

·论著·

# 运用达芬奇手术机器人辅助系统治疗 小儿胰腺肿瘤

王 乐<sup>1,2</sup> 沈丽萍<sup>1,2</sup>

**【摘要】 目的** 探索运用达芬奇手术机器人辅助系统治疗小儿胰腺肿瘤的近期疗效和手术经验。

**方法** 2013—2016年我们通过达芬奇手术机器人辅助系统实施小儿胰腺肿瘤切除术4例。4例患儿年龄分别为10岁、10岁、11岁和9岁。肿瘤部位:3例为胰腺头部,1例为胰腺中段。4例均通过 da Vinci 机器人手术系统完整切除肿瘤,术中及术后病理检查结果均为胰腺实性假乳头状瘤。 **结果** 4例手术时间分别为180 min、127 min、110 min 和 135 min。术中出血分别为47 mL、50 mL、40 mL 和 45 mL。肿瘤大小分别为25 mm、50 mm、55 mm 和 25 mm,术后住院时间分别为20 d、10 d、22 d 和 12 d。均治愈,随访时间分别为8个月、9个月、6个月和12个月,无一例术中、术后并发症,无复发病例。 **结论** 达芬奇手术机器人辅助系统用于小儿胰腺肿瘤切除术具有切口小,创伤小,手术时间短,可减轻术后疼痛,降低伤口感染发生率,缩短住院时间等优势。

**【关键词】** 机器人手术系统; 胰腺肿瘤; 儿童

**Treatment of pediatric pancreatic tumors by robotic surgical system.** Wang Le<sup>1,2</sup>, Shen Liping<sup>1,2</sup>. 1. Department of Pediatric Surgery, Ruijin Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200025, China; 2. Department of Pediatric Surgery, Ruijin Hospital North, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 201800, China

**【Abstract】 Objective** To summarize the recent experiences of da Vinci robotic surgical system in the treatment of pediatric pancreatic tumors. **Methods** From 2013 to 2016, 4 cases of pediatric pancreatic tumor resection was performed by a da Vinci robotic surgery system. The ages were 10, 10, 11 and 9 years respectively. Among 3 cases involving head of pancreas, the procedures included middle pancreas ( $n=1$ ) and complete removal of tumor ( $n=3$ ). **Results** The operative duration was 180, 127, 110 and 135 min respectively. Intraoperative bleeding was 47, 50, 40 and 45 ml. Tumor size was 25, 50, 55 and 25mm and postoperative hospitalization time at 20, 10, 22 and 12 days respectively. During a follow-up period of 8, 9, 6 and 12 months, there was no peri-operative complications. **Conclusion** The da Vinci robotic surgery system offers the advantages of small incision and minimal trauma for pediatric pancreatic tumors.

**【Key words】** Robotic Surgery System; Pancreatic Neoplasms; Child

达芬奇手术机器人辅助系统于1999年由美国直觉外科公司研发,2000年通过美国食品药品监督管理局(Food and Drug Administration, FDA)批准,并获得相应证书,开始在美国销售和使用。达芬奇机器人辅助系统由三部分组成:①主刀医生操作系统;②床旁机械臂系统,共有4个臂,包括3个器械臂和1个镜头臂;③高清三维视频成像系统。目前

达芬奇机器人手术系统已经成功运用于各个手术科室的多种手术,在小儿外科领域有着更为突出的优势。近十多年来,本院胰腺外科使用达芬奇手术机器人辅助系统实施大量胰腺肿瘤手术,积累了丰富的手术操作经验<sup>[1-4]</sup>。我科和成人胰腺外科合作开展了4例机器人手术治疗小儿胰腺肿瘤。我们体会达芬奇手术机器人辅助系统用于切除小儿胰腺肿瘤同样安全可行,且具有较开放手术和腹腔镜手术切口更小,操作时间更短,术中对周围组织损伤小,术后并发症少,疼痛轻,伤口感染发生率低,住院时间短等优势,是小儿外科手术发展的方向<sup>[5-7]</sup>。

DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2018.05.011

**作者单位:**1.上海交通大学医学院附属瑞金医院儿外科(上海市,200025);2.上海交通大学医学院附属瑞金北院儿外科(上海市,201800)

**通讯作者:**沈丽萍, Email:slp.1305@qq.com

## 材料与方法

### 一、临床资料

自2013年至2016年我们收治4例小儿胰腺肿瘤,其中3例为女性,1例为男性。年龄分别为10岁,10岁,11岁和9岁。肿瘤位于胰头部3例,位于胰腺中段1例。

### 二、手术方法

3例胰头部肿瘤中,2例行胰十二指肠根治术(Child's手术)加淋巴结清扫,1例因肿瘤包膜完整采用胰头肿物切除术。1例胰腺中段肿物采用肿物切除、胰胃吻合术,术前B超及CT影像见图1。

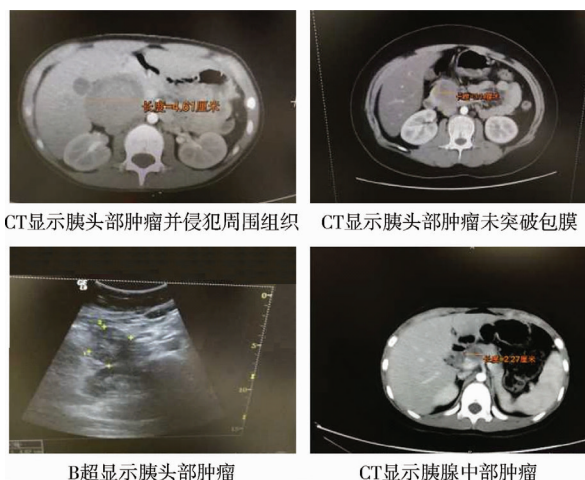


图1 术前CT及B超检查图像

Fig.1 Preoperative CT and type-B ultrasound

手术步骤:患儿取仰卧头高脚低位,镜头孔位于脐上或脐下,术中根据肿瘤位置、患者身高等适当调节,使主刀医师获得自下而上的视野,可适当拉近镜头距离。按5孔法置入器械<sup>[8]</sup>(3个8 mm Trocars,2个12 mm Trocars)。术中使用超声刀,双极电凝和电钩等器械(图2)。仔细解剖胰腺及其主要血管,解剖游离时可采用“轻夹旋离法”超声刀离断血管技术,即超声刀离断血管分支时,先轻夹小血管根部,将刀头工作面旋离血管主干至露出分支血管根部2 mm以上,以保护面紧贴血管跟,这样离断后小血管有1 mm左右断端,止血牢靠,一般无需再缝合止血,同时又可避免主干血管热损伤。达芬奇手术机器人辅助系统连接步骤见参考文献<sup>[9]</sup>。

切除胰腺肿物时紧贴肿物边缘或包膜,确保主胰管不损伤。如果累及主胰管则应改行节段切除术或胰体尾切除术,如胰管粗大壁较厚,破口小,可试行小针细线修补,修补后胰管通畅,缝合满意时,

在保证引流充分的情况下可冲洗关腹,多数情况下,患者术后仍会发生胰液漏,经引流一段时间后可愈合。

3例胰头部肿瘤行机器人辅助胰头肿瘤切除术,术中快速病理切片初步证实为胰腺实性假乳头状瘤。其中2例行机器人辅助胰十二指肠根治术(Child's手术,见图3),同时行淋巴结清扫,手术方法:打开胃结肠韧带,显露胰头肿物,质中,与周围组织粘连,做Kocher切口游离十二指肠,至屈氏韧带,游离胰头与腔静脉之间间隙,分离出肠系膜上静脉;进一步打开胃结肠韧带,游离胰腺下缘,结扎肠系膜上静脉部分分支血管;解剖胆囊三角,分离并切除胆囊,于胆囊管汇入平面切断,沿肝十二指肠韧带分离出肝动脉、门静脉,切断胃左静脉;打开肝胃韧带,将胃向上牵拉显露胰腺上缘;游离出肝动脉、胃右动脉及胃十二指肠动脉,切断及结扎胃右动脉及胃十二指肠动脉,清扫8组淋巴结(肝门门静脉旁淋巴结,肝门胆管旁淋巴结,肝门胆管旁淋巴结,胰头后淋巴结上群,胰头后淋巴结下群,肠系膜上动脉右侧淋巴结,胰头前淋巴结上群,胰头前淋巴结下群);胰头后方门静脉前上下贯通胰腺,切断胰腺,离断时应特别注意胰管上、下缘血管的妥善处理,避免术中及术后出血;断端处理不当,可造成腹腔内出血(胰管空肠吻合时)及消化道出血,抢救不及时会危及患者生命。如行胰管空肠吻合时应特别注意副胰管,以减少术后胰液漏的发生;于屈氏韧带下10 cm断空肠,进一步分离钩突部与门静脉粘连,细小分支严密结扎;保护肠系膜上动脉,切除胰头及十二指肠,移去标本(图4);重建消化道及行胰肠吻合。另外1例行胰头肿瘤切除术,手术方法:适当游离横结肠系膜根部及十二指肠降部,沿肿块两侧边缘以超声刀离断胰腺,完整切除肿物,胰腺残面以3-0 Prolene连续缝合牢靠;于肝肾隐窝处留置双腔引流管1根。



图2 机器人手术术中情况 图3 胰十二指肠根治术

图4 Child's手术切下的胆囊,胰腺肿瘤和十二指肠  
Fig.2 Intraoperative findings of robotic surgery Fig.3 Radical surgery of gallbladder, pancreas tumor and duodenum Fig.4 Excised tissues of gallbladder, pancreas tumor and duodenum

1例胰腺中段肿物行机器人辅助胰腺中段切除

术(胰胃吻合)。手术方法:打开胃结肠韧带,从网膜囊进入,拉开胃大弯,显露胰腺及胰腺肿物。确认肿瘤没有侵犯主胰管,肿瘤包膜完整。沿胰腺上下仔细分离,显露门静脉及肠系膜上静脉背侧全层。门静脉前方,紧贴肿块左右以超声刀离断胰腺,Proline 3-0连续缝合残端。完整切除肿瘤,放入标本袋中,肿瘤送术中快速病理切片,初步判定为胰腺实性假乳头状瘤。胃后壁与胰体尾残端行胰胃吻合(3-0 Vicryl,间断,全层+浆肌层,胰管内置1.5 mm硅胶支撑管),吻合口无胰液渗漏。胰胃吻合口旁置双腔引流管1根。

将切下的胰腺肿瘤放入标本袋,从Trocarr孔中取出,确认切除肿瘤处无胰液渗漏,用生理盐水冲洗腹腔,覆盖止血纱布,放置1~2根引流管。术后病人送外科ICU监护。术后病理检查结果与术中快速病理检查结果一致。

## 结 果

4例均顺利完成手术,手术时间分别为180 min、127 min、110 min和135 min。术中出血分别为47 mL、50 mL、40 mL和45 mL;肿瘤大小分别为25 mm、50 mm、55 mm和25 mm;术后住院时间分别为20 d、10 d、22 d和12 d;4例术后病理检查结果均为胰腺实性假性乳头瘤。

4例均获痊愈,无一例死亡,无一例出现术中、术后并发症,术后各项检查指标正常。患儿均获随访,随访时间分别为8个月、9个月、6个月和12个月。随访期间均未见肿瘤复发及相关并发症,患儿预后良好。

## 讨 论

近年来,随着诊断技术的普及和提高,很多小儿无症状性胰腺肿瘤得以发现,使得小儿胰腺肿瘤的发病率有所提高,小儿胰腺手术变得越来越普遍<sup>[10]</sup>。美国俄亥俄州立大学的Melvin等于2002年报道第1例机器人辅助胰体尾切除术<sup>[5]</sup>,手术时间为275 min,其中使用机器人器械的时间为185 min。随着临床经验的积累,机器人辅助手术系统逐渐应用于小儿,并且从良性肿瘤逐渐扩大至恶性肿瘤。目前机器人辅助手术系统正逐渐成为胰体尾切除手术的新选择。由于小儿腹腔空间有限,小儿胰腺解剖位置特殊,周围脏器复杂,给小儿胰腺手术技

术的发展带来一定的困难,以往的腹腔开放手术和腹腔镜手术往往不能达到最大限度保留胰腺与周围脏器,以及减少术后并发症的目的,如胰体尾肿瘤切除时往往不能同时保留脾脏,术后还会出现各种并发症,难以实现微创的效果。2001年机器人辅助手术首先应用于小儿外科,但发展缓慢。2016年我国有报道运用机器人辅助手术治疗小儿先天性胆总管囊肿<sup>[9]</sup>。目前运用该手术治疗胰腺肿瘤的报道甚少。经过本组4例的治疗,我们体会机器人辅助手术治疗小儿胰腺肿瘤是安全可行的。

机器人辅助手术系统成像是三维立体画面,最高可放大15倍,装在3个机械臂的特制机械前端可配合术者手部动作720°旋转,在解剖血管、缝合和止血等精细操作时游刃有余。高清三维成像画面,灵活便利的操作机械,使医师可较快地掌握操作方法,有腹腔镜操作经验的医师已掌握了如何利用患者体位调整来显露操作部位,以及各种牵开显露技术,更易掌握机器人辅助手术系统。机器人辅助手术中,术者无需洗手立于床旁,而是通过操控平台控制机械臂的各种运动。但由于机器人辅助手术中医师不直接接触患者,无触觉反馈,所以钳夹组织缝合打结时该用多大的力无直接触感,需要建立“触觉力反馈”。机器人辅助手术时还需要一名熟练掌握腹腔镜技术的助手,帮助主刀医师完成暴露、吸引、递针、传线等操作。机器人辅助手术与传统开放手术或腹腔镜手术有很大不同,后者用手的触觉直接感知或通过器械间接感知组织或肿瘤的质地、结扎线是否打紧等,这种触觉感知信息传导至手上,称之为力反馈。力反馈在外科手术中至关重要。而在机器人手术中则完全没有了这种力反馈,只能通过视觉来观察组织受力后的形态改变来判断组织质地的软硬,观察缝线的张力来确定线结是否打紧,线的张力是否妥当,打第二个以后的结则重点观察线结松紧和线的张力,避免线结不紧和缝线拉断,确定线结打紧的标志是,如为单丝线。两个单节之间没有缝隙;如为编织线,则线结处看不清线股,且较线头处的线明显变细,该过程需要一段时间练习。对视觉力反馈的认识和实践可以快速掌握机器人辅助外科手术。

使用达芬奇手术机器人辅助系统具有较开放手术和腹腔镜手术切口小、手术操作时间短、术中对周围组织损伤小、能根据不同情况选择相应手术方式,做到最大限度保留胰腺和周围脏器、出血量少、术后并发症少、疼痛轻、伤口感染发生率低、住



院时间短、恢复快等优势<sup>[11-13]</sup>。如果怀疑恶性,机器人辅助手术系统还可以完成淋巴结清扫和扩大肿瘤范围切除手术。

胰腺实性假乳头状瘤是一种少见的潜在低度恶性胰腺肿瘤,好发于年轻女性,在小儿胰腺肿瘤中约占40%,与成人相比,小儿胰腺肿瘤的预后良好。在临床中不应以肿瘤体积巨大或已包绕血管而放弃手术。局部浸润,远处肝局限性转移及复发性胰腺实性假乳头状瘤不应成为手术禁忌。积极切除肿瘤、侵犯的器官,远处转移灶及淋巴结清扫可达到治愈效果。目前所有操作均可在机器人手术系统辅助下完成,较传统手术具有优势。

机器人辅助手术虽然表面看来增加了手术费用,但由于机器人手术减少了很多术后并发症、减轻了病人痛苦,大大地缩短了住院时间,因此,其总体住院费用还是能够让大多数患儿家长接受的,甚至有些患儿的住院费用是减低的<sup>[14,15]</sup>。相信机器人辅助手术系统在小儿胰腺肿瘤的治疗上将有着更广阔的发展前景。本研究限于回顾性小样本研究,其结论尚需前瞻性、大样本的临床研究以进一步证实。

## 参考文献

- Shi Y, Peng C, Shen B, et al. Pancreatic enucleation using the da Vinci robotic surgical system: a report of 26 cases [J]. *Int J Med Robot*, 2016, 12(4): 751-757. DOI: 10.1002/rcs.1719.
- Peng CH, Li H. The operation techniques of distal pancreatectomy: laparotomy, laparoscopy or robotic surgery [J]. *Int J Med Robot*, 2016, 54(11): 807-810. DOI: 10.1007/s00268-016-1655-2.
- Peng CH, Shen BY, Deng XX, et al. Early experience for the robotic duodenum-preserving pancreatic head resection [J]. *World J Surg*, 2012, 36(5): 1136-1141. DOI: 10.1007/s00268-012-1503-6.
- 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.
- Alimoglu O, Sagioglu J, Atak I, et al. Robot-assisted laparoscopic (RAL) procedures in general surgery [J]. *Int J Med Robot*, 2016, 12(3): 427-430. DOI: 10.1002/rcs.1706.
- Ng CP, Yang GP, Tang CN. Robot-assisted Whipple's operation for solid pseudopapillary tumour of pancreas [J]. *J Robot Surg*, 2013, 7(1): 91-93. DOI: 10.1007/s11701-012-0362-3.
- Jones VS. Robotic-assisted single-site cholecystectomy in children [J]. *J Pediatr Surg*, 2015, 50(11): 1842-1845. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2015.03.052.
- Maurizi A, Partelli S, Falconi M. Pancreatic Surgery [J]. *Front Horm Res*, 2015, 44: 139-148. DOI: 10.1159/000382143.
- 张茜, 曹国庆, 汤绍涛, 等. da Vinci 机器人腹腔镜治疗小儿先天性胆总管囊肿 [J]. *临床小儿外科杂志*, 2016, 15(2): 137-139. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2016.02.011.
- Zhang X, Cao GQ, Tang ST, et al. Da Vinci robotic system for choledochal cysts in children [J]. *J Clin Ped Sur*, 2016, 15(2): 137-139. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2016.02.011.
- Welsch T, Distler M, Weitz J. Minimally invasive and robot-assisted surgery for pancreatic cystic tumors [J]. *Chirurg*, 2017, 88(11): 934-943. DOI: 10.1007/s00104-017-0496-y.
- Nassour I, Wang SC, Porembka MR, et al. Conversion of minimally invasive distal pancreatectomy: predictors and outcomes [J]. *Ann Surg Oncol*, 2017, 24(12): 3725-3731. DOI: 10.1245/s10434-017-6062-5.
- Zhan Q, Deng X, Weng Y, et al. Outcomes of robotic surgery for pancreatic ductal adenocarcinoma [J]. *Chin J Cancer Res*, 2015, 27(6): 604-610. DOI: 10.3978/j.issn.1000-9604.2015.05.05.
- Lai EC, Tang CN. Robotic distal pancreatectomy versus conventional laparoscopic distal pancreatectomy: a comparative study for short-term outcomes [J]. *Front Med*, 2015, 9(3): 356-360. DOI: 10.1007/s11684-015-0404-0.
- Ielpo B, Duran H, Diaz E, et al. Robotic versus laparoscopic distal pancreatectomy: a comparative study of clinical outcomes and costs analysis [J]. *Int J Surg*, 2017, 48: 300-304. DOI: 10.1016/j.ijsu.2017.10.075.
- Sahakyan MA, Rosok BI, Kazaryan AM, et al. Role of laparoscopic enucleation in the treatment of pancreatic lesions: case series and case-matched analysis [J]. *Surg Endosc*, 2017, 31(5): 2310-2316. DOI: 10.1007/s00464-016-5233-y.

(收稿日期:2017-11-29)

**本文引用格式:**王乐,沈丽萍.运用达芬奇手术机器人辅助系统治疗小儿胰腺肿瘤[J].临床小儿外科杂志,2018,17(5):363-366. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2018.05.011.

**Citing this article as:** Wang L, Shen LP. Treatment of pediatric pancreatic tumors by robotic surgical system [J]. *J Clin Ped Sur*, 2018, 17(5): 363-366. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2018.05.011.