

机器人手术系统在胰腺局部切除术中的应用



黄鹤光, 林贤超

(福建医科大学附属协和医院基本外科, 福建 福州 350001)

[摘要] 机器人胰腺手术近年来得到了快速发展, 已涵盖了各种胰腺术式, 包括各种规则胰腺切除术以及胰腺局部切除术。胰腺局部切除术可以保留更多的胰腺实质与功能, 但仍有较高的胰瘘发生率, 应注意把握手术适应证。此文重点介绍了机器人胰腺局部切除术, 主要包括胰腺肿瘤剜除术、保留十二指肠胰头切除术、胰头钩突切除术、胰腺中段切除术等。

[关键词] 机器人; 胰腺手术; 局部切除

[中图分类号] R657.5 **DOI:** 10.3969/j.issn.1003-5591.2020.05.003

[文献标识码] A

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Application of robotic surgical system in local resection of pancreas

Huang Huguang, Lin Xianchao

(Department of General Surgery, Fujian Medical University Union Hospital, Fujian Fuzhou 350001, China)

Corresponding author: Huang Huguang, Email: heguanghuang2@163.com

[Abstract] Robotic pancreatic surgery has been rapidly developing in recent years, covering a variety of pancreatic procedures, including all kinds of regular pancreatectomy and local resection of pancreas. Local resection of pancreas can preserve more pancreatic parenchyma and function, but there is still a higher incidence of pancreatic fistula, so attention should be paid to the indications. This paper focused on the robotic local resection of pancreas, including pancreatic enucleation, duodenum-preserving pancreatic head resection, uncinectomy and central pancreatectomy.

[Key words] Robot; Pancreatic surgery; Local resection

自 2002 年 Melvin 等^[1]报道了首例机器人胰体尾切除术以来, 机器人胰腺手术得到了迅速的发展^[2-4], 涵盖了各种胰腺术式, 包括各种规则胰腺切除术以及胰腺局部切除术。机器人规则胰腺切除术主要包括: 胰十二指肠切除术, 胰体尾切除术, 全胰十二指肠切除术等; 机器人胰腺局部切除主要包括: 胰腺肿瘤剜除术, 保留十二指肠胰头切除术(duodenum-preserving pancreatic head resection, DP-PHR), 胰头钩突切除术, 胰腺中段切除术等。本文将重点介绍机器人胰腺局部切除术。

一、机器人胰腺肿瘤剜除术

对于肿瘤直径较小、与主胰管有一定距离的胰腺良性肿瘤或低度恶性肿瘤, 可选择行机器人胰腺肿瘤剜除术。这是目前应用相对最为广泛的机器人胰腺局部切除手术。机器人剜除术的优势在于可以最大限度保留胰腺实质, 降低胰腺内分泌或外分泌功能不全的风险, 且无需消化道重建; 术后胰瘘仍是剜除术后最主要的并发症。与开放胰腺剜除术相比, 机器人剜除术可减少术中出血、缩短手术时间。Jin 等^[5]回顾性对比了 31 例机器人胰腺剜除术和 25 例开放胰腺剜除术, 两组肿瘤的中位直径分别为 2.0 cm 和 2.5 cm, 两组胰瘘发生率和并发症发生率差异无统计学意义(38.7% 比 52.0%, $P = 0.320$), 而机器人组手术时间更短、术中出血更少。Tian 等^[6]应用倾向配比评分(PSM)比较了各 60 例的机器人和开放剜除术治疗直径小于 2 cm 的胰腺

基金项目: 国家级临床重点专科建设项目及福建省临床重点专科建设项目[闽财指(2012)966 号]; 福建省微创医学中心项目

作者简介: 黄鹤光, 教授, 主任医师, 博士生导师, 主要从事胰腺外科基础与临床方面的研究, Email: heguanghuang2@163.com

通信作者: 黄鹤光, Email: heguanghuang2@163.com

神经内分泌瘤(pancreatic neuroendocrine tumor, pNET),结果显示两组胰瘘发生率相似(10%比17%, $P=0.283$),Dindo-Clavien III~V级并发症发生率和术后住院时间无明显差别,而机器人组术中出血更少,手术时间更短。Di Benedetto 等^[7]报道了12例超声引导下机器人胰腺切除术治疗 pNET,术后胰瘘发生率为8.3%(1/12)。遗憾的是以上研究的数据均未明确说明肿瘤边缘与主胰管的间距。胰腺切除术后胰瘘的发生以及严重程度,与术中是否损伤主胰管关系密切。术前 MRI 检查比 CT 能更清晰地显示主胰管与肿瘤的毗邻关系,更有助于手术决策。2019 年的机器人手术国际共识^[8]建议机器人胰腺切除术一般适合于直径小于 2 cm、距离主胰管至少 2 mm 的胰腺良性、交界性和低度恶性肿瘤,可作为该术式手术适应证的参考。

二、机器人 DPPHR

DPPHR 适用于胰头良性病变或低度恶性肿瘤,与胰十二指肠切除术相比,肿瘤学效果相当^[9];其优势在于保存更多的脏器和功能,但术后胰瘘等并发症的发生率则相对较高。上海瑞金医院^[10]对比了34例机器人 DPPHR 和34例机器人胰十二指肠切除术,结果显示 DPPHR 组手术时间更短、术中出血更少、远期胰腺内外分泌功能不全发生率更低,但术后胰瘘发生率和术后总体并发症发生率相对更高。近年来,有学者^[11]报道腹腔镜 DPPHR 中应用吲哚菁绿(indocyanine green, ICG)荧光显像技术有助于预防胆总管损伤,已取得良好的效果,机器人 DPPHR 也可借鉴。

三、机器人胰腺钩突切除

机器人胰腺钩突切除术的手术适应证应严格掌握,仅适用于局限于胰腺钩突、直径较小、非邻近胰胆管的良性肿瘤或低度恶性肿瘤。该术式可避免施行复杂的胰十二指肠切除术或 DPPHR,保留更多的胰腺实质且无需消化道重建;而术中需重点预防损伤主胰管而导致严重的术后胰瘘,并注意保护十二指肠的血供。1996 年,日本学者^[12]率先报道了1例胰腺钩突切除术治疗分支胰管型胰腺导管内乳头状黏液瘤。但该术式仍属于少见的非常规胰腺手术,无论是开放、腹腔镜或机器人钩突切除术的报道,均多为个案^[13-15]或小宗报告^[16]。同开放或腹腔镜手术相比,机器人手术成像系统具备更高的放大倍数(可高达10倍),术中可以更清晰地辨别到主胰管;在不慎损伤主胰管的情况下,还可以将支架管置入断裂的近远端主胰管内进行主胰管的缝合修复^[17],本中心亦有

类似成功案例(图1A、B、C)。钩突切除术中,可使用术中超声来定位主胰管,但一般此类病例主胰管并无扩张,术中主胰管定位难以实施^[14]。巴西学者^[15]在术中采用 ICG 荧光显像技术显示 Vater 壶腹部作为指引,以避免术中损伤主胰管、胆总管和 Vater 壶腹部,在有条件的中心可选择使用。

四、机器人胰腺中段切除、端端吻合术

胰腺中段切除术常应用于胰颈体部良性或低度恶性肿瘤的切除,一般在切除胰腺中段后闭合近断端胰腺,远断端胰腺行胰肠或胰胃吻合术。与胰腺远端切除术相比,胰腺中段切除术可以保留更多的胰腺实质,远期较少出现胰腺内分泌功能不全^[18]。机器人中段切除术显示出较明显的微创优势,有助于术后快速康复。一项对比机器人和开放胰腺中段切除术的 RCT 研究^[19]显示,机器人胰腺中段切除组住院时间和手术时间更短,术中出血更少,术后临床胰瘘发生率更低(18.0%比36.0%, $P=0.043$),还提前了卧床活动时间和肠功能恢复时间。

2017 年,刘荣教授^[20]报道了1例机器人胰腺中段切除、胰管成形、胰腺端端吻合术,术中使用支架管置入近远端胰管作为桥接。与传统胰腺中段切除术相比,该术式无需胰肠或胰胃吻合,可以恢复胰腺完整性,可适用于长度小于5cm的切除后胰腺中段缺损^[21]。术后胰瘘是该术式的常见并发症,B级胰瘘发生率可达63.6%(7/11)^[22]。但由于保持了消化道完整,胰酶未被激活,该术式术后胰瘘为单纯瘘而非复杂胰腺消化道瘘,相对更易处理,该中心已完成50余例“荣氏”胰腺中段切除术,无1例出现C级胰瘘^[21],证明其安全可行。本中心目前已成功完成多例该术式^[23],效果良好(图1D、E、F)。

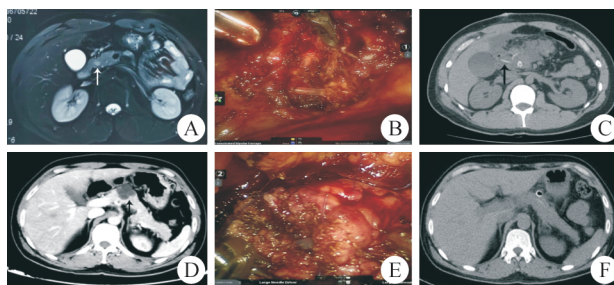


图1 机器人胰腺局部切除术的术前术后影像及术中所见 A. 胰头神经内分泌瘤术前 MR 影像(箭头所示); B. 机器人胰头钩突切除术,术中使用支架管桥接断裂的主胰管; C. 术后复查 CT 显示主胰管支架管在位(箭头所示); D. 胰体囊腺瘤术前 CT 影像(箭头所示); E. 机器人胰腺中段切除、胰腺端端吻合术(主胰管内置支架管); F. 术后 CT 复查显示胰腺轮廓正常,局部无积液

五、目前存在的不足

目前机器人手术系统昂贵的费用一定程度上限制了其推广应用。机器人手术操作系统也仍然存在一些不足,例如操作区域较小、大范围移动操作受限、缺乏力反馈、无法变动体位、更换器械较繁琐等,这些不足有待在系统更新换代中得到完善和提升。期望未来的机器人手术系统在视野、操作等方面都得到进一步的优化,进一步改善术者的操作体验和手术操作流程。

六、结语

对于部分胰腺良性或低度恶性肿瘤,可选择实施胰腺局部切除术以保留更多的胰腺实质和功能,机器人手术系统在各种胰腺局部切除手术中具有一定优势,有经验的胰腺中心可根据具体病例选择实施机器人胰腺局部切除术。胰腺局部切除术也存在一定的并发症发生率,应注意把握手术适应证。相信随着机器人手术系统的优化和外科技术的发展,机器人胰腺外科的前景愈加广阔,让更多的病人获益。

参 考 文 献

- [1] Melvin WS, Needleman BJ, Krause KR, et al. Computer-enhanced robotic telesurgery[J]. Surg Endosc, 2002, 16(12): 1790-1792. DOI: 10. 1007/s00464-001-8192-9.
- [2] Hoehn RS, Nassour I, Adam MA, et al. National trends in robotic pancreas surgery[J]. J Gastrointest Surg, 2020. DOI: 10. 1007/s11605-020-04591-w.
- [3] Caba Molina D, Lamberton F, Arrangoiz Majul R. Trends in robotic pancreaticoduodenectomy and distal pancreatectomy[J]. J Laparoendosc Adv Surg Tech, 2019, 29(2): 147-151. DOI: 10. 1089/lap. 2018. 0421.
- [4] 林贤超, 黄鹤光, 陈燕昌, 等. 机器人和腹腔镜胰体尾切除术的回顾性队列研究[J]. 中华外科杂志, 2019, 57(2): 101-105. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0529-5815. 2019. 02. 006.
- [5] Jin JB, Qin K, Li H, et al. Robotic enucleation for benign or borderline tumours of the pancreas: a retrospective analysis and comparison from a high-volume centre in Asia[J]. World J Surg, 2016, 40(12): 3009-3020. DOI: 10. 1007/s00268-016-3655-2.
- [6] Tian F, Hong XF, Wu WM, et al. Propensity score-matched analysis of robotic versus open surgical enucleation for small pancreatic neuroendocrine tumours[J]. Br J Surg, 2016, 103(10): 1358-1364. DOI: 10. 1002/bjs. 10220.
- [7] Di Benedetto F, Magistri P, Ballarin R, et al. Ultrasound-guided robotic enucleation of pancreatic neuroendocrine tumors[J]. Surg Innov, 2019, 26(1): 37-45. DOI: 10. 1177/1553350618790711.
- [8] Liu R, Wakabayashi G, Palanivelu C, et al. International consensus statement on robotic pancreatic surgery[J]. Hepatobiliary Surg Nutr, 2019, 8(4): 345-360. DOI: 10. 21037/hbsn. 2019. 07. 08.
- [9] Beger HG, Mayer B, Poch B. Parenchyma-sparing, local pancreatic head resection for premalignant and low-malignant neoplasms—a systematic review and meta-analysis[J]. Am J Surg, 2018, 216(6): 1182-1191. DOI: 10. 1016/j. amjsurg. 2018. 10. 003.
- [10] Jiang Y, Jin JB, Zhan Q, et al. Robot-assisted duodenum-preserving pancreatic head resection with pancreaticogastrostomy for benign or premalignant pancreatic head lesions: a single-centre experience[J]. Int J Med Robotics Comput Assist Surg, 2018, 14(4): e1903. DOI: 10. 1002/rcs. 1903.
- [11] Chen SR, Gao P, Cai H, et al. Indocyanine green-enhanced fluorescence in laparoscopic duodenum-preserving pancreatic head resection: technique with video[J]. Ann Surg Oncol, 2020. DOI: 10. 1245/s10434-020-08360-6.
- [12] Ichihara T, Shimada M, Horisawa M, et al. A case report: resection of the uncinate process of the pancreas for ultra-small pancreatic mucin-producing carcinoma of the branch type[J]. Nihon Shokakibyo Gakkai Zasshi, 1996, 93(6): 445-450.
- [13] Machado MA, Makdissi FF, Surjan RC, et al. Laparoscopic resection of uncinate process of the pancreas[J]. Surg Endosc, 2009, 23(6): 1391-1392. DOI: 10. 1007/s00464-009-0390-x.
- [14] Surjan RC, Basseres T, Makdissi FF, et al. Laparoscopic uncinatectomy: a more conservative approach to the uncinate process of the pancreas[J]. ABCD, Arq Bras Cir Dig, 2017, 30(2): 147-149. DOI: 10. 1590/0102-6720201700020015.
- [15] Machado MAC, Surjan R, Basseres T, et al. Robotic resection of the uncinate process of the pancreas[J]. J Robotic Surg, 2019, 13(5): 699-702. DOI: 10. 1007/s11701-018-0898-y.
- [16] 施昱晟, 彭承宏, 詹茜, 等. 机器人手术系统行胰腺钩突肿瘤切除术疗效评价(附 6 例报告)[J]. 中国实用外科杂志, 2015, 35(3): 308-312. DOI: 10. 7504/CJPS. ISSN1005-2208. 2015. 03. 20.
- [17] 刘荣, 赵国栋, 尹注增, 等. 机器人胰腺肿瘤切除联合主胰管架桥修复术个案报道[J/CD]. 中华腔镜外科杂志(电子版), 2016, 9(6): 373-374. DOI: 10. 3877/cma. j. issn. 1674-6899. 2016. 06. 014.
- [18] Xiao WD, Zhu JS, Peng L, et al. The role of central pancreatectomy in pancreatic surgery: a systematic review and meta-analysis[J]. HPB, 2018, 20(10): 896-904. DOI: 10. 1016/j. hpb. 2018. 05. 001.
- [19] Chen S, Zhan Q, Jin JB, et al. Robot-assisted laparoscopic versus open middle pancreatectomy: short-term results of a randomized controlled trial[J]. Surg Endosc, 2017, 31(2): 962-971. DOI: 10. 1007/s00464-016-5046-z.
- [20] 刘荣, 王子政, 高元兴. 机器人“荣氏”胰腺中段切除术一例报道[J/CD]. 中华腔镜外科杂志(电子版), 2017, 10(5): 319-320. DOI: CNKI: SUN: ZQJW. 0. 2017-05-023.
- [21] 赵之明, 刘荣. 机器人“荣氏”胰腺中段手术的临床应用[J/CD]. 中华腔镜外科杂志(电子版), 2018, 11(6): 322-324. DOI: CNKI: SUN: ZQJW. 0. 2018-06-002.
- [22] Wang ZZ, Zhao GD, Zhao ZM, et al. An end-to-end pancreatic anastomosis in robotic central pancreatectomy[J]. World J Surg Onc, 2019, 17: 67. DOI: 10. 1186/s12957-019-1609-5.
- [23] 高剑锋, 黄鹤光, 陈燕昌, 等. 机器人食管裂孔疝修补联合胰腺中段切除、端端吻合术[J/CD]. 中华腔镜外科杂志(电子版), 2019, 12(4): 243-245. DOI: 10. 3877/cma. j. issn. 1674-6899. 2019. 04. 012.

(收稿日期: 2020-08-06)