

## 保留器官功能的胰腺切除术研究现状

林生荣, 肖卫东

### 背景资料

经典的胰腺切除术多需同时切除胰腺组织周围脏器, 其存在创伤大、疗程长和并发症较高的不足。近年来, 对于胰腺良性或低度恶性肿瘤, 国内外学者提倡采取保留器官功能的胰腺切除术以及腹腔镜、机器人手术, 从而降低手术并发症, 改善患者术后的生活质量。

林生荣, 肖卫东, 南昌大学第一附属医院普外科 江西省南昌市 330006

林生荣, 主要从事肝胆胰疾病的基础与临床研究。

江西省卫生和计划生育委员会科技计划基金资助项目, 20155171

作者贡献分布: 本文综述由林生荣完成; 肖卫东审校。

通讯作者: 肖卫东, 副教授, 副主任医师, 330006, 江西省南昌市永外正街17号, 南昌大学第一附属医院普外科。  
[frankxwd@126.com](mailto:frankxwd@126.com)  
电话: 0791-88694131

收稿日期: 2015-09-24

修回日期: 2015-10-19

接受日期: 2015-10-26

在线出版日期: 2015-11-28

### Current research status of organ preserving pancreatotomy

Sheng-Rong Lin, Wei-Dong Xiao

Sheng-Rong Lin, Wei-Dong Xiao, Department of General Surgery, the First Affiliated Hospital of Nanchang University, Nanchang 330006, Jiangxi Province, China

Supported by: the Scientific Research Foundation of Health and Family Planning Commission of Jiangxi Province, No. 20155171

Correspondence to: Wei-Dong Xiao, Associate Professor, Associate Chief Physician, Department of General Surgery, the First Affiliated Hospital of Nanchang University, 17 Yongwaizheng Street, Nanchang 330006, Jiangxi Province, China. [frankxwd@126.com](mailto:frankxwd@126.com)

Received: 2015-09-24

Revised: 2015-10-19

Accepted: 2015-10-26

Published online: 2015-11-28

### 同行评议者

李勇, 教授, 河北医科大学第四医院普外科, 河北省肿瘤研究所

### Abstract

Classic pancreatotomy procedures usually require resection of the pancreas and surrounding organs, having disadvantages of major trauma, long hospital stay and high morbidity. In order to preserve organ function as much as possible, many types of organ preserving pancreatotomy have been widely used in the treatment of benign pancreatic tumors and low-grade malignant lesions, including tumor enucleation, pylorus preserving pancreaticoduodenectomy, duodenum-preserving pancreatic head resection, middle segmental pancreatotomy, and spleen-preserving distal pancreatotomy. With the development of minimally invasive techniques in recent years, laparoscopic and robotic techniques have been also safely applied in organ preserving pancreatotomy. This article will review the current research status of organ preserving pancreatotomy.

© 2015 Baishideng Publishing Group Inc. All rights reserved.

Key Words: Organ-preserving; Pancreatotomy; Pancreatic neoplasms

Lin SR, Xiao WD. Current research status of organ preserving pancreatotomy. *Shijie Huaren Xiaohua Zazhi* 2015; 23(33): 5318-5324 URL: <http://www.wjgnet.com/1009-3079/23/5318.asp> DOI: <http://dx.doi.org/10.11569/wcjd.v23.i33.5318>

### 摘要

经典的胰腺切除术多需同时切除胰腺组织周围脏器, 其存在创伤大、疗程长和并发症

较高的不足. 为尽可能保留胰腺和胰周器官的功能, 各种保留器官功能的胰腺切除术已广泛应用于胰腺良性或低度恶性肿瘤的治疗. 保留器官功能的胰腺切除术主要包括肿瘤局部切除术、保留幽门的胰十二指肠切除术、保留十二指肠的胰头切除术、中段胰腺切除术、保留脾脏的胰体尾切除术等. 近年来, 随着微创技术的发展, 腹腔镜和机器人保留器官功能胰腺切除术也相继在临床开展. 本文就保留器官功能胰腺切除术式的研究现状作一综述.

© 2015年版权归百世登出版集团有限公司所有.

关键词: 保留器官; 胰腺切除术; 胰腺肿瘤

**核心提示:** 保留器官功能的胰腺切除术能取得与经典胰腺切除术相同的治疗效果, 同时可以降低手术创伤、避免器官缺失以及缩短疾病疗程, 是治疗胰腺良性及低度恶性肿瘤的合理术式.

林生荣, 肖卫东. 保留器官功能的胰腺切除术研究现状. 世界华人消化杂志 2015; 23(33): 5318–5324 URL: <http://www.wjgnet.com/1009-3079/23/5318.asp> DOI: <http://dx.doi.org/10.11569/wjcd.v23.i33.5318>

## 0 引言

胰腺肿瘤(恶性疾病)经典的手术方式为: 肿瘤位于胰头部行胰十二指肠切除术(pancreaticoduodenectomy, PD), 肿瘤位于胰体尾部行联合脾脏的远侧胰体尾切除术(distal pancreatectomy, DP), 肿瘤位于胰颈部时选择PD或DP. 然而对于胰腺良性或低度恶性肿瘤, 保留器官功能的胰腺切除术是更合理的术式. 保留器官功能的胰腺切除术主要包括肿瘤局部切除术(tumour enucleation, EN)、保留幽门的胰十二指肠切除术(pylorus preserving pancreatoduodenectomy, PPPD)、保留十二指肠的胰头切除术(duodenum-preserving pancreatic head resection, DPPHR)、中段胰腺切除术(middle segmental pancreatectomy, MSP)、保留脾脏的胰体尾切除术(spleen-preserving distal pancreatectomy, SPDP)等. 近年来, 随着微创技术的发展, 腹腔镜和机器人技术也广泛应用于保留器官功能的胰腺切除术, 并取得了良好的治疗效果.

## 1 EN

又称胰腺肿瘤摘除术或剝除术, 主要适合于肿瘤<3 cm、位于胰腺表面且与主胰管有一定距离的胰腺良性肿瘤. 此类肿瘤常见的有黏液性或浆液性囊腺瘤、有功能或者无功能的神经内分泌肿瘤<sup>[1,2]</sup>. 采用局部切除术, 既保证切除了病灶, 又能最大限度地保留了胰腺内外分泌功能. 手术关键是应精细结扎肿瘤的营养血管, 避免损伤胰腺实质和主胰管. 肿瘤切除后的胰腺创面往往会存在少量的胰液渗漏, 所以局部切除术的主要并发症是胰瘘<sup>[3]</sup>. Beger等<sup>[4]</sup>收集1991-2002年共709例施行胰腺肿瘤局部切除术的患者的临床资料, 结果显示术后胰瘘发生率为33%, 其认为该术式最大的优势在于术后早期并发症少、手术相关死亡率低, 但是在伴有主胰管扩张、重度不典型增生、可疑为癌、肿瘤>3 cm或靠近主胰管时不宜选择局部切除术. Faitot等<sup>[5]</sup>报道126例胰腺肿瘤剝除术, 总体死亡率和并发症发生率分别为0.8%和63.0%, 其中胰瘘发生率为57.0%, B/C级胰瘘占41.0%, 85.0%的胰瘘经保守治疗治愈, 术后新发糖尿病发生率为0.8%, 无1例出现胰腺外分泌功能不足.

## 2 PPPD

PPPD术的主要适应证有: 胰头及其周围的良性病变; 壶腹癌、胆总管中下段癌和十二指肠癌; 恶性程度较低的胰头部位的囊腺瘤、胰岛细胞瘤; 尚未浸润幽门及十二指肠的胰头癌<sup>[6-8]</sup>. 与PD术式相比, PPPD手术切除范围要小, 手术时间缩短, 并能够完整保留胃生理功能, 有利于改善患者术后营养状况, 提高患者术后生活质量<sup>[9]</sup>. Hanna等<sup>[10]</sup>的一项Meta分析资料显示, PPPD术与PD术在住院时间、胰瘘发生率、腹腔脓肿发生率、总体并发症和死亡率等方面没有显著差异, 但PD术的胃排空延迟发生率较低, 同时术后留置胃管时间缩短. 国内学者Huang等<sup>[11]</sup>收集1978-01/2014-07有关PPPD术与PD术的对比文献进行Meta分析, 其中PPPD组294例, PD组356例, 结果显示PPPD组术中失血量较少, 两组的胰瘘、术后出血、腹腔脓肿、切口感染以及重插胃管发生率无显著差异, 手术时间以及住院时间也相当, 但PPPD组的胃排空延迟发生率高达

## ■ 研究前沿

本文结合大量国内外新近文献资料, 介绍了各种保留器官功能的胰腺切除术的适应证、手术要点及临床效果以及腹腔镜和机器人技术在保留器官功能的胰腺切除术中的应用.

### ■ 相关报道

德国学者Beger等总结报道了大量保留器官功能的胰腺切除术的病例, 尤其是保留十二指肠的胰头切除术, 取得了良好的临床疗效。国内上海瑞金医院彭宏教授团队开展的机器人辅助胰腺切除手术超过400例, 位居世界前列, 在保留器官的胰腺外科手术方面提供了大量的临床经验。

41.5%, 显著高于PD组的31.2%。目前多数学者认为, 尽管PPPD与PD相比有较高的胃排空延迟发生率, 但总体上PPPD术是一种安全有效的手术方式<sup>[12]</sup>。

### 3 DPPHR

DPPHR术式最早由Beger等<sup>[13]</sup>报道, 即Beger术, 其特点是切除门静脉右侧到十二指肠乳头、胆总管前方的部分胰腺, 保留胆总管和十二指肠之间的部分胰腺及距十二指肠内缘5-8 mm的胰腺组织, 以保证能够维持十二指肠的血供, 行胰腺断端与空肠Roux-en-Y吻合。虽然Beger手术的复杂程度与PD及PPPD相仿, 但Beger手术在切除胰头部病变的同时保存了消化道的完整性, 保留了胰-肠轴, 从而保证了胰腺的生理胰岛素分泌能力, 降低了胰岛素依赖性糖尿病的发生率。在这之后该术式也有许多改良术式, 如Frey术、Bern术和保留十二指肠胰头全切术等。DPPHR术式主要适用于慢性胰腺炎及部分胰头良性肿瘤、低度恶性肿瘤<sup>[14,15]</sup>。Beger等<sup>[16]</sup>收集并分析文献报道的416例胰头部肿瘤实施DPPHR术患者的临床资料, 结果显示胰痿发生率为19.2%, 严重的术后并发症发生率为8.80%, 再手术率和死亡率分别为1.70%和0.48%; 与PD术相比, DPPHR术的胰痿、胃排空延迟发生率和死亡率无明显差异, 但DPPHR术更好地保护了胰腺的外分泌和内分泌功能<sup>[17]</sup>。因此, 在保证肿瘤彻底切除的前提下, DPPHR手术能减少手术创伤, 降低并发症的发生率, 缩短围手术期的发病率的时间, 缩短手术时间和术后住院时间, 与PD术相比, DPPHR术更有利于改善患者的生活质量<sup>[18,19]</sup>。

### 4 MSP

中段胰腺切除是一种胰腺节段切除手术, 目的是尽可能保留正常的胰腺组织, 降低患者术后胰腺内外分泌不足的风险, 相对于PD术, MSP保留了胃肠道、胆道结构和功能; 与远端胰腺切除术相比保留了胰尾和/或胰体及脾脏, 避免了感染风险、免疫和凝血功能的异常<sup>[20,21]</sup>。1988年Fagniez等<sup>[22]</sup>首次将中段胰腺切除术用于胰腺良性肿瘤的外科治疗, 之后, 国内外临床应用该手术方式的报道逐渐增多。目前该术式的主要适应证包括: 中段胰腺即胰颈、体部的胰腺良性肿瘤和低度恶性肿瘤, 如胰腺神经

内分泌肿瘤、胰腺实性假乳头肿瘤、浆液性囊腺瘤等<sup>[23-25]</sup>; 也应用于胰管结石或慢性局灶性炎症导致的胰管狭窄以及胰腺中段外伤<sup>[26]</sup>。MSP手术时最常用的残胰消化道重建方式主要有两种: 一是胰腺近切端缝合, 远端胰腺空肠Roux-en-Y吻合或胰胃吻合(单吻合); 二是胰腺近、远端分别与空肠行“Ω”式吻合(双吻合)<sup>[27]</sup>。

与传统的胰十二指肠切除术和胰体尾切除术相比较, 由于中段胰腺切除术后形成两个断面, 术后发生胰痿的风险增加。Goudard等<sup>[28]</sup>报道100例中段胰腺切除术, 结果显示总体并发症发生率为72%, Clavien-Dindo III-V级并发症为18%; 胰痿发生率63%, 其中B或C级胰痿占44%; 再手术率为6%, 死亡率为3%, 中位随访36个月, 新发的胰腺内分泌和外分泌功能不足发生率分别为2%和6%。Du等<sup>[29]</sup>报道106例胰腺良性或低度恶性肿瘤分别接受MSP术( $n = 36$ )、PD术( $n = 44$ )和EPD术( $n = 26$ ), 3种术式的临床资料比较结果显示: MSP组手术时间和术中出血量显著低于其他两组; MSP组胰痿发生率显著高于PD组(42.0% vs 20.5%,  $P = 0.039$ ), 但MSP组均为A或B级胰痿, 经保守治疗治愈; 术后随访4-72 mo, MSP组新发糖尿病发生率显著低于EPD组(2.8% vs 21.7%,  $P = 0.029$ ), PD组和EPD组需要胰酶替代发生率分别为33.3%和21.7%, 而MSP组为0。尽管MSP术后胰痿发生率较高, 但有学者通过对279例接受MSP术的患者进行回顾性分析显示: 89.6%为A级或B级胰痿, 仅10.4%为C级, 而且绝大多数胰痿可通过非手术治疗治愈<sup>[30]</sup>。

### 5 SPDP

由于脾脏、脾血管与胰腺体尾部的解剖位置关系, 对于胰体尾肿瘤, 通常采用胰体尾联合脾切除术, 然而脾脏作为人体重要的免疫器官, 对机体起到了重要的作用, 因此保留脾脏的胰体尾切除术逐渐得到重视<sup>[31]</sup>。SPDP术式主要包括保留脾血管的远端胰腺切除术(Kimura法)和不保留脾血管的远端胰腺切除术(Warshaw法)<sup>[32]</sup>。Kimura法的优势在于保留了脾动、静脉, 避免术后脾脏血供障碍或区域性门静脉高压。Warshaw法则切断了脾动、静脉, 而保留胃短、胃网膜左动、静脉。SPDP术主要适用于胰腺远端的良性肿瘤、低度恶性肿瘤以及胰



腺真假性囊肿等<sup>[24,33,34]</sup>。一份包括11项病例对照研究共897例患者的Meta分析结果显示, 其中SPDP术355例, 胰体尾联合脾切除术542例, 两组的手术时间、术中失血量、胰瘘、血栓形成、术后出血、切口感染和再手术的发生率均无统计学差异, 但SPDP组住院时间缩短, 腹腔脓肿发生率明显降低<sup>[35]</sup>。SPDP能避免脾切除后诸多并发症, 保留了脾脏的免疫功能, 同时可避免脾切除术后凶险性感染的可能, 尤其对于儿童的胰体尾肿瘤的切除有着更重要的意义<sup>[36]</sup>。

## 6 腹腔镜和机器人技术在保留器官功能的胰腺切除术中的应用

随着腹腔镜技术和设备的不断发展以及医患双方对微创手术的认识, 经过20多年的发展, 腹腔镜手术广泛应用于胰腺外科领域<sup>[37]</sup>。在保留器官功能的胰腺切除术方面, 主要包括腹腔镜中段胰腺切除术(laparoscopic central pancreatectomy, LCP)、腹腔镜保留脾脏的胰体尾切除术(laparoscopic spleen-preserving distal pancreatectomy, LSPDP)和腹腔镜胰腺肿瘤剜除术(laparoscopic enucleation, LE)等。LCP是一种理想的治疗局限于胰颈或近端胰体良性和低度恶性肿瘤的手术方式<sup>[38]</sup>。Machado等<sup>[39]</sup>收集51例LCP患者的临床资料, 其中27例全腹腔镜、21例机器人辅助、1例手助、2例中转开腹; 18例胰肠Roux-en-Y吻合, 32例胰胃吻合, 1例吻合方式未报道; 仅1例需术中输血, 胰瘘发生率为46%, 无手术死亡, 平均住院时间为13.8 d, 术后平均随访19.6 mo, 无胰腺内、外分泌功能不足。Song等<sup>[40]</sup>分析26例LCP、14例开腹中段胰腺切除术(open central pancreatectomy, OCP)和96例腹腔镜远端胰切除术(laparoscopic distal pancreatectomy, E-LDP)的临床资料, 结果显示LCP组和OCP组的并发症发生率分别为38.5%和50.0%, 均高于E-LDP组的14.6%, LCP组的平均术后住院时间比OCP组缩短(13.8 d vs 22.4 d); LCP组新发糖尿病明显低于E-LDP组(11.5% vs 30.8%)。Worhunsky等<sup>[41]</sup>报道55例腹腔镜远端胰腺切除术, 结果50例成功保脾, 其中19例保留脾血管, 31例不保留脾血管; 术后发生A级胰瘘8例, B级胰瘘2例; 不保留脾血管组7例发生轻度脾梗塞, 而保留脾血管组为2例, 总体临床疗效满意。Choi等<sup>[42]</sup>报道11例腹

腔镜胰腺肿瘤剜除术, 无中转开腹, 1例发生胰瘘, 平均术后住院时间为5.5d, 平均随访44.3 mo, 无肿瘤复发和新发糖尿病。

达芬奇(da Vinci)机器人手术系统自2000年获得美国食品与药品监督管理局(Food and Drug Administration, FDA)批准后, 国内外已有大量医疗机构陆续开展机器人手术, 其安全性与疗效已得到肯定与共识<sup>[43]</sup>。在保留器官功能的胰腺切除术方面, 临床应用较多的包括机器人辅助PPPD术、SPDP术、MSP术及胰腺肿瘤局部切除术<sup>[44]</sup>。Hwang等<sup>[45]</sup>尝试对22例患者施行机器人辅助SPDP术, 结果21例手术获得成功, 其中保留脾脏血管17例, 不保留脾脏血管4例; 平均手术时间为398.9 min±166.3 min, 术中失血361.3 mL±360.1 mL, 术后平均住院时间为7.0 d±2.4 d。Kang等<sup>[46]</sup>对25例腹腔镜胰体尾切除术和20例机器人辅助胰体尾切除术进行比较, 结果显示腹腔镜手术的保脾率为64%(16/25), 而机器人手术保脾率可达95%(19/20); 但机器人手术的手术时间延长, 费用更高。国内上海瑞金医院的资料显示, 与腹腔镜胰体尾切除术相比, 机器人辅助远端胰体尾切除术显著提高了保脾率(65.2% vs 26.0%,  $P<0.001$ ), 同时手术时间缩短, 术中失血量减少, 术后住院时间缩短, 而术后并发症、胰瘘发生率两种术式相当<sup>[47]</sup>。2004年Giulianotti等<sup>[48]</sup>施行了世界上首例机器人辅助MSP手术, 随后该手术逐步在临床开展。沈柏用等<sup>[49]</sup>报道10例机器人辅助MSP手术, 与同期的36例开腹MSP术相比, 机器人手术组术中出血量明显少于开腹组, 输血率及术后住院时间均优于开腹组, 两组胰瘘发生率及并发症发生率无统计学差异。此外, 机器人辅助PPPD和DPPHR也有文献报道<sup>[50,51]</sup>。相信随着机器人设备的普及、手术技术的不断进步和相关费用的降低, 机器人辅助保留器官功能的胰腺切除术将会有更广阔的前景。

## 7 结论

与经典的胰腺切除术相比, 保留器官功能的胰腺切除术能取得相同的治疗效果, 同时可以降低手术创伤、避免器官缺失和缩短疾病疗程。临床应用时需严格掌握各种保留器官功能的胰腺切除术的手术适应证, 尽可能降低手术相关并发症。腹腔镜和机器人辅助保留器官功能

## ■创新盘点

本文总结了开腹和微创保留器官功能的胰腺切除术的临床应用现状, 有助于推动胰腺切除手术的多模式发展, 具有重要的临床实用价值。

## ■应用要点

本文系统介绍了各种保留器官功能的胰腺切除术, 有助于临床胰腺外科医师针对患者病情选择合理的胰腺切除手术方式。

的胰腺切除术更具有微创的优势, 但其手术技术要求较高, 学习曲线较长, 同时机器人手术系统设备及维护费用昂贵, 目前只能在部分大型医院应用, 有待进一步临床推广。总之, 保留器官功能的胰腺切除手术是治疗胰腺良性及低度恶性肿瘤的合理术式。

## 8 参考文献

- 1 王秀艳, 施宝民, 耿文茂, 刘方峰, 张振海. 胰腺良性肿瘤的局部切除术. 国际外科学杂志 2011; 38: 422-424
- 2 Bhandari R, Riddiough G, Lokan J, Weinberg L, Efthymiou M, Nikfarjam M. Somatostatinoma of the minor papilla treated by local excision in a patient with neurofibromatosis type 1. *JOP* 2015; 16: 81-84 [PMID: 25640791 DOI: 10.6092/1590-8577/2906]
- 3 Wroński M, Cebulski W, Krasnodębski IW, Słodkowski M. Parenchyma-Sparing Pancreatic Resections: With or Without a Pancreaticojejunostomy? *Hepatogastroenterology* 2014; 61: 1113-1117 [PMID: 26158173]
- 4 Beger HG, Poch B, Vasilescu C. Benign cystic neoplasm and endocrine tumours of the pancreas--when and how to operate--an overview. *Int J Surg* 2014; 12: 606-614 [PMID: 24742543 DOI: 10.1016/j.ijsu.2014.03.020]
- 5 Faitot F, Gaujoux S, Barbier L, Novaes M, Dokmak S, Aussilhou B, Couvelard A, Rebours V, Ruszniewski P, Belghiti J, Sauvanet A. Reappraisal of pancreatic enucleations: A single-center experience of 126 procedures. *Surgery* 2015; 158: 201-210 [PMID: 25956743 DOI: 10.1016/j.surg.2015.03.023]
- 6 Taher MA, Khan ZR, Chowdhury MM, Nur-E-Elahi M, Chowdhury AK, Faruque MS, Wahiduzzaman M, Haque MA. Pylorus Preserving Pancreaticoduodenectomy vs. Standard Whipple's Procedure in Case of Carcinoma head of the Pancreas and Periapillary Carcinoma. *Mymensingh Med J* 2015; 24: 319-325 [PMID: 26007260]
- 7 Kopchak VM, Pylypchuk VI, Andronik SV, Pererva LO. [Modern insights into the problem of surgical treatment of chronic pancreatitis]. *Klin Khir* 2014; (9): 28-30 [PMID: 25509429]
- 8 Diener MK, Fitzmaurice C, Schwarzer G, Seiler CM, Hüttner FJ, Antes G, Knaebel HP, Büchler MW. Pylorus-preserving pancreaticoduodenectomy (pp Whipple) versus pancreaticoduodenectomy (classic Whipple) for surgical treatment of periampullary and pancreatic carcinoma. *Cochrane Database Syst Rev* 2014; 11: CD006053 [PMID: 25387229 DOI: 10.1002/14651858.CD006053.pub5]
- 9 范炜, 薛强, 陈圣开, 吴晓春. 保留幽门十二指肠胰头切除的临床疗效分析. 重庆医学 2015; 2: 226-228
- 10 Hanna MM, Gadde R, Tamariz L, Allen CJ, Meizoso JP, Sleeman D, Livingstone AS, Yakoub D. Delayed Gastric Emptying After Pancreaticoduodenectomy: Is Subtotal Stomach Preserving Better or Pylorus Preserving? *J Gastrointest Surg* 2015; 19: 1542-1552 [PMID: 25862001 DOI: 10.1007/s11605-015-2816-1]
- 11 Huang W, Xiong JJ, Wan MH, Szatmary P, Bharucha S, Gomas I, Nunes QM, Xia Q, Sutton R, Liu XB. Meta-analysis of subtotal stomach-preserving pancreaticoduodenectomy vs pylorus preserving pancreaticoduodenectomy. *World J Gastroenterol* 2015; 21: 6361-6373 [PMID: 26034372 DOI: 10.3748/wjg.v21.i20.6361]
- 12 Zhou Y, Lin L, Wu L, Xu D, Li B. A case-matched comparison and meta-analysis comparing pylorus-resecting pancreaticoduodenectomy with pylorus-preserving pancreaticoduodenectomy for the incidence of postoperative delayed gastric emptying. *HPB (Oxford)* 2015; 17: 337-343 [PMID: 25388024 DOI: 10.1111/hpb.12358]
- 13 Beger HG, Krautzberger W, Bittner R, Büchler M, Limmer J. Duodenum-preserving resection of the head of the pancreas in patients with severe chronic pancreatitis. *Surgery* 1985; 97: 467-473 [PMID: 3983823]
- 14 Niedergethmann M, Nephuth O, Hasenberg T. [Chronic pancreatitis. Operation indications and procedures]. *Chirurg* 2014; 85: 1123-131; quiz 1123-131 [PMID: 25430848 DOI: 10.1007/s00104-014-2871-2]
- 15 Yuan CH, Tao M, Jia YM, Xiong JW, Zhang TL, Xiu DR. Duodenum-preserving resection and Roux-en-Y pancreatic jejunostomy in benign pancreatic head tumors. *World J Gastroenterol* 2014; 20: 16786-16792 [PMID: 25469053 DOI: 10.3748/wjg.v20.i44.16786]
- 16 Beger HG, Nakao A, Mayer B, Poch B. Duodenum-preserving total and partial pancreatic head resection for benign tumors--systematic review and meta-analysis. *Pancreatol* 2015; 15: 167-178 [PMID: 25732271 DOI: 10.1016/j.pan.2015.01.009]
- 17 Beger HG, Siech M, Poch B, Mayer B, Schoenberg MH. Limited surgery for benign tumours of the pancreas: a systematic review. *World J Surg* 2015; 39: 1557-1566 [PMID: 25691214 DOI: 10.1007/s00268-015-2976-x]
- 18 蒋康怡, 吴柯, 廖玉平, 涂兵. 保留十二指肠的胰头切除术与胰十二指肠切除术治疗胰头肿块型胰腺炎的Meta分析. 中华外科杂志 2014; 9: 668-674
- 19 Riediger H, Adam U, Utzolino S, Neeff HP, Hopt UT, Makowiec F. Perioperative outcome after pancreatic head resection: a 10-year series of a specialized surgeon in a university hospital and a community hospital. *J Gastrointest Surg* 2014; 18: 1434-1440 [PMID: 24898516 DOI: 10.1007/s11605-014-2555-8]
- 20 Phillips ME. Pancreatic exocrine insufficiency following pancreatic resection. *Pancreatol* 2015; 15: 449-455 [PMID: 26145836 DOI: 10.1016/j.pan.2015.06.003]
- 21 Manuballa V, Amin M, Cappell MS. Clinical presentation and comparison of surgical outcome for segmental resection vs. Whipple's procedure for solid pseudopapillary tumor: Report of six new cases & literature review of 321 cases. *Pancreatol* 2014; 14: 71-80 [PMID: 24555981 DOI: 10.1016/j.pan.2013.11.007]

- 22 Fagniez PL, Kracht M, Rotman N. Limited conservative pancreatectomy for benign tumours: a new technical approach. *Br J Surg* 1988; 75: 719 [PMID: 3416130]
- 23 Limaïem F, Arfa N, Ben Hassen E, Lahmar A, Bouraoui S. Neuroendocrine tumours of the pancreas: a clinicopathological study of nine cases including six insulinomas. *Pathologica* 2014; 106: 51-57 [PMID: 25291867]
- 24 Ren Z, Zhang P, Zhang X, Liu B. Solid pseudopapillary neoplasms of the pancreas: clinicopathologic features and surgical treatment of 19 cases. *Int J Clin Exp Pathol* 2014; 7: 6889-6897 [PMID: 25400772]
- 25 Yu P, Cheng X, Du Y, Yang L, Xu Z, Yin W, Zhong Z, Wang X, Xu H, Hu C. Solid Pseudopapillary Neoplasms of the Pancreas: a 19-Year Multicenter Experience in China. *J Gastrointest Surg* 2015; 19: 1433-1440 [PMID: 26001371 DOI: 10.1007/s11605-015-2862-8]
- 26 Mise Y, Tanaka N, Furuya T, Nomura Y, Nagai M, Yoshida Y, Ishii H, Seo A. The Feasibility of Central Pancreatectomy for Blunt Pancreatic Trauma: A Comparative Study of Central and Distal Pancreatectomy. *Hepatogastroenterology* 2014; 61: 1107-1112 [PMID: 26158172]
- 27 韩徐杰, 施宝民. 保留器官的胰腺手术临床应用进展. *外科研究与新技术* 2014; 3: 46-49
- 28 Goudard Y, Gaujoux S, Dokmak S, Cros J, Couvelard A, Palazzo M, Ronot M, Vullierme MP, Ruszniewski P, Belghiti J, Sauvanet A. Reappraisal of central pancreatectomy a 12-year single-center experience. *JAMA Surg* 2014; 149: 356-363 [PMID: 24740703 DOI: 10.1001/jamasurg.2013.4146]
- 29 Du ZY, Chen S, Han BS, Shen BY, Liu YB, Peng CH. Middle segmental pancreatectomy: a safe and organ-preserving option for benign and low-grade malignant lesions. *World J Gastroenterol* 2013; 19: 1458-1465 [PMID: 23539545 DOI: 10.3748/wjg.v19.i9.1458]
- 30 Zhou YM, Zhang XF, Wu LP, Su X, Li B, Shi LH. Pancreatic fistula after central pancreatectomy: case series and review of the literature. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int* 2014; 13: 203-208 [PMID: 24686549]
- 31 Tang CW, Feng WM, Bao Y, Fei MY, Tao YL. Spleen-preserving distal pancreatectomy or distal pancreatectomy with splenectomy?: Perioperative and patient-reported outcome analysis. *J Clin Gastroenterol* 2014; 48: e62-e66 [PMID: 24231937 DOI: 10.1097/mcg.0000000000000021]
- 32 李乐, 孙备, 姜洪池. 保留脾脏胰腺远端切除术专家共识. *中国实用外科杂志* 2014; 34: 6-9
- 33 Dina I, Ginghina O, Iacobescu C, Vrabie C, Gidea C, Munteanu R, Iosifescu R, Iordache N. Spleen preservation in a caudal pancreatic serous cystadenoma - case report. *J Med Life* 2015; 8: 106-108 [PMID: 25914751]
- 34 Graziosi L, Marino E, Rivellini R, Ciccio V, Ciocchi R, Sanguinetti A, Hirota M, Avenia N, Donini A. Retrospective analysis of short term outcomes after spleen-preserving distal pancreatectomy for solid pseudopapillary tumours. *Int J Surg* 2015; 21 Suppl 1: S26-S29 [PMID: 26118599 DOI: 10.1016/j.jisu.2015.06.047]
- 35 He Z, Qian D, Hua J, Gong J, Lin S, Song Z. Clinical comparison of distal pancreatectomy with or without splenectomy: a meta-analysis. *PLoS One* 2014; 9: e91593 [PMID: 24682038 DOI: 10.1371/journal.pone.0091593]
- 36 Yu X, Li H, Jin C, Fu D, Di Y, Hao S, Li J. Splenic vessel preservation versus Warshaw's technique during spleen-preserving distal pancreatectomy: a meta-analysis and systematic review. *Langenbecks Arch Surg* 2015; 400: 183-191 [PMID: 25613494 DOI: 10.1007/s00423-015-1273-3]
- 37 Damoli I, Butturini G, Ramera M, Paiella S, Marchegiani G, Bassi C. Minimally invasive pancreatic surgery - a review. *Wideochir Inne Tech Maloinwazyjne* 2015; 10: 141-149 [PMID: 26240612 DOI: 10.5114/wiitm.2015.52705]
- 38 de Rooij T, Sitarz R, Busch OR, Besselink MG, Abu Hilal M. Technical Aspects of Laparoscopic Distal Pancreatectomy for Benign and Malignant Disease: Review of the Literature. *Gastroenterol Res Pract* 2015; 2015: 472906 [PMID: 26240565 DOI: 10.1155/2015/472906]
- 39 Machado MA, Surjan RC, Epstein MG, Makdissi FF. Laparoscopic central pancreatectomy: a review of 51 cases. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2013; 23: 486-490 [PMID: 24300922 DOI: 10.1097/SLE.0b013e3182a4bf69]
- 40 Song KB, Kim SC, Park KM, Hwang DW, Lee JH, Lee DJ, Lee JW, Jun ES, Shin SH, Kim HE, Lee YJ. Laparoscopic central pancreatectomy for benign or low-grade malignant lesions in the pancreatic neck and proximal body. *Surg Endosc* 2015; 29: 937-946 [PMID: 25149632 DOI: 10.1007/s00464-014-3756-7]
- 41 Worhunsky DJ, Zak Y, Dua MM, Poultides GA, Norton JA, Visser BC. Laparoscopic spleen-preserving distal pancreatectomy: the technique must suit the lesion. *J Gastrointest Surg* 2014; 18: 1445-1451 [PMID: 24939598 DOI: 10.1007/s11605-014-2561-x]
- 42 Choi KS, Chung JC, Kim HC. Feasibility and outcomes of laparoscopic enucleation for pancreatic neoplasms. *Ann Surg Treat Res* 2014; 87: 285-289 [PMID: 25485235 DOI: 10.4174/ast.2014.87.6.285]
- 43 Stafford AT, Walsh RM. Robotic surgery of the pancreas: The current state of the art. *J Surg Oncol* 2015; 112: 289-294 [PMID: 26220683 DOI: 10.1002/jso.23952]
- 44 Baker EH, Ross SW, Seshadri R, Swan RZ, Iannitti DA, Vrochides D, Martinie JB. Robotic pancreaticoduodenectomy for pancreatic adenocarcinoma: role in 2014 and beyond. *J Gastrointest Oncol* 2015; 6: 396-405 [PMID: 26261726 DOI: 10.3978/j.issn.2078-6891.2015.027]
- 45 Hwang HK, Kang CM, Chung YE, Kim KA, Choi SH, Lee WJ. Robot-assisted spleen-preserving distal pancreatectomy: a single surgeon's experiences and proposal of clinical application. *Surg Endosc* 2013; 27: 774-781 [PMID: 23052527 DOI: 10.1007/s00464-012-2551-6]
- 46 Kang CM, Kim DH, Lee WJ, Chi HS. Conventional laparoscopic and robot-assisted spleen-preserving pancreatectomy: does da

## ■名词解释

Clavien-Dindo并发症分级系统:  
I级: 偏离术后正常恢复过程, 不需药物治疗和外科、内镜或介入干预。允许的治疗有: 止吐剂、退热剂、止痛剂、利尿剂、电解质和理疗; 还包括床边感染切口的敞开。II级: 需要除I级所述之外的药物治疗, 包括输血和全胃肠外营养。III级: 需要外科、内镜或介入干预。IIIa: 非全麻下干预; IIIb: 全麻下干预。IV级: 需要IC/ICU治疗的威胁生命的并发症(包括中枢神经系统并发症)。IVa: 单一器官功能障碍(包括透析); IVb: 多器官功能障碍。V级: 死亡。

#### ■同行评价

本研究对保留器官功能的胰腺切除术式进行了综述, 阐述比较全面, 进展也涵盖了大多研究现状, 有一定的临床指导价值.

- Vinci have clinical advantages? *Surg Endosc* 2011; 25: 2004-2009 [PMID: 21136089 DOI: 10.1007/s00464-010-1504-1]
- 47 Chen S, Zhan Q, Chen JZ, Jin JB, Deng XX, Chen H, Shen BY, Peng CH, Li HW. Robotic approach improves spleen-preserving rate and shortens postoperative hospital stay of laparoscopic distal pancreatectomy: a matched cohort study. *Surg Endosc* 2015 Mar 20. [Epub ahead of print] [PMID: 25791063]
- 48 Giulianotti PC, Sbrana F, Bianco FM, Elli EF, Shah G, Addeo P, Caravaglios G, Coratti A. Robot-assisted laparoscopic pancreatic surgery: single-surgeon experience. *Surg Endosc* 2010; 24: 1646-1657 [PMID: 20063016 DOI: 10.1007/s00464-009-0825-4]
- 49 沈柏用, 詹茜, 邓侠兴, 韩波, 刘钦, 温晨磊, 彭承宏, 李宏为. 机器人手术系统在胰腺中段切除术中的应用. *腹腔镜外科杂志* 2012; 17: 481-484
- 50 Parisi A, Desiderio J, Trastulli S, Cirocchi R, Renzi C, Boselli C, De Santis F, Petrina A, Annecchiarico M, Di Marino M, Bencini L, Perna F, Pironi D, Santoro A, Coratti A. Robotic pylorus-preserving pancreaticoduodenectomy: Technical considerations. *Int J Surg* 2015; 21 Suppl 1: S59-S63 [PMID: 26118615 DOI: 10.1016/j.ijssu.2015.06.061]
- 51 Peng CH, Shen BY, Deng XX, Zhan Q, Han B, Li HW. Early experience for the robotic duodenum-preserving pancreatic head resection. *World J Surg* 2012; 36: 1136-1141 [PMID: 22415757 DOI: 10.1007/s00268-012-1503-6]

编辑: 郭鹏 电编: 都珍珍

