

达芬奇机器人手术系统在顽固性便秘外科治疗中的应用：基于10例患者的回顾性分析*

肖国栋, 童卫东[△], 黄彦森, 李庆, 李凡

陆军军医大学大坪医院(陆军特色医学中心)普通外科 重庆 400042

△通信作者, E-mail: tongwd@tmmu.edu.cn

[摘要] **目的** 分析达芬奇机器人手术系统在顽固性便秘患者外科治疗中的应用效果。**方法** 回顾性分析2016年7月至2024年4月因顽固性便秘接受机器人手术的10例患者的临床资料, 患者的主要诊断情况: 慢传输型便秘2例, 成人特发性巨结肠1例, 混合型便秘4例, 直肠内脱垂3例。记录每位患者的基本信息、术中情况和术后恢复情况。患者的术后随访通过门诊或电话进行。**结果** 10例患者中, 4例既往有腹部手术史; 3例接受全结肠切除术, 1例接受次全结肠切除术; 2例接受完全机器人手术。所有患者均未中转开腹。1例接受全结肠切除术的患者既往有腹部手术史, 术中回肠系膜意外出血后出现低血压。1例患者术后出现炎性肠梗阻, 保守治疗后好转。2例接受全结肠切除术的患者术后出现腹泻, 至术后1年左右逐渐缓解。获得有效随访的8例患者中, 患者自我报告对手术治疗的效果满意。**结论** 对于顽固性便秘患者, 应用达芬奇机器人手术系统开展全结肠切除术、次全结肠切除术、腹侧直肠补片固定术等术式安全可行。

[关键词] 顽固性便秘; 达芬奇机器人手术系统; 全结肠切除术; 次全结肠切除术; 腹侧直肠补片固定术

Application of the da Vinci® robotic surgical system in the treatment of intractable constipation: a retrospective analysis of 10 cases*

Xiao Guodong, Tong Weidong[△], Huang Yansen, Li Qing, Li Fan

Department of General Surgery, Daping Hospital of Army Medical University (Army Medical Center), Chongqing 400042, China

[Abstract] **Objectives** To evaluate the effectiveness of the da Vinci® robotic surgical system in the treatment of patients with intractable constipation. **Methods** A retrospective analysis was performed on the clinical data of 10 patients who underwent robotic surgery for intractable constipation between July 2016 and April 2024. The primary diagnoses of the patients included 2 cases of slow transit constipation, 1 case of adult idiopathic megacolon, 4 cases of mixed constipation, and 3 cases of internal rectal prolapse. Basic information, intraoperative conditions, and postoperative recovery of each patient were recorded. Postoperative follow-up was conducted through outpatient visits or telephone interviews. **Results** Among the 10 patients, 4 had a history of abdominal surgery; 3 underwent total colectomy, and 1 underwent subtotal colectomy; 2 underwent totally robotic surgery. No conversion to open surgery was required in any of the patients. One patient with a history of abdominal surgery who underwent total colectomy experienced hypotension due to accidental hemorrhage from the ileal mesentery during the surgery. One patient developed inflammatory intestinal obstruction postoperatively, which improved after conservative treatment. Two patients who underwent total colectomy experienced diarrhea postoperatively, which gradually resolved within approximately 1 year after surgery. Among the 8 patients with effective follow-up, all self-reported satisfaction with the surgical outcomes. **Conclusion** In patients with intractable constipation, the da Vinci® robotic surgical system is safe and feasible to carry out surgical procedures such as total colectomy, subtotal colectomy, and ventral mesh rectopexy.

[Keywords] intractable constipation, da Vinci® robotic surgical system, total colectomy, subtotal colectomy, ventral mesh rectopexy

提供裸眼3D高清放大视野、具有超越人类手腕活动度的机械臂和能够有效消除外科医师因肌肉疲劳

导致的手部震颤等特点使得达芬奇机器人手术系统愈发受到外科医师的青睐。据直觉外科公司2024年公

*国家自然科学基金项目(82370547); 陆军军医大学科技创新能力提升专项项目(2022XLC05); 重庆市自然科学基金项目(CSTB2023NSCQ-ZDJ0012)

DOI:10.19668/j.cnki.issn1674-0491.2024.03.011 中图分类号:R574.6 文献标志码:A

本文引用信息: 肖国栋, 童卫东, 黄彦森, 等. 达芬奇机器人手术系统在顽固性便秘外科治疗中的应用: 基于10例患者的回顾性分析[J]. 结直肠肛门外科, 2024, 30(3): 303-310.

告, 2023年度全球范围内约有2 286 000例手术应用达芬奇机器人手术系统完成。然而, 目前胃肠外科领域达芬奇机器人手术的相关报道大多聚焦肿瘤根治, 有关达芬奇机器人手术系统在顽固性便秘外科治疗中的应用报道很少。本文回顾性分析本中心应用达芬奇机器人手术系统完成的部分顽固性便秘患者的临床资料, 以期达芬奇机器人手术系统在良性疾病, 特别是便秘外科的应用方面提供初步的实践经验。

1 资料与方法

1.1 一般资料

以2016年7月至2024年4月在陆军军医大学大坪医院因顽固性便秘接受达芬奇机器人手术的10例患者作为研究对象, 收集其临床资料并进行回顾性分析, 其中: 男性2例, 女性8例; 最小年龄为35岁, 最大年龄为77岁; 最低身体质量指数 (body mass index, BMI) 为18.71 kg/m², 最高BMI为28.80 kg/m²; 主要诊断情况: 慢传输型便秘2例, 成人特发性巨结肠1例, 混合型便秘4例 (存在乙状结肠冗长合并直肠内脱垂), 直肠内脱垂3例。本研究已通过医院伦理委员会批准【医研伦审(2024)第116号】, 所有患者和(或)其家属均对治疗内容知情同意。

1.2 纳入与排除标准

纳入标准: (1) 符合罗马IV便秘诊断标准; (2) 保守治疗6个月以上效果不佳; (3) 电子结肠镜及钡剂灌肠等辅助检查结果未提示肿瘤性病变; (4) 完善结肠传输试验、肛门直肠测压、排粪造影检查后, 主要诊断符合慢传输型便秘、成人特发性巨结肠、混合型便秘或直肠内脱垂; (5) 症状严重影响生活, 手术意愿强烈。排除标准: (1) 存在精神障碍, 心理测评未通过; (2) 既往有腹部复杂手术史; (3) 临床考虑因其他疾病 (如, 帕金森病、重症肌无力) 及其治疗方案所引起的便秘。

1.3 围术期管理

参照加速康复外科指南的相关要求进行术前准备。入院后向患者和(或)其家属宣教加速康复外科理念。术前详细讲述手术准备、手术方案、可能出现的手术并发症及其应对措施, 取得患者和(或)其家属知情同意; 开展住院手术患者的常规宣教, 交代患者术后护理和康复的相关注意事项; 邀请营养科协助评估患者营养状态, 必要时予以相应干预。

术前一晚予以复方聚乙二醇电解质散 (溶于

2 000 mL温开水) 进行顺行机械性肠道准备, 若仍未解清水样便, 则加用肥皂水清洁灌肠; 术前8 h开始禁食, 术前2 h可少量饮用5%葡萄糖溶液; 术前不常规留置胃管、尿管。术中由麻醉科医师加用保温毯全程保温。术后第1天口服少量糖水, 肛门排气后或术后第2天开始口服少量肠内营养粉, 其后逐渐加量; 肠吻合患者术后第1天开始予以肠外营养支持治疗, 于术后6~7 d停止; 鼓励家属早期协助患者下床活动, 以促进肠道蠕动恢复及避免术后深静脉血栓形成; 视情况予以口服或注射非甾体类镇痛药。

1.4 手术操作

本文介绍应用Si系统完成的全结肠切除术、次全结肠切除术和机器人腹侧直肠补片固定术 (robotic ventral mesh rectopexy, RVMR) + 盆底修复术的手术操作。全结肠切除术的关键手术步骤如图1。RVMR+盆底修复术的关键手术步骤如图2。

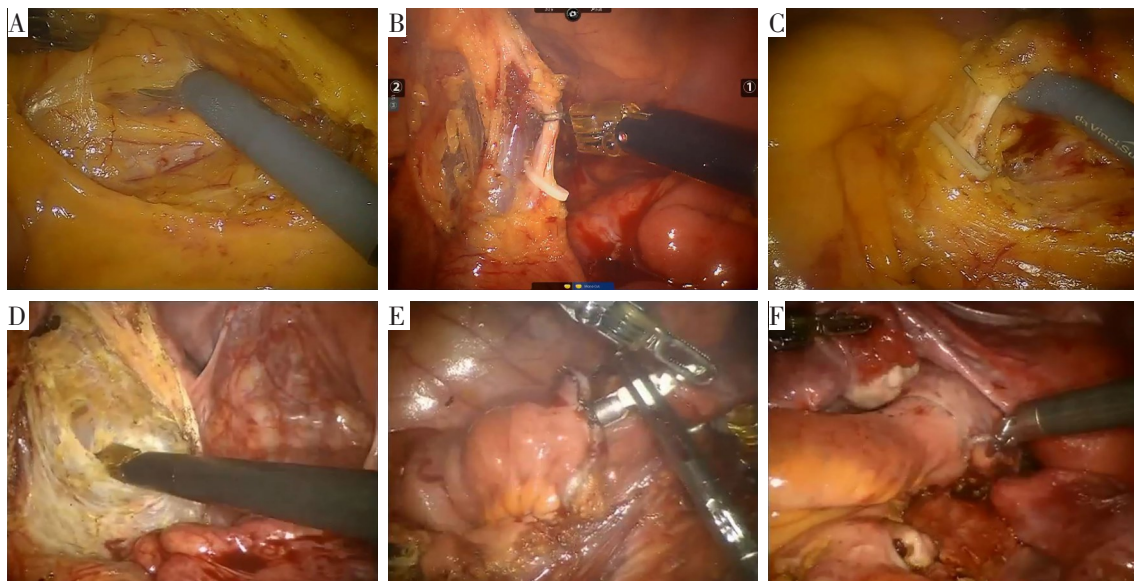
(1) 全结肠切除术: 患者取改良截石位。手术开始时取低平截石位, 头高足低15°, 将机器人手术系统置于患者头侧, 轴线与患者体正中中线重合。于脐下5 cm处建立12 mm观察孔C, 一号臂 (R1, 8 mm操作孔) 置于左侧腋前线脐上2 cm处, 二号臂 (R2, 8 mm操作孔) 置于麦氏点下2 cm处, 三号臂 (R3, 8 mm操作孔) 置于右侧腋前线脐上2 cm处, 于反麦氏点下2 cm处建立12 mm辅助孔A。从升结肠内侧打开系膜, 结扎回结肠、右结肠血管, 转至外侧, 沿胃大弯向右侧分离肝结肠韧带, 由上至下切开右侧侧腹膜, 游离升结肠, 离断末端回肠。患者右半结肠游离结束后更换体位为头低足高25°, 移动机器人手术系统至患者左下肢旁, 开始机器人手术系统的第二次对接, 关闭观察孔C及辅助孔A, 重新建立Trocarr孔。于脐右上方3~4 cm处建立观察孔C, R1和R2互换位置, 辅助孔A设于原R3位置。沿横结肠向左分离脾结肠韧带后, 向远端游离左半结肠至乙状结肠, 于骶骨岬水平用腹腔镜切割闭合器离断直肠。扩肛后, 腔镜下切开直肠残端, 经Trocarr置入标本袋, 经肛门取出全结肠标本, 置入吻合器抵钉座, 冲洗创面干净后, 腔镜下切开末端回肠, 进一步置入吻合器抵钉座, 回肠断端再次予以切割闭合器闭合, 超声刀于闭合回肠断端打开孔口, 将吻合器抵钉座穿出、固定, 经肛门取出回肠断端切割的肠管后, 于直视下重新闭合直肠残端。将吻合器经肛门放入, 与抵钉座对接, 旋紧击发进行回肠一直肠吻合。

(2) 次全结肠切除术: 机器人手术系统的摆放位置、患者体位、穿刺孔、结肠的游离过程同全结肠切

除术，但是保留回结肠血管。扩大右下腹的穿刺孔至4 cm左右，取出标本，游离、切除阑尾，切开升结肠，消毒后将吻合器抵钉座从阑尾根部断端穿出、固定，腔镜切割闭合器于距离回盲部约3 cm处闭合升结肠残端。经肛门置入吻合器，进行盲肠一直肠吻合（逆蠕动）。

（3）RVMR+盆底修复术：将机器人手术系统置于患者左下肢旁。患者取改良截石位。RVMR取低平截石位，头高足低15°。于脐上3 cm处建立12 mm观察孔C，一号臂（8 mm操作孔）置于麦氏点，平C孔

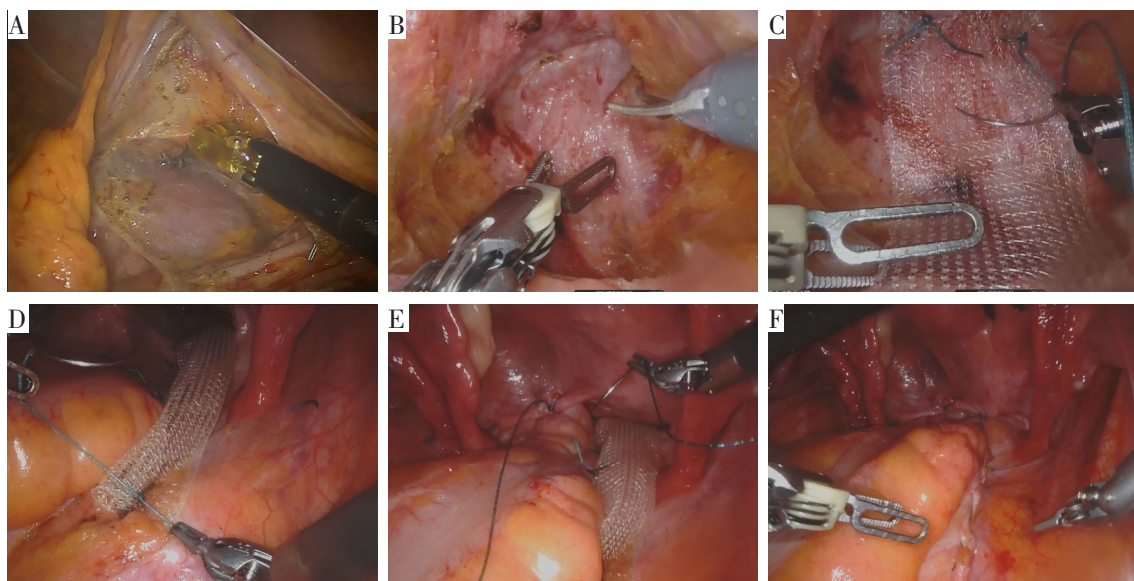
于左侧锁骨中线处置入二号臂（10 mm操作孔），平C孔于左侧腋前线处置入三号臂（10 mm操作孔），平C孔于右侧锁骨中线处建立辅助孔A（10 mm）。连接专用Trocarr，将小肠及乙状结肠牵向上腹部，显露盆底满意，用电凝剪游离直肠阴道隔直至会阴体，置入3 cm×15 cm补片，将补片与直肠前壁两侧各缝合3针，补片另一端用2-0 Prolene缝合固定于骶骨岬。用倒刺线连续缝合，修复、抬高盆底并关闭右侧后腹膜，将补片置于腹膜后。



A. 沿回结肠血管下方进入Toldt间隙；B. 离断中结肠血管；C. 结扎肠系膜下血管；D. 分离直肠后间隙；E. 回肠断端包埋抵钉座；F. 回肠一直肠端端吻合。

图1 全结肠切除术的关键手术步骤

Fig.1 Key operating procedures of total colectomy



A. 显露骶骨岬；B. 分离直肠阴道隔；C. 固定补片尾侧于会阴体；D. 固定补片头侧于骶骨岬；E. 连续缝合，抬高盆底；F. 关闭后腹膜并覆盖补片。

图2 机器人腹侧直肠补片固定+盆底修复术的关键手术步骤

Fig.2 Key operating procedures of robotic ventral mesh rectopexy and pelvic floor repair surgery

1.5 观察指标与术后随访

通过查阅病历，记录患者临床资料：（1）基本信息，包括性别、年龄、BMI、既往史、主要诊断、术式、机器人手术系统；（2）术中情况，包括总计手术时间、术中输血量、Docking（对接）时间、术中并发症；（3）术后恢复情况，包括术后住院时间，术后开始进食流质饮食时间，术后30 d内的并发症和末次随访的相关情况（距离手术结束的时间间隔、Wexner便秘评分、患者自我报告对手术治疗是否满意）。术后随访通过门诊或电话进行。

2 结果

2.1 基本信息

4例患者既往有腹部手术史。3例患者接受全结肠切除术，1例患者接受次全结肠切除术。8例患者应用Si系统，2例患者应用Xi系统，2例患者接受完

全机器人手术。10例患者的基本信息见表1。

2.2 术中情况

所有患者均未中转开腹。1例接受全结肠切除术的患者既往有腹部手术史，术中回肠系膜意外出血后出现低血压，术毕转入ICU过渡治疗，第3天转回普通病房，其后好转出院；其余患者未出现术中并发症。10例患者的术中情况见表2。

2.3 术后并发症及随访结果

1例患者于术后30 d内出现炎性肠梗阻伴发热，保守治疗后好转。6例患者在术后满2年的随访期间无严重并发症发生。2例（2号、3号）接受全结肠切除术的患者于术后出现腹泻，为不成形稀便，无水样便，频次为每日4~6次，至术后1年左右逐渐缓解，末次随访时的腹泻频次约为每日3次。10例患者的术后恢复情况见表3。

表1 10例患者的基本信息
Tab.1 Basic information of the 10 patients

患者 编号	性别	年龄/岁	BMI/ (kg/m ²)	既往史	主要诊断	术式	机器人 手术系统
1	男	74	23.99	无	慢传输型便秘	机器人全结肠切除+ 回肠—直肠吻合术	Si
2	女	54	20.81	高血压病、冠心病、 腹部手术史	成人特发性巨结肠	完全机器人全结肠切除+ 回肠—直肠吻合术	Xi
3	女	35	19.53	腹部手术史	慢传输型便秘	完全机器人全结肠切除+ 回肠—直肠吻合+直肠悬吊术	Si
4	女	63	20.93	高血压病	混合型便秘	机器人次全结肠切除+ 阑尾切除+盲肠—直肠吻合+ 盆底修复+RVMR	Si
5	女	43	18.71	无	混合型便秘	机器人乙状结肠切除+ 降结肠—直肠吻合+RVMR	Si
6	女	39	23.23	无	混合型便秘	机器人乙状结肠切除+降结肠—直肠 吻合+盆底修复+RVMR	Si
7	女	58	26.86	无	混合型便秘	机器人乙状结肠切除+降结肠—直肠 吻合+RVMR	Si
8	女	77	28.80	高血压病、 腹部手术史	直肠内脱垂	机器人盆底修复+子宫悬吊固定+ 直肠悬吊+直肠黏膜环切术*	Si
9	男	60	23.44	无	直肠内脱垂	RVMR+直肠黏膜环切术*	Si
10	女	44	23.20	腹部手术史	直肠内脱垂	RVMR+盆底修复术	Xi

*直肠黏膜环切术使用PPH吻合器完成。

表2 10例患者的术中情况
Tab.2 Intraoperative conditions of the 10 patients

患者编号	总计手术时间/min	术中输血量/mL	Docking（对接）时间/min	术中并发症
1	275	0	12	无
2	350	600	—	低血压
3	280	0	10	无
4	265	0	11	无
5	245	0	11	无
6	270	0	15	无
7	270	0	8	无
8	140	0	5	无
9	125	0	4	无
10	60	0	10	无

“—”指数据记录不详。

表3 10例患者的术后恢复情况
Tab.3 Postoperative recovery of the 10 patients

患者 编号	术后住院时间/d	术后开始进 食流质饮食 时间/d	术后30 d内 并发症	末次随访		
				距离手术结束的 时间间隔	Wexner便秘评分/分	对手术治疗是否满意
1	7	2	无	3年7个月	4	满意
2	18	3	炎性肠梗阻	1年5个月	4	满意
3	9	2	无	7年10个月	4	满意
4	9	3	无	7年10个月	4	满意
5	9	2	无	7年1个月	4	满意
6	9	3	无	7年9个月	4	满意
7	7	2	无	7年1个月	3	满意
8	7	2	—	—	—	—
9	6	2	—	—	—	—
10	7	2	无	1个月	7	满意

“—”指无相关数据，患者失访。

3 讨论

自达芬奇机器人手术系统投入临床应用以来，因其可提供3D高清视野并可以实现便捷的腔内缝合打结操作，受到胃肠外科医师的青睐^[1-3]，笔者团队在2017年报道了1例慢传输型便秘患者成功接受腹部免切口机器人全结肠切除术的临床案例^[4]。在结直肠手术中，与传统腹腔镜手术相比，机器人手术在降低中转开腹率和增加淋巴结检出数目方面具有潜在的优势^[5-7]。但是，在结直肠良性疾病的机器人手术临床应用方面，特别是关于便秘患者的全/次全结肠切除术的相关报道相对匮乏，究其原因可能是目前大多数机器人手术应用的是Si系统，因手术操作范围需求和机械臂活动度的限制，常需要进行二次移动、对接机器人手术系统和调整患者体位，这不仅延长了手术时

间，还增加了麻醉相关风险。近年来，新一代达芬奇机器人手术系统——Xi系统的推出使得免二次移动、对接机器人手术系统的多象限手术成为可能^[8-9]。尽管应用该系统的手术仍存在一定的学习曲线，但是其学习曲线相比传统腹腔镜手术更短。传统腹腔镜手术对助手要求较高，如若扶镜手或第一助手经验不足，容易影响手术的进程和效率。此外，因频繁进镜或粗暴操作而牵扯Trocar容易导致腹壁组织的潜在损伤，这对于患者的术后恢复无疑是不利的。相比之下，机器人手术系统因其独特设计，对助手依赖较小，可仅通过机械臂头端运动即可完成精细操作，大大降低了损伤腹壁组织的风险，这不仅提升了患者术后的舒适度，还有助于促进患者快速康复。总的来说，Xi系统卓越的性能有助于外科医师能够在更短的时间内掌握更加复杂的手术操作。

对于保守治疗效果欠佳或无效的慢传输型便秘/顽固性慢传输便秘患者,最终往往仍需手术治疗^[10]。但是,关于术式的选择尚存在一定的争议。谨慎把握手术适应证、评估患者潜在获益是每一位外科医师需要慎重思考的问题^[11-12]。对于慢传输型便秘患者,全结肠切除术根除了存在功能障碍的结肠肠段,有效缩短肠内容物的排空时间,可以明显缓解症状。但是,术后排粪次数增多给患者带来的不便仍是一个值得关注的问题。近年来,国内有不少外科医师倾向于施行次全结肠切除术以保留回盲部,便于肠道保留一定的储存和吸收功能,从而减轻术后腹泻,但是便秘复发风险潜在增加。目前,次全结肠切除术的术式主要包括两种,一种是保留远端乙状结肠的次全结肠切除+回肠—乙状结肠吻合术,另一种是保留回盲部的次全结肠切除+盲肠—直肠或升结肠—直肠吻合术,这两种术式的治疗效果尚存在一定的争议。童卫东教授牵头开展的多中心临床研究(STOPS)探讨全结肠切除术与次全结肠切除术治疗慢传输型便秘的临床疗效,期待后期公布的研究结果可以为临床治疗决策的制定提供具有较高参考价值的数据信息。

目前,关于机器人结肠切除术的单篇最大样本量研究来自Hollandsworth团队^[13],该团队共完成了37例多象限机器人手术(包括21例次全结肠切除术和16例全结直肠切除术),推测多象限机器人结直肠手术的学习曲线为15~20例手术,其他研究报道的数据为9~15例手术^[14-15],不同研究的结果之间存在一定的差别。对于结直肠癌或结直肠息肉病综合征患者的全结肠切除术,Jimenez-Rodriguez等^[16]报道其团队实施机器人手术与传统腹腔镜手术的平均手术时间相近(243 min vs. 263 min)。本研究纳入的研究对象是顽固性便秘患者,接受全结肠切除术的3例患者的总计手术时间分别为275 min、350 min、280 min。在临床中,随着手术团队的经验不断积累,可以缩短机器人手术系统的所需对接时间,从而提高整体效率。此外,术中更流畅、便捷的手术操作有助于缩短实际手术操作时间。总的来说,外科医师在熟练掌握机器人手术技术后,手术时间可能相比传统腹腔镜手术更短。

Xi系统的机械臂体积约是Si系统的60%,加之配合可旋转的“塔吊”系统,有效减少二次移动、对接机器人手术系统的需要,从而缩短了手术时间,提高了术程流畅性。基于其所提供视野和滤颤效果,外科医师可以更精准地识别和保护盆腔中的细小神经及血管,尤其是直肠后壁的神经,避免因长时间手术导致肌肉疲劳而造成意外损伤^[9],降低人为造成的去神经

支配导致排粪功能障碍的风险。Perez等^[17]应用Xi系统对人体模型开展模拟手术,提出了Trocarr布局方案的标准化建议。参照该建议,将全结直肠切除术分解为上腹部和下腹部这两部分手术,在完成一部分操作后,解耦连机械臂,吊臂平台旋转180°后重新对接并进行另一部分操作,从而提高了操作的连贯性和效率。另有研究者针对次全结肠切除术进行探讨后认为,可以采取耻骨上入路分为左、右两个象限的手术来完成手术操作,操作连贯性更好,符合腹腔镜手术的常规操作顺序,并且患者对于切口的满意度较高^[18]。本研究中,有1例接受全结肠切除术的患者既往有腹部手术史,术中腹腔粘连分离困难,回肠系膜意外出血,手术时间长,术中不显性失水增加,加之术前肠道准备导致体液部分丢失,有效循环血容量不足导致低血压且不容易纠正,术毕转入ICU过渡治疗,其后出现炎性肠梗阻,术后住院时间相比其他患者明显延长,最终好转出院,随访结果满意。

直肠脱垂可以分为直肠内脱垂与直肠外脱垂,其中又以直肠内脱垂在出口梗阻型便秘中多见,手术是优选的治疗方式^[19-20]。直肠脱垂的术式主要分为经腹和经会阴这两类,其中经腹手术是目前开展较多的术式^[21-26]。关于盆腔器官脱垂,文献报道应用机器人手术系统开展腹侧直肠固定术(单补片折叠)有助于改善患者的解剖学与功能学转归^[27]。对于子宫脱垂术后复发患者,重复借助机器人手术系统并基于早前所植入补片完成骶骨固定术也可以取得较好的疗效^[28]。但是,有报道称,应用机器人手术系统开展此类手术相比传统腹腔镜手术而言,并未明显增加益处^[22]。一项发表于2021年的Meta分析^[29]指出,与传统腹腔镜手术相比,采用RVMR治疗直肠脱垂可以缩短患者的住院时间、减少术中出血量和降低术后并发症发生率,但是RVMR的手术时间更长、手术费用更高,远期疗效还需要进一步明确。此外,该研究未详细陈述达芬奇机器人手术系统的具体信息,而Xi系统可能会带来更多的临床获益。本研究共有6例患者接受RVMR,术程顺利,随访结果总体满意。从理论层面分析机器人手术系统的优势认为,其相比传统腹腔镜手术更有助于保护盆腔神经和顺利完成更深部位的补片放置^[30]。对于在狭窄骨盆条件下进行分离、缝合、打结等操作,机器人手术系统也存在优势。

然而,现阶段开展机器人手术也面临一些问题与挑战,比如:缺乏力反馈系统,主刀医师仅能通过视觉和手术经验判断组织牵拉力量是否合适;使用成本较高,相关配套器械的医保报销比例较低,自费费用较高,这在一定程度上限制了机器人手术的应用与推

广。此外,学习曲线、系统对接、更换患者体位、手术技能等可能影响手术安全性和疗效的因素是机器人手术团队需要充分考虑的问题,特别是临床实践经验相对欠缺的机器人手术团队。

本研究存在一定的局限性:一是作为回顾性病例分析,存在回顾性研究的固有缺陷;二是入组患者的病情个体化差异较大,在术式选择方面充分考虑个体化因素并给予个体化治疗,给研究样本的综合分析带来困难;三是慢性便秘患者虽然常见,但是接受手术

是小部分患者最终的无奈选择,本研究样本量小,而且患者的收治时间跨度大,手术的实施多处于学习曲线内。

综上所述,在严格把握手术指征的前提下,应用达芬奇机器人手术系统开展顽固性便秘患者的手术治疗是安全可行的,特别在RVMR术中分离、缝合、打结等操作方面存在优势。

利益冲突声明 全体作者均声明不存在与本文相关的利益冲突。

参考文献

- [1] 郝迎学,刘春阳,冯晨,等.完全达芬奇机器人手术系统胃癌根治术的临床疗效[J].中华消化外科杂志,2017,16(10):1067-1071.
- [2] 高峰,徐明,杨增强,等.达芬奇手术机器人在全结肠切除手术中的应用研究[J/OL].中华结直肠疾病电子杂志,2020,9(2):173-177.
- [3] 杜晓辉,邢晓伟.达芬奇机器人手术系统结直肠癌根治术的现状与展望[J].中华消化外科杂志,2017,16(8):800-803.
- [4] 叶景旺,李凡,田跃,等.达芬奇机器人手术系统行腹部免切口全结肠切除术治疗慢性便秘[J].中华消化外科杂志,2017,16(12):1253-1256.
- [5] SHEETZ K H, NORTON E C, DIMICK J B, et al. Perioperative outcomes and trends in the use of robotic colectomy for Medicare Beneficiaries from 2010 through 2016[J]. JAMA surgery, 2020, 155(1): 41-49.
- [6] OZBEN V, DE MUIJNCK C, KARABORK M, et al. The da Vinci Xi system for robotic total/subtotal colectomy vs. conventional laparoscopy: short-term outcomes[J]. Techniques in coloproctology, 2019, 23(9): 861-868.
- [7] BHAMA A R, OBIAS V, WELCH K B, et al. A comparison of laparoscopic and robotic colorectal surgery outcomes using the American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program (ACS NSQIP) database[J]. Surgical endoscopy, 2016, 30(4): 1576-1584.
- [8] PROTYNIAK B, JORDEN J, FARMER R. Multiquadrant robotic colorectal surgery: the da Vinci Xi vs Si comparison[J]. Journal of robotic surgery, 2018, 12(1): 67-74.
- [9] XIONG H, WANG J Q, HU H Q, et al. Application of the Xi robotic platform for familial adenomatous polyposis with ultra-low rectal cancer: exploration of minimally invasive and refined therapies[J]. Journal of robotic surgery, 2023, 17(4): 1843-1846.
- [10] 中华医学会外科学分会结直肠科学组.中国成人慢性便秘评估与外科处理临床实践指南(2022版)[J].中华胃肠外科杂志,2022,25(1):1-9.
- [11] 童卫东,姚宏伟,张忠涛.《中国成人慢性便秘评估与外科处理临床实践指南(2022版)》解读:一些值得关注的问题[J].结直肠肛门外科,2022,28(2):115-118.
- [12] 童卫东,王李.提高慢性便秘的手术疗效:从临床到基础研究[J].中华胃肠外科杂志,2016,19(12):1335-1337.
- [13] HOLLANDSWORTH H M, STRINGFIELD S, KLEPPER K, et al. Multiquadrant surgery in the robotic era: a technical description and outcomes for da Vinci Xi robotic subtotal colectomy and total proctocolectomy[J]. Surgical endoscopy, 2020, 34(11): 5153-5159.
- [14] SHAW D D, WRIGHT M, TAYLOR L, et al. Robotic colorectal surgery learning curve and case complexity[J]. Journal of laparoendoscopic & advanced surgical techniques. Part A, 2018, 28(10): 1163-1168.
- [15] TOH J W T, PHAN K, KIM S H. Robotic colorectal surgery: more than a fantastic toy? [J]. Innovative surgical sciences, 2018, 3(1): 65-68.
- [16] JIMENEZ-RODRIGUEZ R M, QUEZADA-DIAZ F, TCHACK M, et al. Use of the Xi robotic platform for total abdominal colectomy: a step forward in minimally invasive colorectal surgery[J]. Surgical endoscopy, 2019, 33(3): 966-971.
- [17] PEREZ D, WOESTEMEIER A, GHADBAN T, et al. Standardisierte Zugangsoptionen für die kolorektale Chirurgie mit dem Da-Vinci-Xi-System[J]. Der Chirurg, 2019, 90(12): 1003-1010.
- [18] 刘芮宏,官文龙.耻骨上入路机器人辅助结肠次全切除术效果评价[J].中国实用外科杂志,2023,43(10):1162-1165.
- [19] PICCIARIELLO A, O'CONNELL P R, HAHNLOSER D, et al. Obstructed defaecation syndrome: European consensus guidelines on the surgical management[J]. The British journal of surgery, 2021, 108(10): 1149-1153.
- [20] VAN DER SCHANS E M, PAULIDES T J C, WIJFFELS N A, et al. Management of patients with rectal prolapse: the 2017 Dutch guidelines[J]. Techniques in coloproctology, 2018, 22(8): 589-596.
- [21] GROSSI U, KNOWLES C H, MASON J, et al. Surgery for constipation: systematic review and practice recommendations: results II: hitching procedures for the rectum (rectal suspension)[J]. Colorectal disease: the official journal of the Association of Coloproctology of Great Britain and Ireland, 2017, 19(Supplement 3): 37-48.
- [22] ALBAYATI S, CHEN P, MORGAN M J, et al. Robotic vs. laparoscopic ventral mesh rectopexy for external rectal prolapse and rectal intussusception: a systematic review[J]. Techniques in coloproctology, 2019, 23(6): 529-535.
- [23] MADBOULY K M, MOHII A D. Laparoscopic ventral rectopexy versus stapled transanal rectal resection for treatment of obstructed defecation in the elderly: long-term results of a prospective randomized study[J]. Diseases of the colon and rectum, 2019, 62(1): 47-55.
- [24] HAJIBANDEH S, HAJIBANDEH S, ARUN C, et al. Meta-analysis of laparoscopic mesh rectopexy versus posterior sutured rectopexy for management of complete rectal prolapse[J]. Inter-

- national journal of colorectal disease, 2021, 36(7): 1357-1366.
- [25] DEGASPERI S, SCARPA M, ZINI O, et al. Laparoscopic ventral rectopexy for obstructed defecation: functional results and quality of life[J]. Surgical laparoscopy, endoscopy & percutaneous techniques, 2020, 31(1): 14-19.
- [26] 中国医师协会肛肠医师分会, 中国医师协会肛肠医师分会盆底外科专业委员会, 中国医师协会肛肠医师分会临床指南工作委员会. 直肠脱垂外科诊治中国专家共识(2022版)[J]. 中华胃肠外科杂志, 2022, 25(12): 1081-1088.
- [27] FABIANI B, STURIALE A, FRALLEONE L, et al. Modified robotic ventral rectopexy with folded single titanized mesh suspension for the treatment of complex pelvic organ prolapse[J]. Colorectal disease: the official journal of the Association of Coloproctology of Great Britain and Ireland, 2023, 25(3): 453-457.
- [28] BERTOLO R, MAIORINO F, PETTA F, et al. Robot-assisted re-do sacrohysteropexy after anterior abdominal wall hysteropexy[J]. International urogynecology journal, 2021, 32(6): 1589-1590.
- [29] BAO X, WANG H, SONG W L, et al. Meta-analysis on current status, efficacy, and safety of laparoscopic and robotic ventral mesh rectopexy for rectal prolapse treatment: can robotic surgery become the gold standard?[J]. International journal of colorectal disease, 2021, 36(8): 1685-1694.
- [30] MANTOO S, PODEVIN J, REGENET N, et al. Is robotic-assisted ventral mesh rectopexy superior to laparoscopic ventral mesh rectopexy in the management of obstructed defaecation? [J]. Colorectal disease: the official journal of the Association of Coloproctology of Great Britain and Ireland, 2013, 15(8): e469-e475.

[收稿日期: 2024-05-18]

(编辑: 叶方惠)

(上接第297页)

- 面及盆腔神经保护[J]. 中国实用外科杂志, 2015, 35(8): 847-849.
- [27] 申占龙, 叶颖江, 王杉. 直肠癌经肛全直肠系膜切除术的解剖学层面的辨识及术中并发症的预防[J]. 中华胃肠外科杂志, 2017, 20(7): 744-747.
- [28] PENNA M, HOMPES R, ARNOLD S, et al. Transanal total mesorectal excision: international registry results of the first 720 cases[J]. Annals of surgery, 2017, 266(1): 111-117.
- [29] 中华医学会外科学分会结直肠外科学组, 中华医学会外科学分会腹腔镜与内镜外科学组. 直肠癌经肛全直肠系膜切除中国专家共识及临床实践指南(2019版)[J]. 中国实用外科杂志, 2019, 39(11): 1121-1128.

[收稿日期: 2024-04-12]

(编辑: 韦佩茹)

(上接第302页)

- 疗直肠癌临床疗效比较[J]. 临床军医杂志, 2023, 51(6): 554-557.
- [10] BARRETO S G. Young-onset rectal cancer patients: in need of answers[J]. Future oncology, 2019, 15(10): 1053-1055.
- [11] 张海东, 潘驰骏, 岳晓光. 腹腔镜全直肠系膜切除术与经肛全直肠系膜切除术治疗低位直肠癌临床效果对比[J]. 中国医学创新, 2022, 19(28): 5-9.
- [12] 中华医学会外科学分会腹腔镜与内镜外科学组, 中华医学会外科学分会结直肠外科学组, 中国医师协会外科医师分会结直肠外科医师委员会, 等. 腹腔镜结直肠癌根治术操作指南(2018版)[J]. 中华消化外科杂志, 2018, 17(9): 877-885.
- [13] 姜洞彬, 李梁和, 程海玉, 等. 达芬奇机器人在直肠癌手术中的应用进展[J]. 医学综述, 2021, 27(18): 3622-3627.
- [14] 冯青阳, 何国栋, 许剑民. 机器人结直肠癌手术中国专家共识(2020版)[J]. 中国实用外科杂志, 2021, 41(1): 12-19.
- [15] 刘新, 李鹏, 刘元圣, 等. 机器人和腹腔镜治疗中低位直肠癌对照研究[J/OL]. 中华结直肠疾病电子杂志, 2019, 8(2): 155-159.
- [16] JAYNE D, PIGAZZI A, MARSHALL H, et al. Effect of robotic-assisted vs conventional laparoscopic surgery on risk of conversion to open laparotomy among patients undergoing resection for rectal cancer: the ROLARR randomized clinical trial[J]. JAMA, 2017, 318(16): 1569-1580.
- [17] HU K Y, WU R, SZABO A, et al. Laparoscopic versus robotic proctectomy outcomes: an ACS-NSQIP analysis[J]. Journal surgical research, 2020, 255: 495-501.
- [18] CAYCEDO-MARULANDA A, NADEAU K, VERSCHOOR C P, et al. Exploring the perioperative outcomes of a sample of successful adopters of transanal total mesorectal excision (taTME) during the learning phase[J]. Surgery, 2021, 169(4): 774-781.

[收稿日期: 2024-04-03]

(编辑: 韦佩茹)