



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2019.03.002  
http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.2019.03.002  
Chinese Journal of General Surgery, 2019, 28(3):260-266.

· 专题研究 ·

## 机器人辅助下胰十二指肠切除术：附 18 例报告

胡海<sup>1</sup>, 余泉<sup>1</sup>, 胡桂<sup>2</sup>, 孙吉春<sup>1</sup>, 汪长发<sup>1</sup>, 黄琨<sup>1</sup>

(中南大学湘雅三医院 1. 肝胆胰外科 2. 胃肠外科, 湖南 长沙 410013)

### 摘要

**目的:** 初步总结 DaVinci 机器人辅助下的胰十二指肠切除术 (RPD) 的经验。

**方法:** 回顾 2015 年 11 月—2018 年 1 月 18 例行 RPD 的患者临床资料。

**结果:** 18 例患者手术时间为 (450 ± 30) min, 术中出血量为 (525 ± 125) mL, 术中均无输血; 1 例 (5.6%) 中转开腹; 术后肠道功能恢复时间 (4.0 ± 1.0) d, 术后住院时间 (16 ± 4) d; 术后出现并发症者 7 例, 其中 4 例 (22.2%) 术后并发胰瘘 (均为 B 级胰瘘)、胆瘘 1 例、腹腔内出血 2 例; 无再次手术, 术后病死率 5%。术后病理结果显示, 胰腺高分化腺癌 3 例、低分化导管腺癌 1 例、胰腺浆液性囊腺瘤 3 例、胰腺黏液性囊腺瘤 2 例、胰腺导管内乳头状黏液瘤 1 例、十二指肠高分化腺癌 2 例、十二指肠绒毛管状腺瘤 2 例、胆总管下段中低分化腺癌 1 例、胆总管下段高分化腺癌 2 例、胰腺慢性炎症 1 例。9 例恶性肿瘤中 8 例完成 R<sub>0</sub> 切除, 1 例 R<sub>1</sub> 切除; 淋巴结清扫数目为 (16 ± 4) 枚。

**结论:** RPD 安全可行, 并未明显增加手术相关并发症, 同时可以加快患者术后恢复时间。

### 关键词

胰十二指肠切除术; 机器人手术; 最小侵入性外科手术

中图分类号: R657.5

## Performance experiences in robotic-assisted pancreaticoduodenectomy: a report of 18 cases

HU Hai<sup>1</sup>, YU Xiao<sup>1</sup>, HU Gui<sup>2</sup>, SUN Jichun<sup>1</sup>, WANG Changfa<sup>1</sup>, HUANG Hui<sup>1</sup>

(1. Department of Hepatopancreatobiliary Surgery 2. Department of Gastrointestinal Surgery, the Third Xiangya Hospital, Central South University, Changsha 410013, China)

### Abstract

**Objective:** To preliminarily summarize the experience in robotic-assisted pancreaticoduodenectomy (RPD) by the DaVinci system.

**Methods:** The clinical data of 18 patients undergoing RPD between November 2015 and January 2018 were retrospectively analyzed.

**Results:** In the 8 patients, the operative time was (450±30) min, intraoperative blood loss was (525±125) mL, with no requirement of blood transfusion; 1 case (5.6%) was converted to open surgery; the time for postoperative intestinal function recovery was (4.0±1.0) d, and the length of postoperative hospital stay was (16±4) d; postoperative complications occurred in 7 cases, including pancreatic fistula in 4 cases (22.2%) (of whom all were grade B pancreatic fistula), biliary fistula in 1 case, and intra-abdominal hemorrhage in 2 cases; no reoperation

**基金项目:** 中南大学新湘雅人才工程“至善领跑计划”资助项目 (20160310)。

**收稿日期:** 2018-10-15; **修订日期:** 2019-02-14。

**作者简介:** 胡海, 中南大学湘雅三医院硕士研究生, 主要从事肝胆胰外科临床与基础方面的研究。

**通信作者:** 余泉, Email: yuxiaoyx4@126.com

was required, and the postoperative mortality rate was 5%. Postoperative pathological results showed 3 cases of highly differentiated adenocarcinoma of the pancreas, 1 case of poorly differentiated ductal adenocarcinoma, 3 cases of pancreatic serous cystadenoma, 2 cases of pancreatic mucinous cystadenoma, and 1 case of pancreatic ductal papillary myxoma; 2 cases of well-differentiated adenocarcinoma of the duodenum, 2 cases of duodenal villus tubular adenoma; 1 case of poorly differentiated adenocarcinoma of lower common bile duct, 2 cases of well-differentiated adenocarcinoma of lower common bile duct, and 1 case of chronic pancreatitis. Of the 9 patients with malignant tumors, R<sub>0</sub> resection was achieved in 8 cases and R<sub>1</sub> resection was obtained in 1 case; the number of dissected lymph nodes was 16±4.

**Conclusion:** RPD is clinically safe and feasible, without increase of procedure-associated complications, and meanwhile, it can accelerate the postoperative recovery of the patients.

### Key words

Pancreaticoduodenectomy; Robotic Surgical Procedures; Minimally Invasive Surgical Procedures

**CLC number:** R657.5

胰十二指肠切除术 (pancreaticoduodenectomy, PD) 是普通外科学里手术难度最大的手术之一, 一直是普通外科医生追求与攀登的高峰<sup>[1]</sup>。到了21世纪医疗科技技术飞速发展, 以腹腔镜为代表的微创技术逐步走向外科舞台的中央<sup>[2]</sup>, 并相继出现腹腔镜下PD (LPD)、机器人辅助下PD (RPD) 等微创手术。达芬奇 (DaVinci) 手术机器人作为最新的微创利器自问世以来就以其独特的3D视野、7个自由度的EndoWrist机械臂、自动过滤生理颤动等优势获得国内外广大外科学者的好评<sup>[3]</sup>, 其在一定程度上弥补了传统腹腔镜的部分不足之处, 渐渐成为国内外科手术者喜爱的微创技术之一<sup>[4]</sup>。笔者针对我院2015年11月—2018年1月间开展的18例DaVinci机器人辅助下胰十二指肠切除术进行回顾性分析, 初步总结DaVinci机器人辅助下的胰十二指肠切除术的个人经验及应用体会, 以供参考。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

回顾总结本课题组2015年11月—2018年1月间开展的RPD 18例, 其中男11例, 女7例; 年龄范围为36~82岁。术前诊断: 胰腺占位10例, 慢性胰腺炎1例, 十二指肠占位4例, 胆总管下端占位3例。此研究符合伦理道德标准, 并通过了我院伦理委员会批准, 所有患者术前均签署知情同意书。

### 1.2 纳入与排除标准

(1) 纳入标准: 术前CT、MRI、PET/CT等影像学检查证实, 胰头及壶腹部占位、十二指肠乳头

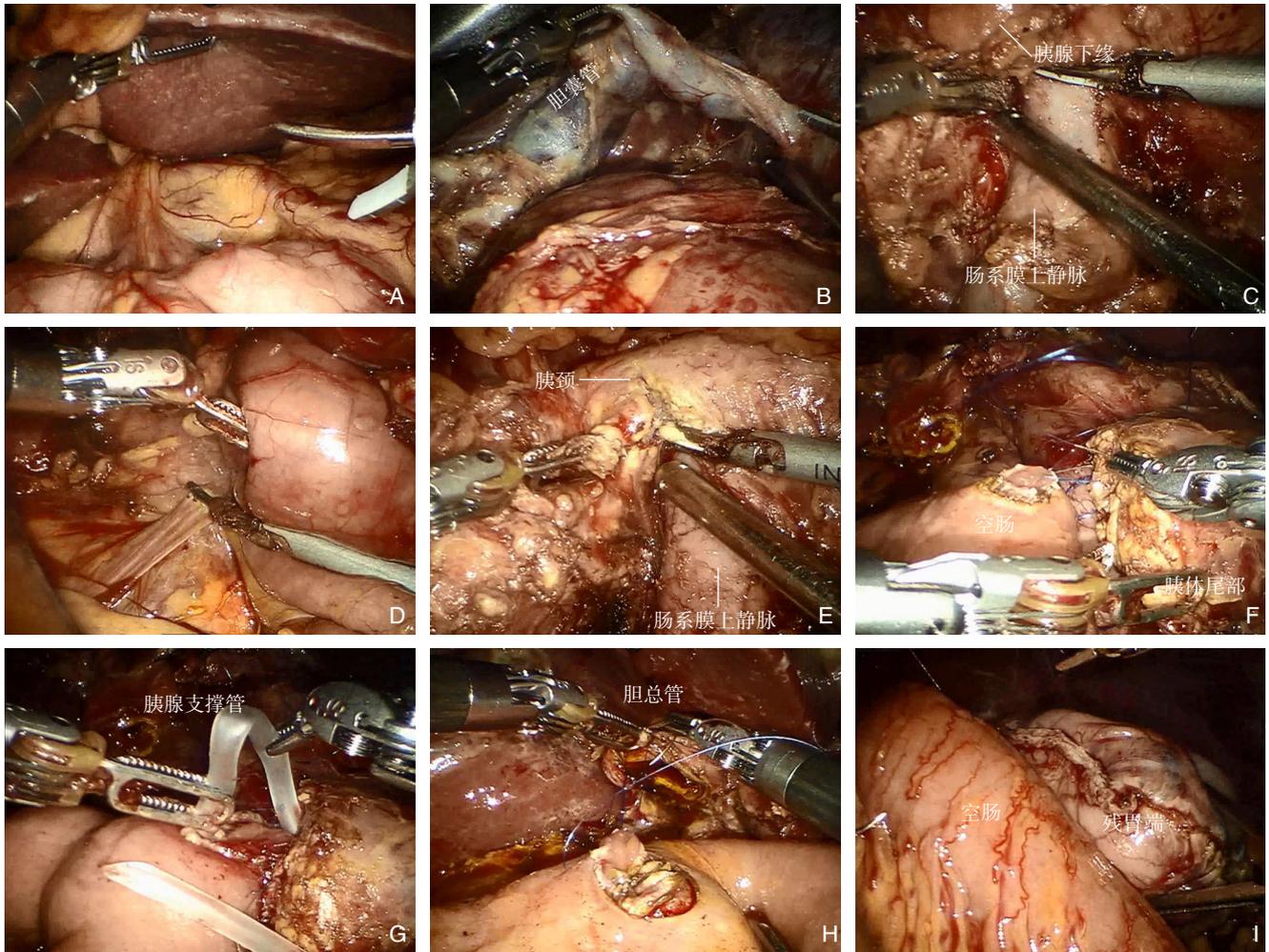
部占位、胆总管下端占位、十二指肠占位等临床考虑需要行胰十二指肠切除术的患者。无远处转移及血管侵犯, 一般情况良好、无严重心肺疾病合并症、可耐受气腹和全身麻醉、无明显手术禁忌证的患者。(2) 排除标准: 全身基础情况差; 不能耐受气腹及全麻手术者; 所有开腹手术禁忌的患者; 腹腔内粘连严重者; 病变与肝动脉、肠系膜上动脉关系密切者;

### 1.3 麻醉及手术方法

(1) 体位与麻醉: 患者取头高脚低30° 仰卧位, 气管插管下全身麻醉后安装好机器人装置。(2) 探查: 常规先探查腹腔、肝脏及胰周围淋巴结有无转移, 再探查肿瘤与门静脉、肝动脉、肠系膜上动脉之间的关系;(3) 手术路径: 初步探查完成后先分离胃结肠韧带、肝胃韧带、显露肝总动脉、肝动脉及胃十二指肠动脉, 并结扎切断胃十二指肠动脉, 再分离胰头与结肠肝曲区域, 向左至肠系膜上静脉、脾静脉及门静脉区域, 结扎Helen干, 沿胰颈部后方, 门静脉前“隧道”分离胰颈部疏松组织, 沿Kocher切口弧形分离十二指肠, 直至腔静脉左侧缘; 沿胆囊底部逆行分离至胆囊管与胆总管汇合处, 于胆囊管汇合处上约0.5 cm处横断肝总管, 将胆囊及胆总管整体由上向下分离至胰腺上缘, 贯通“隧道”, 用超声刀逐次切断胰颈部, 切除时注意辨别主胰管位置并标识, 于胃远端离幽门口约2.0 cm处横断胃, 离屈氏韧带远端10 cm左右处切断空肠, 并将离断的空肠分离后从肠系膜根部肠系膜上动脉后方拉置右侧, 然后由下往上逐次分离切除胰腺钩突部组织, 此时整个标本已顺利切除。此后按Child法依

次行胰肠、胆肠、胃肠吻合重建消化道，并于上腹部剑突下开一约5.0 cm的切口取出标本，于胰肠吻合口处及小网膜囊处各留置1根较粗的引流管，

术毕（图1）。(4) 术后处理：术后均予以对症支持处理及相关的营养支持治疗。



**图1 RPD术手术流程** A: 常规腹腔内探查; B: 解剖游离胆囊管; C: 探查胰腺下缘, 游离肠系膜血管; D: 打开 Kocher 切口, 游离十二指肠; E: 离断胰颈部; F: 胰管对空肠黏膜端侧吻合; G: 胰空肠留置支撑管; H: 胆肠吻合; I: 胃肠吻合

**Figure 1 Procedure process** A: Regular intra-abdominal exploration; B: dissection and isolation of the cystic duct; C: Exploring the inferior margin of the pancreas and isolating the mesenteric vessels; D: Opening the Kocher's incision and isolating the duodenum; E: Division of the pancreatic neck; F: End-to-side anastomosis between the pancreatic duct and jejunal mucosa; G: Placement of supporting tubes; H: Bilioenteric anastomosis; I: Gastrointestinal anastomosis

#### 1.4 观察指标与评价标准

(1) 手术及术后恢复情况：手术时间、术中出血量、有无输血、中转开腹情况、术后住院时间、术后肠道功能恢复、术后并发症情况、再次手术情况；(2) 术后病理诊断情况：病理类型、分化程度、肿瘤分期、 $R_0$ 切除率、淋巴结清扫数目；(3) 评价标准：术后并发症按照国际统一的诊断标准诊断<sup>[5-8]</sup>。肿瘤TNM分期根据美国癌症联合会（AJCC）第8版TNM分期系统<sup>[9-11]</sup>。

## 2 结果

### 2.1 手术及术后恢复情况

18例患者均顺利的完成手术，手术时间为（ $450 \pm 30$ ）min，术中出血量约为（ $525 \pm 125$ ）mL，术中均无输血，于术后（ $4.0 \pm 1.0$ ）d恢复肠道功能，术后住院时间为（ $16 \pm 4$ ）d，1例患者术中因胰头部与周围组织粘连严重，难以完整切除胰腺肿块中转开腹，中转开腹率5%。术后出现并发

症者7例:1例术后胆瘘;4例术后并发胰瘘(均为B级胰瘘),胰瘘发生率22%,1例因胰瘘致胃十二指肠动脉破裂出血行相关动脉栓塞治疗后好转,其余胰瘘患者发生后均经引流管持续腹腔内冲洗后好转;2例患者术后并发腹腔内出血:1例患者因胰肠吻合口出血行鼻空肠管置入并局部使用去甲肾上腺素后好转,另1例因肝动脉与胃十二指肠动脉汇合部破裂出血行相关动脉栓塞治疗失败后24 h死亡,病死率5%。18例患者均无再次手术。

### 2.2 病理学检查结果

胰腺高分化腺癌3例,低分化导管腺癌1例,

胰腺浆液性囊腺瘤3例,胰腺黏液性囊腺瘤2例,胰腺导管内乳头状黏液瘤1例;十二指肠高分化腺癌2例,十二指肠绒毛管状腺瘤2例;胆总管下端中低分化腺癌1例,胆总管下端高分化腺癌2例,胰腺慢性炎症1例(图2A)。恶性肿瘤9例,胰腺癌4例TNM分期分别为:0期1例,IA期2例,IIA期1例;胆管癌3例TNM分期为IIA2例,IIB期1例;十二指肠癌2例TNM分期分别为:IIA及IIB;9例恶性肿瘤中8例完成R<sub>0</sub>切除,1例R<sub>1</sub>切除,R<sub>0</sub>切除率88.9%;淋巴结清扫数目为(16±4)枚(图2B)。

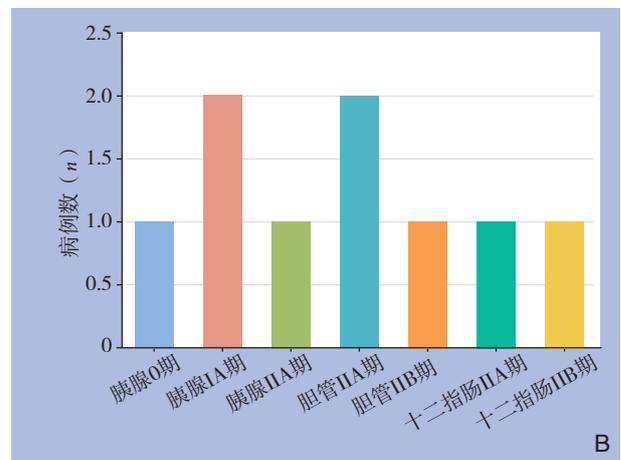
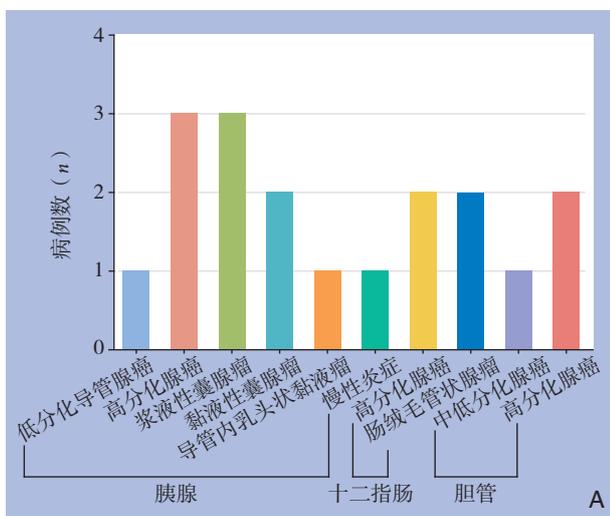


Figure 2 Results of pathological examination A: Disease classification; B: Stages of the malignant tumor

### 2.3 随访

18例患者除1例院内死亡外其余均进行随访,随访时间为(6~32)个月,中位无复发时间20个月。

## 3 讨论

自2003年Gulianotti等<sup>[12]</sup>成功在DaVinci机器人下完成第1例PD后, DaVinci手术机器人开始在胰腺外科崭露头角,并在各大医疗中心陆续开展起来,机器人胰腺手术比例也由2012年10.44%升至2017年72.06%<sup>[13]</sup>。笔者团队近几年完成机器人胰腺手术50余例,其中Whipple手术18例。

笔者团队成功开展的18例RPD手术,手术时间为(450±30)min,与文献<sup>[14-15]</sup>报道的手术时间大致相似,但长于开腹手术的时间,这与初期对机器人手术的掌握不熟练相关。术中出血量为(525±125)mL,术中均无需输血,得益于

机器人优于腹腔镜的放大3D视野<sup>[16]</sup>,加之超声刀的应用对术中预防出血和及时止血起到了很大的帮助。术后肠道功能在(4.0±1.0)d恢复,术后住院时间为(16±4)d,其中2例患者术后第3天即可下床活动,这些指标都要优于传统的开腹PD(OPD),体现了RPD手术具备创伤小、出血少、术后康复快、住院时间短等微创优势<sup>[14, 17-20]</sup>。术后并发症主要还是集中在胰瘘及出血等方面,4例胰瘘患者均为B级胰瘘,暂无C级,胰瘘发生率22%,在国内外文献<sup>[14, 18, 21]</sup>报道的RPD胰瘘范围6.7%~35%之内,胰瘘发生率相对较低的主要原因与笔者团队长期以来具备扎实的LPD基础有关,术后出血者2例,其中1例患者术后24 h内大出血死亡,术后DSA栓塞治疗时提示:肝动脉与胃十二指肠动脉汇合部破裂出血,术后总结可能与术中超声刀时,刀头灼伤该处血管所致,所以笔者建议在使用超声刀时一定要严格观察其与周围组

织的关系,避免不必要的损伤。总体RPD病死率5%,与目前国内报道的PD病死率小于5%基本吻合<sup>[22-23]</sup>。

为了更科学的利用机器人手术的学习曲线<sup>[24]</sup>,在早期开展机器人手术时遵循由易到难的原则<sup>[25]</sup>,通过先完成一定量阑尾、胆囊、胰体尾等部位的手术及胃癌、结直肠癌根治手术,逐步建立了团队手术信心、熟悉机器人设备操作后才开展RPD手术,这样基本确保了后期RPD手术顺利的开展。笔者建议初学者在开展RPD的早期还应严格把握RPD手术适应证,尽量选择手术难度较小的病例,如胰腺肿块体积小局限、与周围组织粘连较轻、无周围血管侵犯等,这对于顺利完成RPD,减少中转开腹率及术后并发症有很大的帮助。本组的RPD中转率和术后并发症出现率分别为5%及38%,均低于国外文献<sup>[26]</sup>报道的数据,可见RPD并未明显增加术后并发症的发生率。术后主要并发症胰瘘和出血比例分别22%和10%,可能与机器人设备缺乏力觉反馈有关,在进行结扎血管及吻合肠道时,很容易出现张力过大或者打结不紧而出现局部区域缺血坏死及出血并发症,随着术者逐渐培养出视觉力反馈,术后并发症的发生率有望进一步降低。同时具备良好的腹腔镜下胰十二指肠切除的手术基础对RPD的成功完成至关重要<sup>[25]</sup>,笔者团队前期完成了大量LPD后才开始实施RPD,虽然早期手术时间稍长,也有不顺,但总体的手术效果还是比较满意的,9例恶性肿瘤的患者中,8例完成R<sub>0</sub>切除,1例完成R<sub>1</sub>切除,R<sub>0</sub>切除率高达88.8%,与Marino等<sup>[27]</sup>报道的R<sub>0</sub>切除率90.5%接近。平均淋巴结清扫数目为(16±4)枚,基本能达到开腹淋巴结清扫的效果<sup>[14, 15, 28]</sup>。同时我院18例RPD患者除1例院内死亡外,其余患者均进行了随访,随访时间为(6~32)个月,中位无复发时间20个月,这也说明笔者团队RPD的手术效果是令人满意的,但RPD术后的生存预后能否达到开腹与腹腔镜的效果仍需进一步的随访和进行前瞻性随机对照研究来证实。

优良的RPD手术团队建立对手术成功开展至关重要,笔者医院自开展DaVinci机器人手术起,就组建了稳定的机器人胰腺手术团队,并在长期的机器人手术实践中形成了较好的默契。在有经验的主刀带领下,团队成员的学习曲线也能相应缩短。尽管机器人多功能手臂降低了手术人员数量,但对助手的能力提出了更高要求,如充分与

主刀沟通,预判主刀动作,充分暴露手术视野,及时清洁术区淤血等,所以主刀与助手最好搭配固定,长期磨合,心心相印,才能将RPD手术成功完成。

RPD尽管安全可行的,但仍绕不开PD的两大难点—胰腺钩突部解剖和消化道重建,这也是RPD初学者最难把握和处理的地方,笔者建议在手术过程中遇到困难和不顺应及时中转开腹以确保手术安全。我院18例手术患者中,1例慢性胰腺炎患者胰头部与周围组织粘连严重,在机器人下分离胰头十分困难,为避免损伤邻近重要血管,笔者团队及时中转开腹,完成了手术。

作为第三代微创技术, DaVinci手术机器人相比腹腔镜优势显著,比如采用了可放大10~15倍的3D手术视野,使得手术精度更高<sup>[29]</sup>;7个自由度的EndoWrist机械臂活动度远大于人手,且能避免腹腔镜设备的“筷子效应”<sup>[28]</sup>,使外科医生能轻松地在狭小空间内完成精细动作;自动过滤生理颤动的功能增加了操作安全性,减少损伤;手术控制台按人体工学设计,且位于无菌区之外,使操作者能相对舒适自在的坐着完成手术,极大减少了长时间手术的疲劳感<sup>[4]</sup>;但DaVinci机器人也存在一些不足,首先高昂的购置费用和使用费限制了其早期的大规模推广<sup>[30]</sup>,而在手术当中,力觉反馈的缺乏使术者只能依靠视觉反馈和经验来评估力度的大小,同时在分离胰腺钩突部时腹腔镜从下往上沿肠系膜上静脉和门静脉分离的方法较机器人下操作更为方便。

#### 参考文献

- [1] 牟一平,金巍巍.腹腔镜胰十二指肠切除术的现状与展望[J].中华外科杂志,2013,51(4):301-303. doi:10.3760/cma.j.issn.0529-5815.2013.04.005.  
Mou YP, Jin WW. Present status and prospects of laparoscopic pancreaticoduodenectomy[J]. Chinese Journal of Surgery, 2013, 51(4):301-303. doi:10.3760/cma.j.issn.0529-5815.2013.04.005.
- [2] 张柯迪,刘荣,唐文博.机器人胰十二指肠切除术临床应用的初步探索[J].腹部外科,2016,29(1):23-25. doi:10.3969/j.issn.1003-5591.2016.01.006.  
Zhang KD, Liu R, Tang WB. The preliminary study of clinical application of robotic pancreaticoduodenectomy[J]. Journal of Abdominal Surgery, 2016, 29(1):23-25. doi:10.3969/j.issn.1003-5591.2016.01.006.

- [3] Joyce D, Morris-Stiff G, Falk GA, et al. Robotic surgery of the pancreas[J]. *World J Gastroenterol*, 2014, 20(40):14726–14732. doi: 10.3748/wjg.v20.i40.14726.
- [4] 嵇武, 李宁, 黎介寿. 我国手术机器人外科面临的机遇和挑战[J]. *中国微创外科杂志*, 2012, 12(7):577–579. doi:10.3969/j.issn.1009-6604.2012.07.001.
- Ji W, Li N, Li JS. Opportunities and challenges faced by robotic surgery in China[J]. *Chinese Journal of Minimally Invasive Surgery*, 2012, 12(7):577–579. doi:10.3969/j.issn.1009-6604.2012.07.001.
- [5] Wente MN, Veit J A, Bassi C, et al. Postpancreatectomy hemorrhage (PPH): an International Study Group of Pancreatic Surgery (ISGPS) definition[J]. *Surgery*, 2007, 142(1):20–25. doi: 10.1016/j.surg.2007.02.001.
- [6] Koch M, Garden O J, Padbury R, et al. Bile leakage after hepatobiliary and pancreatic surgery: a definition and grading of severity by the International Study Group of Liver Surgery[J]. *Surgery*, 2011, 149(5):680–688. doi: 10.1016/j.surg.2010.12.002.
- [7] Wente MN, Bassi C, Dervenis C, et al. Delayed gastric emptying (DGE) after pancreatic surgery: a suggested definition by the International Study Group of Pancreatic Surgery (ISGPS)[J]. *Surgery*, 2007, 142(5):761–768. doi: 10.1016/j.surg.2007.05.005.
- [8] 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.
- [9] Allen PJ, Kuk D, Castillo CF, et al. Multi-institutional Validation Study of the American Joint Commission on Cancer (8th Edition) Changes for T and N Staging in Patients With Pancreatic Adenocarcinoma[J]. *Ann Surg*, 2017, 265(1):185–191. doi: 10.1097/SLA.0000000000001763.
- [10] 汤朝晖, 田孝东, 魏妙艳, 等. 美国癌症联合委员会胆道恶性肿瘤分期系统(第8版)更新解读[J]. *中国实用外科杂志*, 2017, 37(3):248–254. doi: 10.19538/j.cjps.issn.issn1005-2208.2017.03.10.
- Tang ZH, Tian XD, Wei MY, et al. Updates and interpretations of the 8th edition of AJCC cancer staging system for biliary tract carcinoma[J]. *Chinese Journal of Practical Surgery*, 2017, 37(3):248–254. doi: 10.19538/j.cjps.issn.issn1005-2208.2017.03.10.
- [11] Amin MB, Edge S, Greene F, et al. *AJCC cancer staging manual*[M]. New York, NY: Springer, 2017:1024.
- [12] Giulianotti PC, Coratti A, Angelini M, et al. Robotics in general surgery: personal experience in a large community hospital[J]. *Arch Surg*, 2003, 138(7):777–784. doi: 10.1001/archsurg.138.7.777.
- [13] 刘荣, 赵国栋, 唐文博, 等. 机器人胰十二指肠切除术1010例经验与教训[J]. *南方医科大学学报*, 2018, 38(2):130–134. doi:10.3969/j.issn.1673-4254.2018.02.02.
- Liu R, Zhao GD, Tang WB, et al. A single-team experience with robotic pancreatic surgery in 1010 cases[J]. *Journal of Southern Medical University*, 2018, 38(2):130–134. doi:10.3969/j.issn.1673-4254.2018.02.02.
- [14] Lai EC, Yang GP, Tang CN. Robot-assisted laparoscopic pancreaticoduodenectomy versus open pancreaticoduodenectomy—a comparative study[J]. *Int J Surg*, 2012, 10(9):475–479. doi: 10.1016/j.ijso.2012.06.003.
- [15] Chalikonda S, Aguilar-Saavedra JR, Walsh RM. Laparoscopic robotic-assisted pancreaticoduodenectomy: a case-matched comparison with open resection[J]. *Surg Endosc*, 2012, 26(9):2397–2402. doi: 10.1007/s00464-012-2207-6.
- [16] Rosemurgy A, Ross S, Bordeau T, et al. Robotic Pancreaticoduodenectomy Is the Future: Here and Now[J]. *J Am Coll Surg*, 2019, pii: S1072-7515(19)30055-9. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2018.12.040. [Epub ahead of print]
- [17] Doula C, Kostakis ID, Damaskos C, et al. Comparison Between Minimally Invasive and Open Pancreaticoduodenectomy: A Systematic Review[J]. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*, 2016, 26(1):6–16. doi: 10.1097/SLE.0000000000000228.
- [18] Buchs NC, Addeo P, Bianco FM, et al. Robotic versus open pancreaticoduodenectomy: a comparative study at a single institution[J]. *World J Surg*, 2011, 35(12):2739–2746. doi: 10.1007/s00268-011-1276-3.
- [19] Wang SE, Shyr B U, Chen SC, et al. Comparison between robotic and open pancreaticoduodenectomy with modified Blumgart pancreaticojejunostomy: A propensity score-matched study[J]. *Surgery*, 2018, 164(6):1162–1167. doi: 10.1016/j.surg.2018.06.031.
- [20] Kim HS, Han Y, Kang JS, et al. Comparison of surgical outcomes between open and robot-assisted minimally invasive pancreaticoduodenectomy[J]. *J Hepatobiliary Pancreat Sci*, 2018, 25(2):142–149. doi: 10.1002/jhbp.522.
- [21] Zhou NX, Chen JZ, Liu Q, et al. Outcomes of pancreatoduodenectomy with robotic surgery versus open surgery[J]. *Int J Med Robot*, 2011, 7(2):131–137. doi: 10.1002/rcs.380.
- [22] 陈章彬, 白锦峰, 陈见中, 等. 胰管支撑外引流与非引流在胰十二指肠切除术后疗效对比的Meta分析[J]. *中国普通外科杂志*, 2018, 27(9):1083–1094. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2018.09.002.
- Chen ZB, Bai JF, Chen JZ, et al. Efficacy comparison between external drainage of pancreatic duct with a stent and non-drainage after pancreaticoduodenectomy: a Meta-analysis[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2018, 27(9):1083–1094. doi:10.7659/

- j.issn.1005-6947.2018.09.002.
- [23] 夏华, 陆晔斌, 周军, 等. 十二指肠乳头癌临床分析:附80例报告[J]. 中国普通外科杂志, 2018, 27(4):468-473. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2018.04.012.
- Xia H, Lu YB, Zhou J, et al. Clinical analysis of cancer of the duodenal papilla:a report of 80 cases[J]. Chinese Journal of General Surgery, 2018, 27(4):468-473. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2018.04.012.
- [24] Boone BA, Zenati M, Hogg ME, et al. Assessment of quality outcomes for robotic pancreaticoduodenectomy: identification of the learning curve[J]. JAMA Surg, 2015, 150(5):416-422. doi: 10.1001/jamasurg.2015.17.
- [25] Marino M, Gulotta G, Komorowski AL. Robotic Pancreaticoduodenectomy: Technical Considerations[J]. Indian J Surg, 2018, 80(2):118-122. doi: 10.1007/s12262-017-1628-9.
- [26] Baker EH, Ross SW, Seshadri R, et al. Robotic pancreaticoduodenectomy: comparison of complications and cost to the open approach[J]. Int J Med Robot, 2016, 12(3):554-560. doi: 10.1002/rcs.1688.
- [27] Marino MV, Shabat G, Potapov O, et al. Robotic pancreatic surgery: old concerns, new perspectives[J]. Acta Chir Belg, 2019, 119(1):16-23. doi: 10.1080/00015458.2018.1444550.
- [28] 张宇华, 洪德飞. 微创胰十二指肠切除术:从腹腔镜到达芬奇机器人手术系统[J]. 中华消化外科杂志, 2015, 14(11):980-982. doi:10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2015.11.020.
- Zhang YH, Hong DF. Minimally invasive pancreaticoduodenectomy: from laparoscopic surgery to Da Vinci robotic surgical system[J]. Chinese Journal of Digestive Surgery, 2015, 14(11):980-982. doi:10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2015.11.020.
- [29] 段小辉, 周力学, 田秉璋, 等. 3D腹腔镜胰十二指肠切除在壶腹周围癌治疗中的应用:单团队经验[J]. 中国普通外科杂志, 2017, 26(9):1127-1132. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2017.09.008.
- Duan XH, Zhou LX, Tian BZ, et al. Three-dimensional laparoscopic pancreaticoduodenectomy for periampullary carcinoma: a single surgical team's experience[J]. Chinese Journal of General Surgery, 2017, 26(9):1127-1132. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2017.09.008.
- [30] Kornaropoulos M, Moris D, Beal EW, et al. Total robotic pancreaticoduodenectomy: a systematic review of the literature[J]. Surg Endosc, 2017, 31(11):4382-4392. doi: 10.1007/s00464-017-5523-z.

( 本文编辑 宋涛 )

**本文引用格式:** 胡海, 余泉, 胡桂, 等. 机器人辅助下胰十二指肠切除术: 附18例报告[J]. 中国普通外科杂志, 2019, 28(3):260-266. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2019.03.002

**Cite this article as:** Hu H, Yu X, Hu G, et al. Performance experiences in robotic-assisted pancreaticoduodenectomy: a report of 18 cases[J]. Chin J Gen Surg, 2019, 28(3):260-266. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2019.03.002



微信扫一扫  
关注该公众号

## 敬请关注《中国普通外科杂志》官方微信平台

《中国普通外科杂志》官方公众微信正式上线启动(微信号: ZGPTWKZZ), 我们将通过微信平台定期或不定期推送本刊的优秀文章、工作信息、活动通知等, 以及国内外最新研究成果与进展等。同时, 您也可在微信上留言, 向我们咨询相关问题, 并对我们的工作提出意见和建议。《中国普通外科杂志》公众微信号的开通是我们在移动互联网时代背景下的创新求变之举, 希望能为广大读者与作者带来更多的温馨和便利。

欢迎扫描二维码, 关注《中国普通外科杂志》杂志社官方微信服务平台。

中国普通外科杂志编辑部