癌行胰十二指肠切除术中的应用[J/CD]. 中华普外科学术杂志(电子版), 2011, 5(2):172-181.

- 李秀东, 王双佳, 周彦明, 等. 动脉优先入路在根治性胰十二指肠切除术中的应用价值[J]. 中华消化外科杂志, 2016, 15(6):628-633.
- 高文涛, 蒋奎荣, 吴峻立, 等. 动脉优先入路在胰十二指肠切除术中的技术要点[J]. 中国普外基础与临床杂志, 2014, 21(7):802-808.
- 林浩铭, 李国林, 常瑞明, 等. 动脉入路腹腔镜胰十二指肠切除19例报告[J]. 中国普外基础与临床杂志, 2014, 21(10):1237-1240.
- Pessaux P, Varma D, Arnaud JP. Pancreaticoduodenectomy: superior mesenteric artery first approach [J]. J Gastrointest Surg, 2006, 10(4):607-611.
- Pessaux P, Rosso E, Panaro F, et al. Preliminary experience with the hanging maneuver for pancreaticoduodenectomy[J]. Eur J Surg Oncol, 2009, 35(9):1006-1010.
- Weitz J, Rahbari N, Koch M, et al. The "artery first" approach for resection of pancreatic head cancer [J]. J Am Coll Surg, 2010, 210(2):e1-e4.
- Kurosaki I, Minagawa M, Takano K, et al. Left posterior approach to the superior mesenteric vascular pedicle in pancreaticoduodenectomy for cancer of the pancreatic head [J]. JOP, 2011, 12(3):220-229.
- Hackert T, Werner J, Weitz J, et al. Uncinate process first; a novel approach for pancreatic head resection [J]. Langenbecks Arch Surg, 2010, 395(8):1161-1164.
- Shukla PJ, Barreto G, Pandey D, et al. Modification in the technique of pancreaticoduodenectomy; supracolic division of jejunum to facilitate uncinate process dissection [J]. Hepatogastroenterology, 2007, 54(78):1728-1730.
- 钱祝银, 高文涛, 蒋奎龙, 等. "钩突优先切除"在胰头和全胰十二指肠切除术中的应用[J]. 中华肝胆外科杂志, 2012, 18(9):684-687.
- 孙明生. 钩突入路腹腔镜胰十二指肠切除术:附12例报告[J]. 中国普通外科杂志, 2015, 24(9):1227-1231.
- 楼文晖, 王单松, 匡天涛, 等. 先行钩突切断的胰十二指肠切除术[J]. 中华肝胆外科杂志, 2017, 13(12):818-821.
- 洪德飞, 彭淑牖, 沈国樑, 等. 全胰腺系膜切除理念应用于胰头癌根治术的初步体会[J]. 中华普通外科杂志, 2014, 29(5):344-347.
- 杨尹默, 许静涌. 胰腺全系膜切除的进展与评价[J]. 中华消化外科杂志, 2016, 15(6):537-539.
- Hirota M, Shimada S, Yamamoto K, et al. Pancreatectomy using the no-touch isolation technique followed by extensive intraoperative peritoneal lavage to prevent cancer cell dissemination; A pilot study [J]. JOP, 2005, 6(2):143-151.
- Konstantinidis IT, Warshaw AL, Allen JN, et al. Pancreatic ductal adenocarcinoma; is there a survival difference for R1 resections versus locally advanced unresectable tumor? What is a "true" R0 resection? [J]. Ann Surg, 2013, 257(4):731-736.
- 杨尹默. 胰腺癌外科治疗的规范化[J/CD]. 中华普外科学术杂志(电子版), 2013, 7(3):168-171.
- 张太平, 申 鹏, 赵玉沛. 不断提高胰腺癌诊治规范化水平[J/CD]. 中华普外科学术杂志(电子版), 2015, 9(4):231-234.