

# 胰腺导管癌的机器人胰腺远端切除术：顺天堂大学附属医院术式介绍

三瀬祥弘，齋浦明夫

顺天堂大学医学研究生院肝胆胰外科医院肝脏外科，日本东京 113-8421

**摘要:** 自2020年4月以来，机器人辅助胰腺远端切除术（robotic-assisted distal pancreatectomy, RDP）和胰十二指肠切除术在日本已纳入保险范围。本文介绍了顺天堂大学附属医院肝胆胰外科的机器人辅助根治性逆行模块化胰脾切除术的标准化流程。通过手术入路、解剖层次、术野暴露及胰腺残端的处理等环节，说明即使对于进展期胰腺癌，机器人可以精准地完成手术，且能保证根治效果。若RDP能够实现与开放手术相当的肿瘤局部控制率，则有可能改善胰腺癌患者的预后

**关键词:** 机器人手术，胰远端切除术，胰腺导管癌

## Robotic distal pancreatectomy for pancreatic ductal carcinoma – How we do it at Juntendo University Hospital

Yoshihiro Mise, Akio Saiura

Department of Hepatobiliary-Pancreatic Surgery, Juntendo University Graduate School of Medicine, Tokyo 113-8421, Japan

**Abstract:** Since April 2020, robotic-assisted distal pancreatectomy (RDP) and pancreaticoduodenectomy have been covered by insurance in Japan. This article introduces the standardized process of robotic-assisted radical antegrade modular pancreatectomy in the Department of Hepatobiliary and Pancreatic Surgery at Juntendo University Hospital. Through our surgical approach, anatomical level considerations, surgical field exposure, and treatment of the pancreatic stump, we demonstrate that even for advanced pancreatic cancer, robotic-assisted surgery can ensure curative outcomes. If RDP can achieve a local tumor control rate comparable to that of open surgery, it may improve the prognosis for pancreatic cancer patients.

**Keywords:** robotic surgery, distal pancreatectomy, pancreatic ductal carcinoma

### 1. 引言

自2020年4月以来，机器人辅助胰腺远端切除术（distal pancreatectomy, DP）和胰十二指肠切除术在日本已纳入保险范围。由于手术设备的精确性优势，即使是进展期癌症，也有望扩大适应症，这在以前很难用微创手术（minimally invasive surgery, MIS）处理。

在顺天堂大学附属医院，我们正在肝胆胰领域推广机器人手术，对所有符合MIS条件的胰腺切除都运用机器人手术的策略。截至2023年11月，我科已完成110多例机器人辅助胰腺切除术，特别是对于DP，已将技术标准化并

常规进行。

在这篇文章中，我们简要总结了机器人辅助DP（robotic-assisted DP, RDP）在癌症中的证据，并解释了我们机构所采用的技术。

### 2. 胰腺癌微创手术的证据

#### 2.1. RAMPS手术的肿瘤学优势

对于胰腺体尾部癌，根治性逆行模块化胰脾切除术（Radical Antegrade Modular Pancreatosplenectomy, RAMPS），范围包括腹膜后整体切除，有助于改善肿瘤的局部控制率，这种方法也适用于腹腔镜下胰腺远端切除术（laparoscopic distal pancreatectomy, LDP）。然而，很少有证据表明RAMPS在肿瘤学上优于沿着融合筋膜层进行的传统DP。2018年的一项系统综述指出，尽管RAMPS增加了淋巴结的切除数，却未能改善预后，而且RAMPS的优越性尚不能确定<sup>(1)</sup>。在与癌症研究所医院的联合研究项目中，我们已经证明RAMPS可以降低局部复发率<sup>(2)</sup>。

----

收稿日期: 2023-11-8; 修回日期: 2024-3-29

基金项目: 无

通讯作者/Corresponding author: 齋浦明夫/Akio Saiura, E-mail: a-saiura@juntendo.ac.jp

本文翻译: 周迪

本文编辑: 陈璐

然而，即使在这项研究中，总体生存率也没有提高。目前，RAMPS的肿瘤学优势尚不明确，应根据肿瘤位置、大小、患者背景和其他因素明智地决定RDP腹膜后剥离的程度。

## 2.2. 机器人辅助DP与腹腔镜下DP

一项包括43项研究（总共纳入6757例患者）对RDP和LDP的短期疗效进行比较的荟萃分析报告发现：RDP的手术时间更长、失血量更少以及中转开放的风险减半。在胰腺癌病例的亚组分析中，RDP组的淋巴结切除数目更多，R0切除率相当<sup>(3)</sup>。2023年的一项来自11个国家、包含33个机构的队列研究中，将103例RDP与439例LDP治疗可切除胰腺癌病例进行了比较，发现RDP的手术时间更长，并发症发生率更高，但转中开腹率低。在肿瘤学评估方面，R0切除率没有差异，总生存率也相当<sup>(4)</sup>。

## 3. 顺天堂大学附属医院的RDP

2020年6月引入机器人手术以来，截至2023年2月，顺天堂大学附属医院已经进行了61例RDP（表1）。图1显示了引入机器人胰腺手术前后DP的处置流程。

## 4. 外科技术

患者的体位设置为截石位，头抬高10°至15°，左侧抬高10°。关于手术器械，使用血管凝闭装置（Vessel Sealer），并使用双极电凝装置进行组织解剖和切割。

我科RDP的技术特点在于胰腺的手动切割和残端的缝合过程。最初，我们使用带聚乙醇酸（PGA）片的闭合器进行胰腺横断，但我们观察到B/C级胰瘘的发生率为25%。此外，作为机器人特有的问题，由于预留给助手插

入闭合器的穿刺孔有限，且对机器人钳子存在干扰，使得难以将吻合器平滑地插入到期望的胰腺横断部位。因此，自第51例病例之后，我们沿用2022年报道的褥式缝合关闭胰断端的方法至今<sup>(5)</sup>。

尽管该技术是否能减少胰瘘仍需要在今后验证，但我科的技术有下列益处：

- 能够自由设置离断位置
- 能在取出胰腺残端前达成快速病理诊断
- 确保切除边缘吻合器在位
- 降低耗材费用

## 4.1. 插入穿刺孔（图2）

在腹部处作一3cm的切口，并插入切口保护套（迷你型）。将一个机器人穿刺器插入EZ Access，打开气腹充气后，将一个穿刺器插入脐右侧，将两个机器人穿刺器直线插入脐左侧。在左下腹部插入一个12毫米的穿刺器。用直针提起肝脏圆韧带后，从剑突插入Nathanson牵开器，牵开左外叶。

## 4.2. 对接

在改变患者体位后，机器人从左侧头部滚动，对准脾门方向。

## 4.3. 网膜囊和脾脏下极解剖

打开小网膜囊，剥离网膜并向左侧推进，接近脾下极。在此过程中，第四机械臂将胃向右前牵引，游离、悬空脾脏和胰腺尾部（图3）。在行RAMPS的病例中，Gerota筋膜在脾脏的下极垂直劈离，露出肾脏并设定后方

表1 顺天堂大学附属医院的RDP汇总（2020/6-2023/2）

项目	腹腔镜 (n=17)	机器人 (n=61)
	2019/5-2020/5	2020/6-2023/2
胰腺导管腺癌, n(%)	3 (18%)	31 (51%)
RAMPS, n(%)	1 (6%)	15 (25%)
保脾, n(%)	7 (41%)	18 (30%)
手术时间, 分	209 (179-342)	347 (189-536)
失血量, mL	15 (5-340)	50 (10-3070)
中转开放, n(%)	1 (6%)	1 (2%)
Clavien-Dindo 分级 ≥ 3, n(%)	0	10 (16%)
临床相关性胰瘘, n(%)	4 (24%)	15 (25%)
90-天死亡率, n(%)	0	0
住院时间, 天	17 (9-37)	16 (7-58)

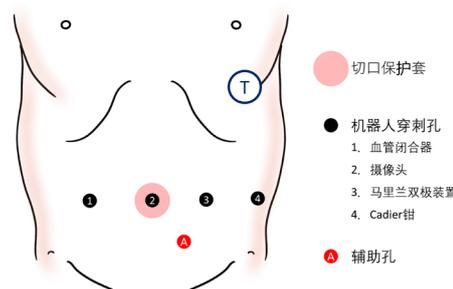


图2. 引入机器人方法前后微创胰腺远端切除术的分布

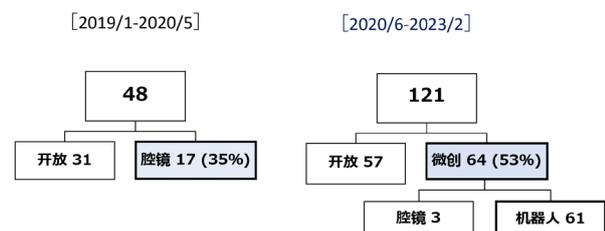


图1. 引入机器人胰腺手术前后DP的处置流程

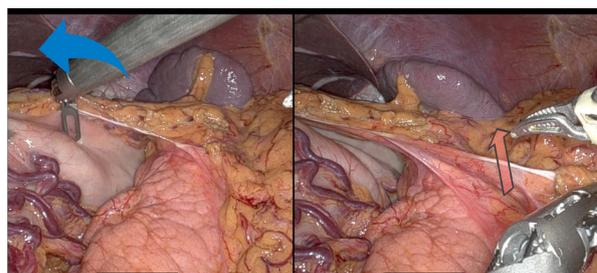


图3. 游离、悬空脾脏和胰腺尾部

目标位置。需在相同的深度解剖，以暴露肾门和左肾静脉。（图4）

#### 4.4. 胃与脾之间以及脾上极的解剖

使用血管闭合器，解剖胃脾韧带。如果胃和脾脏之间没有操作空间，很难接近上极，那么首先解剖胰体部来创造空间会有所获益。脾脏的上极向胰尾尾部切开。确保在步骤3和4<sup>(6)</sup>中充分解剖脾脏和胰尾部。

#### 4.5. 胃的悬吊（图5）

游离网膜至右侧，用直针将胃窦和胃后壁固定在腹壁上。胃左血管用第四机械臂向前牵引。

#### 4.6. 处理脾动脉（图6）

尽可能从肝总动脉的右侧向胰尾部解剖，以确定脾动脉根部的位置。在处理脾动脉之前，通过在左侧将胰体和胰尾向尾侧游离，易显露更长行程的脾动脉。显露胰脏上缘的门静脉，并向尾部游离，为打通胰后隧道做好准备。在RDP中，助手很难牵引胰尾部。若难以靠近脾动脉根部，可将头部抬高至15°，通过重力翻转胰腺。若仍有困难，可尝试从胰腺的下缘入路行进。

#### 4.7. 解剖胰腺下缘

解剖胰腺下缘，暴露门静脉，并用悬吊带吊起胰腺的预切缘部位。离断胰腺时，胰体、胰尾和脾脏会向左侧和背侧倾斜，导致解剖操作困难。因此，在离断胰腺之前，可结合步骤3和4完成胰尾部背侧和脾脏的游离。

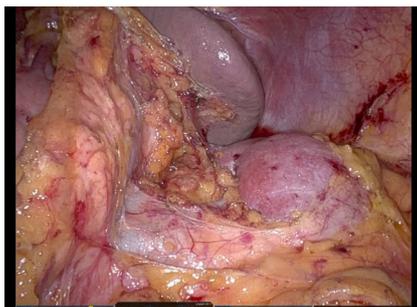


图4. 暴露肾门和左肾静脉



图5. 胃的悬吊

#### 4.8. 胰腺横切面（图7）

在用粗线捆绑切除侧后，用马里兰镊子采用挤压夹持法离断胰腺。把残余侧胰腺的主胰管进行捆系。在离断过程中预计会有一些出血，让助手抽吸和冲洗，清理手术区域。如有必要，标记切除侧残端，用剪刀切割，并送冰冻切片。

#### 4.9. 处理脾静脉

离断脾静脉后，在腹腔动脉和肠系膜上动脉周围进行淋巴结清扫。根据病例实际情况调整淋巴结清扫的范围，向左侧解剖，与胰尾部相连，最后将标本放入标本袋后取出。

#### 4.10. 胰腺残端褥式缝合（图8）

用浸泡在人造纤维蛋白原溶液中的PGA片包裹胰腺残端后，应用凝血酶溶液。然后用第三机械臂从头侧插入四根圆针进行褥式缝合。从尾部打结，缝合胰腺残端。

#### 4.11. 标本的取出

从脐部取出标本。再次打开气腹，从胰腺残端向左侧横膈置入引流管。果断在腹壁做一个新的小切口放置引流

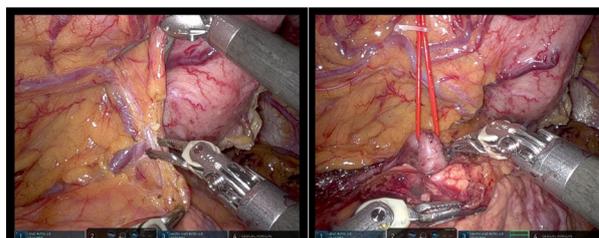


图6. 处理脾动脉

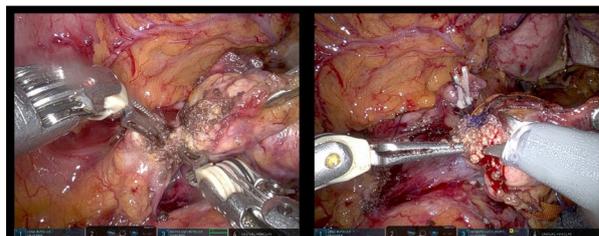


图7. 胰腺横切面

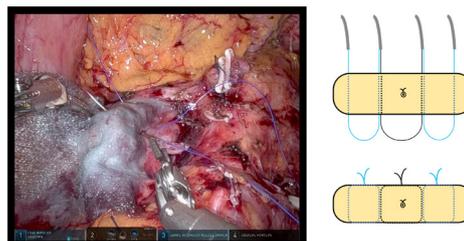


图8. 胰腺残端褥式缝合

而不是用既有的穿刺孔，以确保良好的引流效果。

## 5. 结论

我们总结了RDP治疗胰腺癌的证据，并阐述了本中心的手术技术流程。我们确信，即使对于进展期胰腺癌，机器人可以精准地完成手术，且并不影响根治效果。其长期疗效还有待验证。若RDP能够实现与开放手术相当的肿瘤局部控制率，并通过MIS提高围手术期化疗的依从性，则有可能改善胰腺癌患者的预后。

利益冲突：所有作者均声明不存在利益冲突。

致谢：无。

作者贡献声明：无。

## 参考文献

1. Chun YS. Role of Radical Antegrade Modular Pancreatosplenectomy (RAMPS) and Pancreatic Cancer. *Ann Surg Oncol.* 2018;25:46-50.
2. Takahashi A, Mise Y, Watanabe G, *et al.* Radical antegrade modular pancreatosplenectomy enhances local control of the disease in patients with left-sided pancreatic cancer. *HPB.* 2023;25:37-44.

3. van Ramshorst TME, van Bodegraven EA, Zampedri P, *et al.* Robot-assisted versus laparoscopic distal pancreatectomy: a systematic review and meta-analysis including patient subgroups. *Surg Endosc.* 2023; Available from: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s00464-023-09894-y.pdf>
4. Chen JW, van Ramshorst TME, Lof S, *et al.* Robot-Assisted Versus Laparoscopic Distal Pancreatectomy in Patients with Resectable Pancreatic Cancer: An International, Retrospective, Cohort Study. *Ann Surg Oncol.* 2023;30:3023-3032.
5. Imamura H, Takahashi H, Akita H, *et al.* The clinical impact of modified transpancreatic mattress sutures with polyglactin 910 woven mesh on postoperative pancreatic fistula in distal pancreatectomy. *Surgery.* 2022;172:1220-1227.
6. Nagakawa Y, Sahara Y, Hosokawa Y, *et al.* The Straightened Splenic Vessels Method Improves Surgical Outcomes of Laparoscopic Distal Pancreatectomy. *Dig Surg.* 2017;34:289-297.

## 引用本文 / Article Citation:

三瀬祥弘，齋浦明夫. 胰腺导管癌的机器人胰腺远端切除术：顺天堂大学附属医院术式介绍. *医学新视角.* 2024;1(2):101-105. doi:10.5582/npjm.2023.01051

Yoshihiro Mise, Akio Saiura. Robotic distal pancreatectomy for pancreatic ductal carcinoma – How we do it at Juntendo University Hospital. *The New Perspectives Journal of Medicine.* 2024;1(2):101-105. doi:10.5582/npjm.2023.01051