



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.250080
<http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.250080>
China Journal of General Surgery, 2025, 34(4):778-786.

· 临床研究 ·

达芬奇机器人辅助切除完全内脏移位症并直肠占位1例报告 并文献复习

尹少军, 杨海龙, 王贵宪, 李震, 袁维堂, 夏坤锐

(郑州大学第一附属医院 结直肠肛门外科, 河南 郑州 450052)

摘要

背景与目的: 完全内脏移位症(SIT)是一种罕见的先天性脏器镜像排列异常, 给腹部手术操作带来一定挑战。达芬奇机器人系统具备高清立体视野与灵活操作优势, 在解剖变异患者中具有应用潜力。本文报告了1例采用机器人辅助手术治疗的直肠占位合并SIT患者的诊治过程, 并结合相关文献进行分析, 旨在为复杂解剖变异患者制定个体化手术策略提供参考, 推动机器人辅助手术系统在临床中的广泛应用。

方法: 报告郑州大学第一附属医院1例采用达芬奇机器人系统辅助下非常规5孔法成功完成病灶切除的直肠占位合并SIT病例, 结合文献系统检索(纳入35篇个案), 总结SIT患者结直肠手术特点及机器人系统应用优势。

结果: 患者为74岁男性, 因便血就诊。影像学确诊SIT, 肠镜示距离肛门13~18 cm可见一巨大息肉样隆起, 顶端凹陷溃烂。遂行达芬奇机器人辅助直肠占位切除术。机器人手术克服镜像解剖障碍, 完整切除病灶, 手术时间183 min, 术中出血量<20 mL。术后病理证实为绒毛管状腺瘤伴高级别上皮内瘤变。术后恢复顺利, 9个月随访无复发。文献分析显示, 机器人系统通过三维视野放大、器械灵活转向及震颤过滤功能, 显著提升术者在异常解剖中的操作精准度。

结论: 达芬奇机器人手术系统可有效解决SIT相关解剖变异对低位直肠手术的挑战, 其稳定性和精确性为复杂解剖条件下的肿瘤根治提供了新的技术选择, 具有临床推广价值。

关键词

直肠肿瘤; 内脏异位综合征; 机器人手术
中图分类号: R735.3

Robotic-assisted resection of a rectal mass with situs inversus totalis using the Da Vinci system: a case report and literature review

YIN Shaojun, YANG Hailong, WANG Guixian, LI Zhen, YUAN Weitang, XIA Kunkun

(Department of Colorectal and Anal Surgery, the First Affiliated Hospital, Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, China)

基金项目: 河南省医学科技攻关计划省部共建基金资助项目(SBGJ 202103060); 河南省高层次人才国际化培养基金资助项目(豫科〔2024〕12号); 河南省中青年卫生健康科技创新人才优青基金资助项目(YQRC2024009); 河南省教育厅高校重点基金资助项目(25A310021)。

收稿日期: 2024-02-18; **修订日期:** 2024-04-14。

作者简介: 尹少军, 郑州大学第一附属医院硕士研究生, 主要从事结直肠肛门外科方面的研究。

通信作者: 夏坤锐, Email: fcxiakk@zzu.edu.cn

Abstract

Background and Aims: Complete situs inversus (SIT) is a rare congenital abnormality of organ mirror-image arrangement, presenting certain challenges for abdominal surgical procedures. The Da Vinci robotic system, with its high-definition 3D vision and flexible operation, holds potential for application in patients with anatomical variations. This report presents the diagnosis and treatment process of a patient with rectal mass and SIT who underwent robotic-assisted surgery. Additionally, relevant literature is reviewed to provide insights for individualized surgical strategies in patients with complex anatomical variations and to promote the further clinical application of robotic-assisted surgery systems.

Methods: A case from the First Affiliated Hospital of Zhengzhou University is reported, in which a patient with rectal mass and SIT successfully underwent lesion resection using the Da Vinci robotic system with an unconventional "five-port" technique. A systematic literature review was also conducted (including 35 case reports), to summarize the surgical characteristics of colorectal procedures in SIT patients and the advantages of robotic system application.

Results: The patient was a 74-year-old male who presented with rectal bleeding. Imaging confirmed the diagnosis of SIT, and colonoscopy revealed a large polypoid mass with ulceration at the apex, located 13–18 cm from the anal verge. The patient subsequently underwent Da Vinci robotic-assisted resection of the rectal lesion. The robotic system effectively overcame the challenges posed by mirror-image anatomy, enabling complete excision of the lesion. The operation lasted 183 minutes, with intraoperative blood loss of less than 20 mL. Postoperative pathology confirmed a villous tubular adenoma with high-grade intraepithelial neoplasia. The patient had an uneventful recovery, and no recurrence was observed during the 9-month follow-up. Literature analysis demonstrated that the robotic system, through magnified 3D visualization, flexible instrument articulation, and tremor filtration, significantly improves surgical precision in patients with anatomical anomalies.

Conclusion: The Da Vinci robotic system effectively addresses the challenges of anatomical variations related to SIT in low rectal surgery. Its stability and precision offer a new technical option for tumor resection under complex anatomical conditions, demonstrating clinical value for widespread application.

Key words

Rectal Neoplasms; Heterotaxy Syndrome; Robotic Surgical Procedures

CLC number: R735.3

完全内脏移位症 (situs inversus totalis, SIT) 是一种罕见的脏器错位, 表现为腹腔及胸腔内的脏器分布位置左右颠倒, 如同镜子一样, 因此 SIT 人群也常被称为“镜面人”。SIT 在自然人群中的发生率仅为 1:10 000, 且男性发病率更高, 男女发病比例约为 1.5:1^[1]。解剖结构的改变, 意味着手术方式也要改变, 对术者技术及改变习惯 (例如在某个部位需要用惯用手进行牵拉, 用非惯用手进行游离切割) 能力的要求较高^[2], 且因 SIT 罕见, 多数医生实践经验较少, 可能在一定程度上增加手术操作难度。目前相关文献报道中 SIT 病例大多选择腹腔镜下手术切除, 均取得不错的疗效, 但其中选择机器人辅助系统进行手术的报道少见。机器人辅助下的直肠占位手术在治疗直肠癌中的

疗效已得到肯定^[3], 本研究报告 1 例达芬奇机器人辅助直肠占位切除术治疗直肠癌合并 SIT 患者的诊疗经过并结合文献复习, 现报告如下。

1 病历资料

患者 男, 74 岁, 因“便血 2 个月余”前往当地医院就诊, 被诊断为直肠癌合并 SIT。在外院行 CT 显示: 腹腔和胸腔器官完全逆转, 确认为 SIT, 并未发现肿瘤远处转移 (图 1A–B)。外院行结肠镜活检病理结果显示, 直肠表浅腺上皮呈高级别上皮内瘤变, 不排除腺癌可能。为求进一步诊治, 于 2024 年 2 月 15 日转院至郑州大学第一附属医院。在本院行上腹部 MRI, 未见远处转移 (图 1C);

再次行电子肠镜检查显示，距离肛门 13~18 cm 可见一巨大息肉样隆起，顶端凹陷溃烂。定位后，在其侧端行纳米炭黏膜下注射标记（图 1D）。粪隐血试验阳性，红细胞计数水平稍下降（ $4.27 \times 10^{12}/L$ ），

肿瘤相关抗原 CA724 稍升高（8.42 U/mL），余未见明显异常。因考虑在肠镜下病灶难以切除干净，故与患者及家属充分沟通交流后行达芬奇机器人辅助直肠占位切除术。

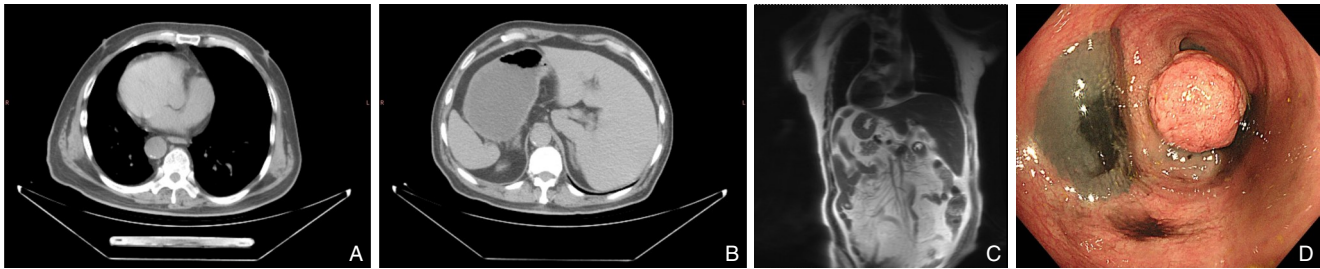


图 1 患者术前检查资料 A: CT 示患者为右位心脏; B: CT 示患者为左位肝脏; C: MRI 示患者胸腔及腹腔脏器完全反位; D: 肠镜下对肿物行纳米炭标记

Figure 1 Preoperative findings of the patient A: CT showing dextrocardia; B: CT showing left-sided liver; C: MRI revealing complete situs inversus of thoracic and abdominal organs; D: Endoscopic nanocarbon tattooing of the lesion

2 治疗过程

手术前 1 晚，嘱患者口服聚乙二醇电解质散清理肠道。手术在全麻下进行，患者取截石位，手术室内严格按照预先设定的机器人辅助手术系统布局（图 2A），确保各台设备之间无干扰，保证操作台与显示屏距离适宜，达到最佳视觉与操作效果。采用非常规位置的 5 孔法：2 个 12 mm 的摄像

头和助手孔，2 个 8 mm 机器人端口，1 个 5 mm 的助手孔。从脐左上 1 cm 处进 12 mm 的 Trocar，建立气腹积气后，30° 摄像头从脐左上 1 cm 处的 12 mm 接口进入。于左下腹反麦氏点处进机械 1 臂，右侧腋前线肋缘下 2 横指处进机械 2 臂，左侧腋前线平脐处进 12 mm 辅助孔，锁骨中线肋缘下 2 横指处进 5 mm 辅助孔（图 2B）。

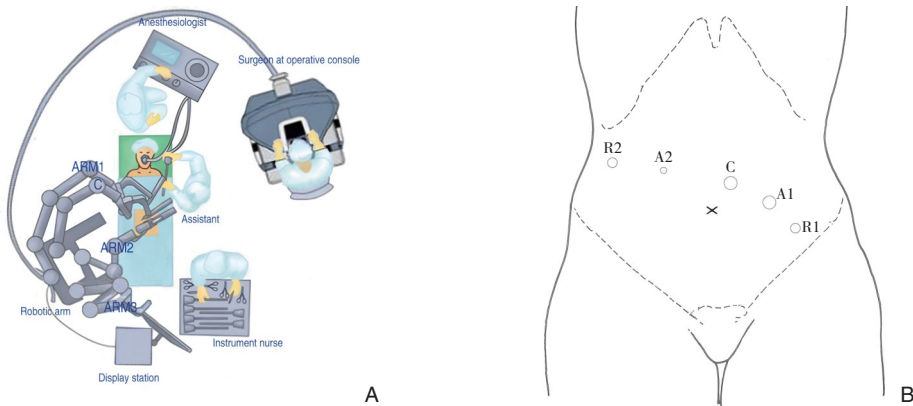


图 2 手术相关示意图 A: 机器人辅助手术系统手术室布局; B: Trocar 孔体表位置 (R1、R2: 机械臂; A1、A2: 辅助孔; C: 腹腔镜)

Figure 2 Surgical schematic diagrams A: Operating room setup of the robotic-assisted surgical system; B: Trocar port placement on the body surface (R1, R2: robotic arms; A1, A2: assistant ports; C: laparoscope)

完成各种端口的安装后，腹腔镜探查证实腹腔脏器完全移位，肝、胆、胰、脾、胃、小肠、大小网膜、壁腹膜均未见转移灶，肿瘤位于腹膜反折上约 5 cm 处（图 3A）。手术操作：外科医生

的左、右手分别使用双极电凝钳（R2）和电剪（R1），分离粘连肠管。将患者体位调至头低脚高左倾位，将小肠移向左上腹，充分暴露患者盆腔，使用电剪于左侧肠系膜下动脉投影线处精准打开

后腹膜。凭借机器人手术系统提供的三维立体图像,在充分保护盆腔自主神经的前提下,术者充分游离肠系膜下动、静脉,并夹闭、离断血管(图3B-C)。值得注意的是,术者为右利手,所以在使用电剪游离该病例的肠系膜下动、静脉时,需要向正常解剖结构相反的方向进行,为了尽可能减小镜像结构带来的不便,在电剪和双极电凝钳交叉的情况下进行游离。凭借机械臂的稳定性和灵活性,游离操作可以顺利进行。随后,在骶骨岬中线稍左侧切开乙状结肠系膜腹膜,通过双极电凝钳对乙状结肠系膜施加向头侧的牵引力,为电剪游离提供张力,分离出系膜与腹膜后之间的无血管平面,于该处打开侧腹膜。辨认并保护右侧输尿管后,将该平面进一步向足侧和外侧扩展。然后进一步游离降结肠系膜,将整个降结肠和乙状结肠从盆腔外侧充分游离。待结肠从侧盆腔完全游离后,进入直肠系膜切除阶段,在保护周围神经的前提下,从直肠后方骶骨岬水平开始

解剖,沿直肠两侧切开腹膜至前腹膜反折处,然后进行Denonvilliers筋膜精准剥离。术者利用机器人系统的放大影像及智能防抖特性,沿筋膜边界进行细致解剖,防止因力道失控导致神经或血管意外损伤(图3D)。在肿瘤下缘约5 cm处,完成肠管裸化后,借助腹腔镜下闭合器精确夹闭肠管,并在充分确认血供无异常的前提下予以切断(图3E)。冲洗盆腔,裁剪直肠系膜。通过耻骨联合上方约5 cm纵切口,将肿瘤及近心端肠管快速拖出体外进行精确切除,切除范围依据术中标记并辅以术前影像核对,确保肿瘤切缘安全(图3F),切除范围依据术前影像及术中标记后确认安全切缘,体外消毒直肠肛管后,采用吻合器实现直肠-乙状结肠端端吻合(图3G),并向盆腔内注生理盐水及通过肛门注入空气检测吻合口无漏气,机器人系统精确捕捉微小气泡确保缝合完整。术后留置骶前引流管,清点器械敷料无误后逐层关腹,手术结束。

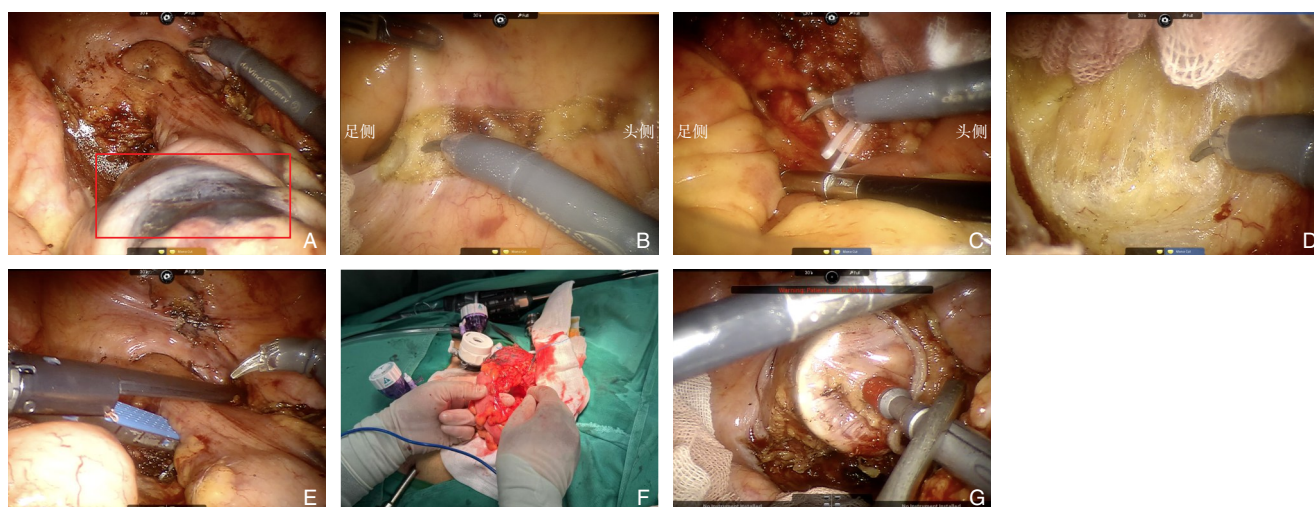


图3 患者术中照片 A:腹腔镜下肿瘤位置;B:游离肠系膜下动脉;C:夹闭肠系膜下动脉;D:游离Denonvilliers筋膜;E:腹腔镜下离断肠管;F:腹腔外修剪近心端结肠;G:腹腔内吻合器吻合肠管

Figure 3 Intraoperative views A: Tumor localization under laparoscopy; B: Dissection of the inferior mesenteric artery; C: Clamping of the inferior mesenteric artery; D: Dissection of Denonvilliers' fascia; E: Transection of the bowel under laparoscopy; F: Extracorporeal trimming of the proximal colon; G: Intracorporeal anastomosis using a stapler

手术时间183 min。术中出血量<20 mL。术后第2天患者首次排气后,嘱其进食少量流质食物,第5天进食固体食物。术后恢复良好,未出现任何

并发症,于术后第7天出院。术后病理诊断显示:绒毛管状腺瘤伴高级别腺上皮内瘤变(图4)。术后随访9个月,未见复发和转移。

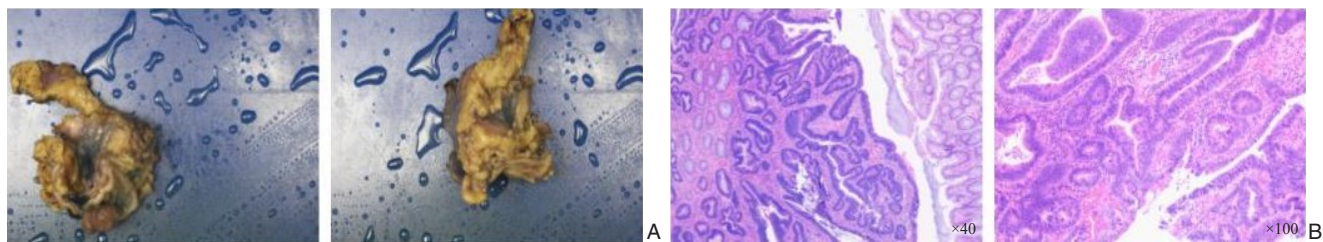


图4 术后病理 A: 手术大体标本; B: HE染色图像

Figure 4 Postoperative pathology A: Gross surgical specimen; B: HE stained image

3 讨论与文献复习

通过检索中国知网、万方数据、PubMed等数据库（2001—2024年），设定英文检索策略“SIT (situs inversus totalis)” AND “CRC (colorectal cancer)”，中文检索策略“完全性内脏反位” OR “镜面人” AND “结直肠癌”，共纳入35例结直肠癌合并SIT手术病例报告，其中中文5篇^[4-8]，英文30篇^[2,9-37]（表1）。文献分析显示，6项研究采用机器人辅助手术系统，其端口配置存在差异（5孔法^[17,29]与6孔法^[2,20-21]）。

但本病例所采用的5孔法布局在位置选择与尺寸配比上均呈现创新性，采用2个12 mm镜头/助手孔、2个8 mm机械臂孔及1个5 mm助手孔的5孔布局。通过镜像调整Trocarr孔空间构型，实现器械轨迹与内脏反位解剖轴线的精准匹配，其技术优势体现在：(1) 视野优化：脐左上30°镜头向下倾斜，联合头低脚高体位，利用重力使小肠向头侧移位，直接暴露实际病灶所在位置，避免乙状结肠遮挡；(2) 操作协同：机械臂1（左下腹反麦氏点）与机械臂2（右肋缘下）呈对角线分布，符合SIT患者乙状结肠右位、系膜根部向右后延伸的解剖特征，利于沿镜像Toldt间隙进行系膜游离；(3) 功能分区：右锁骨中线肋缘下5 mm孔位于内脏反位胃（右上腹）投影区外侧，减少术中胃肠干扰；(4) 血管控制：腹主动脉左侧的助手孔直达肠系膜下动脉（IMA）镜像起源处，实现Hem-o-lok夹对IMA根部的直线控制。

SIT作为一种罕见的先天性畸形，其病因尚不明确，不过有研究学者^[38]提出，亲本的某些遗传基因突变可能影响该畸形的发生。此外，Takanori Goi等^[33]认为，UVRAG基因或许与SIT的发生存在关联，但其具体作用机制仍有待深入探究。鉴于SIT发病率较低，目前针对SIT的研究多为个案报道，尚无大规模队列研究。既往临床实践中SIT合

并其他疾病的报道为当前的诊疗工作积累了宝贵经验。例如，对于SIT合并胆囊、胆总管结石的患者，完善的术前检查与评估能够提高手术成功率，有效避免手术并发症^[39]；而针对合并肝癌的患者实施相关手术时，术前透彻理解其反向解剖结构，术中时刻保持高度警惕，是手术成功的关键要素^[40]；当SIT患者出现黄疸合并腹痛症状时，切不可过早诊断为胆管癌，应充分考虑患者腹腔内脏反位的情况，注意与十二指肠乳头癌进行鉴别诊断^[41]。因此，在明确患者存在SIT的前提下，必须充分考量其镜像结构与既往诊疗经验的差异，杜绝盲目自信，防止出现误诊情况。

有研究^[42]纳入了8例SIT结直肠癌患者与33例非SIT结直肠癌患者，发现SIT结直肠癌患者最常发生突变的基因包括APC、TP53等，其DNA损伤修复基因呈现高频突变，且在突变谱、KRAS突变位点分布、碱基替换模式等方面，与非SIT结直肠癌患者的差异有统计学意义。尽管该研究SIT结直肠癌患者样本量仅8例，但这已是截至目前规模最大的SIT结直肠癌相关研究。该研究指出，SIT结直肠癌患者可能具备某些独特的分子特征，为未来的个体化治疗和临床管理指明了方向。

对于外科医生而言，镜像结构往往意味着需要改变以往的手术操作习惯，而瞬间改变操作习惯在一定程度上会增加手术难度，这就对手术医师的适应能力提出了极高要求。并且SIT患者很容易出现血管畸形、器官畸形等解剖变异^[43]，加大了SIT结直肠癌患者的手术治疗难度。因此，针对不同患者，医生应审慎选择最佳手术方式，以实现个体化治疗。本研究中患者术前检查结果显示，在距离肛门13~18 cm处，可见一巨大息肉样隆起，其顶端凹陷且溃烂。病理检查结果为：直肠表浅腺上皮呈高级别上皮内瘤变，不能排除腺癌的可能性。鉴于肠内占位体积较大，若采用内镜下治

疗,难以确保将其完全切除,同时还可能存在取材不充分的问题。经科室讨论后认为,活检结果存在隐匿性浸润癌的风险,并且绒毛状腺瘤本身就存在恶变的可能。此外,该肿物位于直肠上端,采用达芬奇机器人辅助下的直肠占位根治术,能够完整切除直肠系膜(包括可能发生转移的淋巴结),可避免经肛全直肠系膜切除术或经肛微创手术因经肛操作而导致的系膜平面偏差风险。此外,对于高位直肠病变,经腹入路更便于实现近端肠管的游离,且能提高吻合的安全性。机器人手术平台具有良好的稳定性,可降低因解剖结构异常所引发的术中意外情况。

表1 2001—2024国内外文献报告中结直肠癌合并SIT病例资料
Table 1 Data of cases of colorectal cancer combined with SIT reported in domestic and international literature from 2001 to 2024

作者	发表年份	n	性别	年龄(岁)	肿瘤位置	其他疾病	手术方式	并发症	预后
Iwamura, 等 ^[34]	2001	1	女	71	胃和直肠	多脾综合征	开腹手术	无	良好
Goi, 等 ^[33]	2003	1	女	72	升结肠	肝转移、胆囊结石、慢性胆囊炎	开腹手术	无	良好
Huh, 等 ^[15]	2010	1	女	41	直肠	无	腹腔镜手术	无	良好
Choi, 等 ^[13]	2011	1	男	43	直肠	无	腹腔镜手术	无	良好
Kim, 等 ^[18]	2011	1	男	63	肝曲结肠	无	腹腔镜手术	无	良好
Leong, 等 ^[20]	2012	1	女	70	直肠	无	机器人辅助手术	无	良好
胡彦卿, 等 ^[5]	2013	1	女	67	左侧结肠	多脾综合征	不详	不详	良好
Bilali, 等 ^[11]	2014	1	男	32	盲肠	下腔静脉畸形	不详	无	良好
Yaegashi, 等 ^[27]	2015	1	女	71	乙状结肠	无	腹腔镜手术	无	良好
Ito, 等 ^[16]	2015	2	女	53	直肠	无	腹腔镜手术	无	良好
			男	60	升结肠	无	腹腔镜手术	无	良好
Sasaki, 等 ^[30]	2017	1	女	75	升结肠	无	腹腔镜手术	无	良好
Takeda, 等 ^[31]	2018	1	女	72	乙状结肠	无	腹腔镜手术	无	良好
Cui, 等 ^[29]	2018	1	男	61	直肠	无	机器人辅助手术	无	良好
Xu, 等 ^[26]	2020	1	女	70	横结肠	无	电子内镜下肠支架置入术	无	良好
Kudo, 等 ^[19]	2021	1	女	79	乙状结肠	无	腹腔镜手术	无	良好
Kasai, 等 ^[17]	2021	1	女	60	直肠	无	机器人辅助手术	无	良好
Marchegiani, 等 ^[21]	2021	1	女	53	升结肠	无	机器人辅助手术	无	良好
金杰波, 等 ^[6]	2022	1	男	70	直肠	无	腹腔镜手术	否	良好
Arita, 等 ^[10]	2022	1	不详	不详	不详	无	腹腔镜手术	无	不详
Sakamoto, 等 ^[24]	2022	1	女	63	横结肠	无	腹腔镜手术	无	良好
Zheng, 等 ^[28]	2022	1	男	72	脾曲结肠	无	腹腔镜手术	无	良好
陈江, 等 ^[4]	2023	1	男	58	直肠	无	腹腔镜手术	否	良好
Naka, 等 ^[22]	2023	1	男	74	横结肠	无	腹腔镜手术	无	良好
卢凯, 等 ^[8]	2024	1	男	52	直肠	无	3D腹腔镜手术	否	良好
Song, 等 ^[25]	2024	1	男	61	直肠	脑动脉梗死、动脉狭窄、糖尿病	腹腔镜手除术	无	良好
刘显宾, 等 ^[7]	2024	1	男	61	直肠	脑梗死、糖尿病	腹腔镜手术	否	良好
Onishi, 等 ^[23]	2024	1	不详	不详	升结肠	无	腹腔镜手术	无	良好
Kim, 等 ^[35]	2011	2	男	66	横结肠和乙状结肠	肝转移	开腹手术	无	良好
			女	71	直肠乙状结肠	胃癌	腹腔镜手术	无	良好
Basso, 等 ^[32]	2014	1	男	74	肝曲结肠	无	开腹手术	无	良好
Chen, 等 ^[12]	2020	1	女	53	乙状结肠	无	腹腔镜手术	无	良好
Hu, 等 ^[14]	2022	1	女	68	升结肠	无	腹腔镜手术	无	良好
Foo, 等 ^[2]	2015	1	男	59	直肠	无	机器人辅助手术	无	良好
Kato, 等 ^[37]	2024	1	女	74	升结肠	无	机器人辅助手术	无	良好
Miyasaka, 等 ^[36]	2025	2	女	64	乙状结肠	无	单孔腹腔镜手术	无	良好
			男	81	乙状结肠和直肠	无	单孔腹腔镜手术	无	良好
Fujiwara, 等 ^[9]	2007	1	女	53	升结肠	卵巢癌	腹腔镜手术	无	良好

在传统开腹手术中,术者可以在直视下进行离断肠管,操作相对直观简单。然而,开腹手术对于患者而言,术后并发症的发生风险可能会有所增加^[44]。在腹腔镜技术刚起步阶段,手术医师面对此类疑难杂症时,大多仍倾向于选择开腹手术^[32-35]。随着时代的不断发展,腹腔镜手术在结直肠外科领域日益受到重视。目前,腹腔镜下结直肠癌根治术已成为大型医院常规开展的基本手术类型之一。而且,腹腔镜下直肠癌根治术具有众多显著优点,比如患者创伤较小、肠道功能恢复迅速、住院周期明显缩短等^[45]。同时,接受腹腔镜手术的患者预后良好,且未出现不良事件,这充分印证了腹腔镜手术应用于SIT患者的安全性与可行性,也为后续处理相似病例提供了可靠的方法借鉴。随着新技术的涌现以及临床医生持续不断地探索,在临床处理这类患者时,如今有了更为丰富的选择。例如:2025年,日本学者^[36]为2例肠癌合并SIT的患者实施了单切口腹腔镜手术,这也是肠癌合并SIT的患者首次采用此手术方式,术后分别随访42个月和7个月,均未见复发。卢凯等^[8]在手术中运用了3D腹腔镜装置,高清3D腹腔镜所具备的良好空间感和出色的组织分辨能力,对手术的成功实施起到了积极的促进作用。Choi等^[13]指出,通过利用水平翻转的视频进行术前训练,能够帮助外科医生更好地适应SIT患者的镜像解剖结构。这种方式使得手术团队能够在实际手术开展前熟悉镜像解剖特点,进而提高手术的安全性及成功率。Takeda等^[31]着重强调了术中使用自动内窥镜线性吻合器的重要意义,借助该器械能够提升手术的灵活性与精确性,有助于右利手的外科医生在不改变自身位置的情况下完成反方向的结肠切除。上述临床经验表明,SIT绝非手术的绝对禁忌证。相反,借助多种手术方式以及先进设备的优势,可以更好地完成相关手术。

然而,在腹腔镜下开展SIT相关手术可能仍存在一些局限性。例如,对扶镜手要求更高,术中要求扶镜手同样熟悉患者独特的解剖构造,以确保与主刀医生操作同步;术中所呈现的成像视图为二维图像,缺乏立体感;术者需要采取与常规相反的操作位置,这对术者的操作技能与适应能力构成了较大考验。达芬奇机器人手术辅助系统作为当下临床中的前沿新技术,在结直肠癌治疗领域的应用愈发广泛,尤其是在应对各种疑难病

例时,展现出了显著优势,在为SIT合并肠癌的患者进行手术时机器人辅助手术不失为一种较为理想的方案。机器人辅助手术不仅可以继承腹腔镜手术的诸多优点,而且还具备自身独特优势:(1)机器人可以提供10~15倍放大的3D视野,对镜像解剖(如肠系膜血管走行、输尿管位置)的辨识更精准,降低误伤风险;(2)血管和神经反位可能导致传统腹腔镜“空间迷失”,机器人视野则可辅助术者快速建立方向感;(3)在狭窄骨盆内(尤其是男性或肥胖患者)可完成传统器械难以实现的“逆向”解剖;(4)对精细操作(如低位直肠神经平面分离)更安全,减少内脏反位导致的器械碰撞风险;(5)术者可坐姿操作,降低因解剖镜像带来的认知负荷,适合需长时间调整视角的复杂病例。基于以往机器人手术在该类疑难病例中的应用经验,笔者在充分进行术前讨论后,选用了5孔法,并根据患者的具体情况,对手术室布局、Trocarr孔布局、手术入路等细节问题进行了合理规划。在正常人体结构的情况下,腹腔镜下直肠癌根治术需要采取右侧入路,而在本病例中,借助达芬奇机器人辅助,则最终通过左侧入路完成了手术。

综上所述,SIT所导致的先天性内脏畸形将给外科手术带来新的挑战。术前应充分了解、评估患者的解剖特征、肿瘤位置和血管走行,制定详细的手术预案,术中需仔细辨认血管和重要结构,避免误伤,确保手术安全,术后密切关注患者的病情变化,定期随访。通过本病例及相关文献复习,总结达芬奇机器人手术治疗经验,以期提升临床工作者对SIT结直肠癌的了解及诊疗水平。

作者贡献声明:尹少军负责整理病例资料,撰写论文;杨海龙负责整理文献和协助修稿;王贵宪、李震、袁维堂负责审阅及修订论文;夏坤鋈负责提供论文思路及批改论文。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

参考文献

- [1] Eitler K, Bibok A, Telkes G. Situs inversus totalis: a clinical review[J]. Int J Gen Med, 2022, 15:2437-2449. doi:10.2147/IJGM.S295444.
- [2] Foo CC, Law WL. Robotic anterior resection in a patient with situs inversus: is it merely a mirror image of everything? [J]. J Robot

- Surg, 2015, 9(1):85–89. doi:10.1007/s11701-014-0488-6.
- [3] Erozkhan K, Gorgun E. Robotic colorectal surgery and future directions[J]. Am J Surg, 2024, 230: 91–98. doi: 10.1016/j.amjsurg.2023.10.046.
- [4] 陈江, 肖天保, 王子卫, 等. “镜面人”保留左结肠动脉腹腔镜低位直肠癌根治术1例[J]. 重庆医科大学学报, 2023, 48(7):853–856. doi:10.13406/j.cnki.cyx.003278.
- Chen J, Xiao TB, Wang ZW, et al. Laparoscopic radical resection of low rectal cancer with left colon artery preservation of a case of "Mirror Man"[J]. Journal of Chongqing Medical University, 2023, 48(7):853–856. doi:10.13406/j.cnki.cyx.003278.
- [5] 胡彦卿, 张中萍, 黄娇娇, 等. 全内脏反位伴多脾并左侧结肠癌1例[J]. 医学影像学杂志, 2013, 23(5):660. doi:10.3969/j.issn.1006-9011.2013.05.002.
- Hu YQ, Zhang ZP, Huang JJ, et al. Full situs inversus with polysplenia an left colon cancer: one case report[J]. Journal of Medical Imaging, 2013, 23(5): 660. doi: 10.3969/j.issn.1006-9011.2013.05.002.
- [6] 金杰波, 李院江, 靳波, 等. 全内脏反位“镜面人”腹腔镜直肠癌根治术1例[J]. 中国微创外科杂志, 2022, 22(7):606–608. doi:10.3969/j.issn.1009-6604.2022.07.016.
- Jin JB, Li YJ, Jin B, et al. One case of laparoscopic radical resection of rectal cancer with situs inversus[J]. Chinese Journal of Minimally Invasive Surgery, 2022, 22(7):606–608. doi:10.3969/j.issn.1009-6604.2022.07.016.
- [7] 刘显宾, 柳凯伦. 脑梗死“镜面人”腹腔镜直肠癌根治术1例[J]. 中国现代普通外科进展, 2024, 27(4):333–334. doi:10.3969/j.issn.1009-9905.2024.04.019.
- Liu XB, Liu KL. A case report of laparoscopic radical resection of rectal cancer for cerebral infarction with situs inversus[J]. Chinese Journal of Current Advances in General Surgery, 2024, 27(4):333–334. doi:10.3969/j.issn.1009-9905.2024.04.019.
- [8] 卢凯, 仲富瑞, 燕锦, 等. 全内脏反位3D腹腔镜直肠癌根治术1例[J]. 中国微创外科杂志, 2024, 24(7):526–528. doi:10.3969/j.issn.1009-6604.2024.07.012.
- Lu K, Zhong FR, Yan J, et al. Total visceral inversion 3D laparoscopic radical resection of rectal cancer: a case report[J]. Chinese Journal of Minimally Invasive Surgery, 2024, 24(7):526–528. doi:10.3969/j.issn.1009-6604.2024.07.012.
- [9] Fujiwara Y, Fukunaga Y, Higashino M, et al. Laparoscopic hemicolectomy in a patient with situs inversus totalis[J]. World J Gastroenterol, 2007, 13(37): 5035–5037. doi: 10.3748/wjg.v13.i37.5035.
- [10] Arita T, Kuriu Y, Shimizu H, et al. Laparoscopic anterior resection for patients with rectosigmoid cancer in situs inversus totalis - a video vignette[J]. Colorectal Dis, 2022, 24(6): 797. doi: 10.1111/codi.16063.
- [11] Bilali S, Mitrusi A, Mitrusi F, et al. Situs inversus totalis associated with a tumor in the cecum[J]. Int J Colorectal Dis, 2014, 29(11):1435–1436. doi:10.1007/s00384-014-1909-8.
- [12] Chen W, Liang JL, Ye JW, et al. Laparoscopy-assisted resection of colorectal cancer with situs inversus totalis: a case report and literature review[J]. World J Gastrointest Endosc, 2020, 12(9):310–316. doi:10.4253/wjge.v12.i9.310.
- [13] Choi SI, Park SJ, Kang BM, et al. Laparoscopic abdominoperineal resection for rectal cancer in a patient with situs inversus totalis[J]. Surg Laparosc Endosc Percutan Tech, 2011, 21(2): e87–e90. doi: 10.1097/SLE.0b013e31820b0258.
- [14] Hu JL, Li QY, Wu K. Ascending colon cancer and situs inversus totalis - altered surgeon position for successful laparoscopic hemicolectomy: a case report[J]. World J Clin Oncol, 2022, 13(10): 848–852. doi:10.5306/wjco.v13.i10.848.
- [15] Huh JW, Kim HR, Cho SH, et al. Laparoscopic total mesorectal excision in a rectal cancer patient with situs inversus totalis[J]. J Korean Med Sci, 2010, 25(5): 790–793. doi: 10.3346/jkms.2010.25.5.790.
- [16] Ito T, Saito M, Kobayashi Y, et al. Two cases of digestive organ cancer in patients with situs inversus treated with laparoscopic surgery[J]. Gan To Kagaku Ryoho, 2015, 42(12):2130–2132.
- [17] Kasai S, Hino H, Shiomi A, et al. Robotic-assisted surgery for rectal cancer with situs inversus totalis: a case report[J]. Asian J Endosc Surg, 2021, 14(4):803–806. doi:10.1111/ases.12937.
- [18] Kim HJ, Choi GS, Park JS, et al. Laparoscopic right hemicolectomy with D3 lymph node dissection for a patient with situs inversus totalis: report of a case[J]. Surg Today, 2011, 41(11): 1538–1542. doi:10.1007/s00595-010-4530-7.
- [19] Kudo T, Matsuda T, Urakawa N, et al. Laparoscopic sigmoidectomy with splenic flexure mobilization for colon cancer in situs inversus totalis: Preoperative assessment and preparation[J]. Asian J Endosc Surg, 2022, 15(1): 168–171. doi: 10.1111/ases.12944.
- [20] Leong QM, Son DN, Cho JS, et al. Robot-assisted low anterior resection for situs inversus totalis: a novel technical approach for an uncommon condition[J]. Surg Laparosc Endosc Percutan Tech, 2012, 22(2):e87–90. doi:10.1097/SLE.0b013e3182447ebc.
- [21] Marchegiani F, Pesce A, Damoli I, et al. Robotic right colectomy for cancer with intracorporeal hand-sewn anastomosis in a patient with situs inversus totalis - a video vignette[J]. Colorectal Dis, 2020, 22(11):1775–1776. doi:10.1111/codi.15174.
- [22] Naka Y, Kamiya J, Takeuchi D, et al. Laparoscopic colectomy for a patient with transverse colon cancer in situs inversus totalis[J]. Gan To Kagaku Ryoho, 2023, 50(13):1606–1608.
- [23] Onishi R, Nomura A, Okada T, et al. Laparoscopic low anterior resection for rectal cancer with situs inversus totalis: surgical simulation using a video of laparoscopic right hemicolectomy - a video vignette[J]. Colorectal Dis, 2024, 26(6): 1315–1316. doi: 10.1111/codi.16975.
- [24] Sakamoto J, Ozawa H, Nakanishi H, et al. Laparoscopic colectomy for a patient with situs inversus totalis: the usefulness of preoperative assessment[J]. Am J Case Rep, 2022, 23:e935538. doi:

- 10.12659/AJCR.935538.
- [25] Song SA, Liu S, Li FJ, et al. Rectal cancer with situs inversus totalis and previous malignant middle cerebral artery infarction: a case report and review of the literature[J]. *J Med Case Rep*, 2024, 18(1):565. doi:10.1186/s13256-024-04903-7.
- [26] Xu Q, Liu W, Lin C, et al. Transverse colon cancer with obstruction in a patient with situs inversus totalis: a case report and review of literature[J]. *Asian J Surg*, 2020, 43(12):1186-1188. doi:10.1016/j.asjsur.2020.09.003.
- [27] Yaegashi M, Kimura T, Sakamoto T, et al. Laparoscopic sigmoidectomy for a patient with situs inversus totalis: effect of changing operator position[J]. *Int Surg*, 2015, 100(4):638-642. doi:10.9738/INTSURG-D-14-00217.1.
- [28] Zheng ZL, Zhang SR, Sun H, et al. Laparoscopic radical resection for situs inversus totalis with colonic splenic flexure carcinoma: a case report[J]. *World J Clin Cases*, 2022, 10(16):5435-5440. doi:10.12998/wjcc.v10.i16.5435.
- [29] Cui B, Lei S, Liu K, et al. Robotic low anterior resection plus transanal natural orifice specimen extraction in a patient with situs inversus totalis[J]. *BMC Surg*, 2018, 18(1):64. doi:10.1186/s12893-018-0394-3.
- [30] Sasaki K, Nozawa H, Kawai K, et al. Laparoscopic hemicolectomy for a patient with situs inversus totalis: a case report[J]. *Int J Surg Case Rep*, 2017, 41:93-96. doi:10.1016/j.ijscr.2017.10.011.
- [31] Takeda T, Haraguchi N, Yamaguchi A, et al. Laparoscopic sigmoidectomy in a case of sigmoid colon cancer with situs inversus totalis[J]. *Asian J Endosc Surg*, 2019, 12(1):111-113. doi:10.1111/ases.12483.
- [32] Basso MP, Christiano AB, Gonçalves-Filho FD, et al. Colorectal cancer and situs inversus totalis: case report[J]. *Arq Bras Cir Dig*, 2014, 27(4):303-304. doi:10.1590/S0102-67202014000400018.
- [33] Goi T, Kawasaki M, Yamazaki T, et al. Ascending colon cancer with hepatic metastasis and cholecystolithiasis in a patient with situs inversus totalis without any expression of UVRAG mRNA: report of a case[J]. *Surg Today*, 2003, 33(9):702-706. doi:10.1007/s00595-002-2567-y.
- [34] Iwamura T, Shibata N, Haraguchi Y, et al. Synchronous double cancer of the stomach and rectum with situs inversus totalis and polysplenia syndrome[J]. *J Clin Gastroenterol*, 2001, 33(2):148-153. doi:10.1097/00004836-200108000-00012.
- [35] Kim YW, Ryu H, Kim DS, et al. Double primary malignancies associated with colon cancer in patients with situs inversus totalis: two case reports[J]. *World J Surg Oncol*, 2011, 9:109. doi:10.1186/1477-7819-9-109.
- [36] Miyasaka M, Teramura K, Kitashiro S, et al. Two cases of single-incision laparoscopic surgery for sigmoid colon and rectal cancer in situs inversus totalis[J]. *Surg Case Rep*, 2025, 11(1):24-0016. doi:10.70352/scrj.cr.24-0016.
- [37] Kato J, Hirokawa T, Kobayashi K, et al. Robotic hemi-colectomy for ascending colon cancer in a patient with situs inversus totalis[J]. *Surg Case Rep*, 2024, 10(1):181. doi:10.1186/s40792-024-01982-y.
- [38] Reish O, Aspit L, Zouella A, et al. A homozygous Nme7 mutation is associated with situs inversus totalis[J]. *Hum Mutat*, 2016, 37(8):727-731. doi:10.1002/humu.22998.
- [39] 胡鹏, 王卫星, 李晨, 等. 内脏反位并胆囊、胆总管结石手术治疗1例并文献复习[J]. *中国普通外科杂志*, 2015, 24(8):1187-1190. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2015.08.026.
- Hu P, Wang WX, Li C, et al. Surgical treatment of gallbladder stones and common bile duct calculi in situs inversus: a case report and review of literature[J]. *China Journal of General Surgery*, 2015, 24(8):1187-1190. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2015.08.026.
- [40] Yang B, Luo X, Mao GJ. Case Report: Laparoscopic resection of a tumor in the right posterior lobe of the liver in a patient with situs inversus totalis[J]. *Front Oncol*, 2025, 15:1513584. doi:10.3389/fonc.2025.1513584.
- [41] Liang H, Wu YK, Pang W, et al. Avoiding misdiagnosis of duodenal papilla adenocarcinoma in a situs inversus totalis patient via laparoscopic pancreaticoduodenectomy: a rare case report[J]. *Front Surg*, 2022, 9:1058580. doi:10.3389/fsurg.2022.1058580.
- [42] Li H, Gong L, Cheng H, et al. Comprehensive molecular profiling of colorectal cancer with situs inversus totalis by next-generation sequencing[J]. *Front Oncol*, 2022, 12:813253. doi:10.3389/fonc.2022.813253.
- [43] 慕晓龙, 屈振繁. 全内脏反位合并先天性多发畸形一例[J]. *中华小儿外科杂志*, 2021, 42(9):830-832. doi:10.3760/cma.j.cn421158-20200420-00272.
- Mu XL, Qu ZF. Totalsitus inversus with congenital multiple malformation: one case report[J]. *Chinese Journal of Pediatric Surgery*, 2021, 42(9):830-832. doi:10.3760/cma.j.cn421158-20200420-00272.
- [44] Bilimoria KY, Bentrem DJ, Merkow RP, et al. Laparoscopic-assisted vs. open colectomy for cancer: comparison of short-term outcomes from 121 hospitals[J]. *J Gastrointest Surg*, 2008, 12(11):2001-2009. doi:10.1007/s11605-008-0568-x.
- [45] Chen K, Cao G, Chen B, et al. Laparoscopic versus open surgery for rectal cancer: a meta-analysis of classic randomized controlled trials and high-quality Nonrandomized Studies in the last 5 years[J]. *Int J Surg*, 2017, 39:1-10. doi:10.1016/j.ijssu.2016.12.123.

(本文编辑 熊杨)

本文引用格式:尹少军, 杨海龙, 王贵宪, 等. 达芬奇机器人辅助切除完全内脏移位症并直肠占位1例报告并文献复习[J]. *中国普通外科杂志*, 2025, 34(4):778-786. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.250080

Cite this article as: Yin SJ, Yang HL, Wang GX, et al. Robotic-assisted resection of a rectal mass with situs inversus totalis using the Da Vinci system: a case report and literature review[J]. *Chin J Gen Surg*, 2025, 34(4):778-786. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.250080